



Accademia Nazionale di Agricoltura



Convegno

La sostenibilità in agricoltura

*Una opportunità per i sistemi agricoli
e per l'agroalimentare "made in Italy"*

Bologna, 27 aprile 2017

Sala Conferenze
Ordine dei Farmacisti della Provincia di Bologna
Via Garibaldi 3 - Bologna

Programma

ORE 9.30

Saluti

Giorgio Cantelli Forti

*Presidente Accademia Nazionale di
Agricoltura*

Simona Caselli

*Assessore all'Agricoltura, Caccia e Pesca
Regione Emilia-Romagna*

Interventi

ORE 10.00

Introduzione al Workshop

Pierluigi Meriggi

Horta Srl

ORE 10.15

Sostenibilità ambientale: strategie e politiche in ambito europeo

Enrico Cancila

*ERVET (Emilia Romagna Valorizzazione
Economica e Territorio)*

ORE 10.40

Sostenibilità e difesa delle colture

Vittorio Rossi

*Università Cattolica del Sacro Cuore di
Piacenza*

ORE 11.05

Servizi ecosistemici e relative forme di remunerazione

Alessandro Bosso

*ERVET (Emilia Romagna Valorizzazione
Economica e Territorio)*

ORE 11.30

Agricoltura sostenibile e risorsa idrica: opportunità e sfide

Monia Santini

*CMCC (Centro Mediterraneo Cambiamenti
Climatici)*

ORE 11.55

Gli indicatori di sostenibilità e loro applicazioni pratiche

Matteo Ruggeri

Pierluigi Meriggi

Horta Srl

ORE 12.20

Discussione

ORE 12.45

Conclusione dei lavori



**Enrico Cancila (*), Angela Amorusi (*),
Francesco Giuseppe Tanzillo (*)**

**SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE:
STRATEGIE E POLITICHE
IN AMBITO EUROPEO**

Le politiche europee per la sostenibilità ambientale

La politica dell'Unione in materia di ambiente risale al Consiglio europeo tenutosi a Parigi nel 1972, ma solo con il trattato di Maastricht (1993) l'UE ha fatto dell'ambiente un settore ufficiale della politica dell'UE sancendo le competenze per intervenire in tutti gli ambiti della politica ambientale, come ad esempio l'inquinamento dell'aria e dell'acqua, la gestione dei rifiuti e i cambiamenti climatici. Essa si fonda sui principi della precauzione, dell'azione preventiva e della correzione alla fonte dei danni causati dall'inquinamento alle risorse naturali, nonché sul principio «chi inquina paga» espressi negli Articoli 11 e da 191 a 193 del trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE)⁽¹⁾.

A distanza di un decennio nel 2001, l'UE ha introdotto la sua Strategia per lo Sviluppo Sostenibile (SSS)⁽²⁾, integrando, in tal modo, la precedente strategia di Lisbona, per la promozione della crescita economica e dell'occupazione, con una dimensione ambientale. Altro passaggio rilevante fu fatto nel 2006 per combinare la dimensione interna e quella internazionale dello sviluppo sostenibile. La rinnovata Strategia dell'UE fu tesa al costante miglioramento della qualità della vita tramite la promozione della prosperità, la tutela dell'ambiente e la coesione sociale. Questa tappa ha segnato lo sviluppo della politica di produzione e consumo sostenibili (SCP)⁽³⁾ dalla quale è scaturito, nel 2008, un pacchetto di azioni e proposte con lo scopo di migliorare le prestazioni ambientali dei prodotti durante tutto il loro ciclo di vita, aumentare la consapevolezza del consumatore e la do-

(*) ERVET - Emilia Romagna Valorizzazione Economica e Territorio.

(1) Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE). <http://eur-lex.europa.eu/>.

(2) Strategia per lo sviluppo sostenibile UE (2001). <http://eur-lex.europa.eu/>.

(3) Piano d'Azione per un Consumo, una Produzione e una Industria Sostenibili (SCP), COM 2008/397/CE. <http://eur-lex.europa.eu/>.

manda di prodotti e tecnologie produttive sostenibili, promuovere l'innovazione nell'industria dell'UE e affrontare gli aspetti della dimensione internazionale. Tali proposte sviluppano e integrano politiche dell'UE già esistenti, come la politica integrata dei prodotti (IPP)⁽⁴⁾, che è stata la prima a introdurre il «concetto del ciclo di vita» (*Life Cycle Thinking*) basato sulla metodologia LCA (*Life Cycle Assessment*)⁽⁵⁾. Il piano d'azione per il consumo e la produzione sostenibili diede l'avvio ad una serie di iniziative quali: l'estensione a nuovi prodotti della direttiva sulla progettazione ecocompatibile⁽⁶⁾, la revisione del regolamento sul marchio di qualità ecologica⁽⁷⁾, la revisione del regolamento EMAS⁽⁸⁾, la legislazione in materia di appalti pubblici per dare attuazione alla politica sugli acquisti "verdi"⁽⁹⁾, la tabella di marcia verso un'Europa efficiente⁽¹⁰⁾ e il piano d'azione per l'ecoinnovazione⁽¹¹⁾. Si può dunque dire che le politiche ambientali virarono da

-
- (4) Politica integrata di Prodotto IPP, COM 2003/302/CE. <http://eur-lex.europa.eu/>.
 - (5) La metodologia Life Cycle Assessment (LCA), regolamentata dalle norme tecniche internazionali ISO della serie 14040, consente di valutare e quantificare gli impatti ambientali di prodotti (intesi come beni o servizi) lungo il loro intero ciclo di vita, e quindi dalla fase di estrazione delle materie prime necessarie per la produzione dei materiali e dell'energia per la produzione del bene fino alla fase del loro smaltimento finale.
 - (6) L'Unione europea ha cominciato a disciplinare l'immissione sul mercato e la messa in servizio dei prodotti che consumano energia con la Direttiva 2005/32/CE, (*Eco-design Directive for Energy-using Products - EuP*), che prevede l'adozione di specifici criteri di progettazione, allo scopo di ridurre l'impatto ambientale e migliorarne l'efficienza energetica. Nel corso degli anni, tale direttiva ha subito diverse e sostanziali modifiche. In occasione di nuove modifiche, volte ad ampliarne l'ambito di applicazione, è stata emanata la Direttiva 2009/125/CE. Si tratta di una rifusione della Direttiva 2005/32/CE, già modificata dalla direttiva 2008/28/CE, entrambe abrogate.
 - (7) Ecolabel UE è stato istituito nel 1992 dal Regolamento n. 880/92 ed è oggi disciplinato dal Regolamento (CE) n. 66/2010 in vigore nei 28 Paesi dell'Unione Europea. È un'etichetta ecologica volontaria basata su un sistema di criteri selettivi, definito su base scientifica, che tiene conto degli impatti ambientali dei prodotti o servizi lungo l'intero ciclo di vita ed è sottoposta a certificazione da parte di un ente indipendente (organismo competente).
 - (8) Il Sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS = Eco-Management and Audit Scheme) è un sistema a cui possono aderire volontariamente le imprese e le organizzazioni, sia pubbliche che private, aventi sede nel territorio della Comunità Europea o al di fuori di esso, che desiderano impegnarsi nel valutare e migliorare la propria efficienza ambientale. Il primo Regolamento EMAS n. 1836 è stato emanato nel 1993 e nel 2001 è stato sostituito dal Regolamento n. 761 che, a sua volta sottoposto a revisione, è stato sostituito nel 2009 dal nuovo Regolamento n. 1221.
 - (9) Acquisti pubblici per un ambiente migliore, COM 2008/400/CE. http://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm.
 - (10) Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni - Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse, COM 2011/571/CE.
 - (11) La strategia Europa 2020 invita a una crescita economica intelligente, sostenibile e inclusiva. Come ricorda una delle iniziative principali per un'Europa fondata sull'efficienza delle risorse e un'Unione ispirata all'innovazione, l'ecoinnovazione assume un ruolo fondamentale nel

mero comando e controllo a sviluppo della competitività tramite leve legate alla sostenibilità.

In linea con questi obiettivi, la strategia Europa 2020⁽¹²⁾ per la crescita fu volta a dar vita a una «crescita intelligente, sostenibile e inclusiva». Nell'ambito di tale strategia, «l'iniziativa faro per un'Europa efficiente sotto il profilo delle risorse» indicano la via da seguire per garantire una crescita sostenibile e suggerisce il passaggio a un'economia efficiente nell'utilizzo delle risorse e a basse emissioni di carbonio. Nel 2011, inoltre, l'UE si impegnò ad arrestare la perdita di biodiversità e il degrado dei servizi ecosistemici entro il 2020 (strategia UE per la biodiversità).

La lotta al cambiamento climatico rappresenta, attualmente, una priorità dell'agenda dell'UE⁽¹³⁾ e sta assumendo un'importanza crescente in altri settori, quali l'energia, i trasporti l'agricoltura e lo sviluppo regionale. L'UE si è impegnata a ridurre entro il 2020 le emissioni di gas a effetto serra almeno del 20% al di sotto dei livelli del 1990, migliorando nel contempo 'efficienza energetica del 20% ed aumentando la quota di consumo di energia proveniente da fonti rinnovabili del 20%. Ulteriori e più ambiziosi obiettivi sono stati fissati per il 2030. Un meccanismo fondamentale nella lotta al cambiamento climatico è il sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (ETS)⁽¹⁴⁾ ancora una volta non una norma comando e controllo ma una norma che premia l'eco-competitività delle imprese.

Come si vede è un percorso, quello dell'Unione Europea, partito con generali elementi di tutela e controllo che è poi culminato nello sviluppo tematico e dettagliato di normative, da un lato sempre più stringenti e vincolanti e dall'altro che puntavano a incentivare un percorso di qualità e premialità sul mercato di quei prodotti che dimostrino maggiore sostenibilità ambientale.

Le certificazioni ambientali nel settore agroalimentare

Il settore agroalimentare, sia per la sua specifica vulnerabilità ad alcuni fattori di rischio (come ad es. il tema energetico, i cambiamenti climatici, il consumo di acqua, lo sfruttamento del suolo, etc.), sia per la particolare valenza del rapporto di fiducia tra produttori e consumatori, nell'ambito della qualità e della sicurezza delle produzioni agroalimentari, è un settore, che a differenza di altri, ha fatto maggiore ricorso a marchi ecologici.

raggiungimento di tali obiettivi. Nel dicembre 2011, la Commissione europea ha pertanto adottato il piano d'azione per l'ecoinnovazione (EcoAP) con l'obiettivo di accelerare il processo di adozione da parte dei mercati, eliminando eventuali barriere e sottolineando le opportunità offerte.

(12) Strategia UE 2020 (COM 2010) per una crescita intelligente sostenibile e inclusiva.

(13) Strategia UE per l'adattamento cambiamenti climatici COM 216/2013/CE.

(14) Direttiva Sistema di scambio delle emissioni (Emissions Trading System - ETS) Direttiva 2003/87/CE - https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en.

Questo fenomeno di diffusione delle certificazioni ambientali in agricoltura è da attribuirsi anche ad una serie di eventi che si sono succeduti negli anni già a partire dal 1987 con la scoperta del morbo della mucca pazza, al vino al metanolo, alle mozzarelle alla diossina che hanno spinto l'attenzione pubblica sulla qualità anche ambientale della filiera agricola. In questo contesto, il ricorso ai cosiddetti marchi ecologici risulta funzionale per dimostrare la responsabilità di una impresa nei confronti dell'utilizzo e della gestione ambientalmente sostenibile delle risorse, oltre che un mezzo per comunicare questo impegno a consumatori e *stakeholders*. Non è un caso se il settore agroalimentare italiano vanta una vera e propria *leadership* in tema di certificazioni ambientali: dal primato europeo nelle certificazioni biologiche, a quello nel numero di EPD (Environmental Product Declaration)⁽¹⁵⁾ per prodotti agroalimentari.

Le certificazioni di prodotto sono le più richieste dalle aziende anche perché le più apprezzate dai consumatori, basti pensare ai marchi *Dop-Igp*, alle *Doc* e ai prodotti biologici. L'Italia è uno dei primi paesi al mondo con 264 prodotti Dop e Igp e per numero di produttori biologici (dopo India, Uganda, Messico, Tanzania, Etiopia, Turchia e Perù)⁽¹⁶⁾ e il primo in Europa davanti alla Spagna. Oggi sono all'incirca 60.000 i produttori italiani con certificazioni biologiche, rappresentanti il 3,6% del totale delle aziende agricole nazionali. Un trend in continua crescita +8,2% al 2015 rispetto al 2014⁽¹⁷⁾.

La certificazione biologica è una certificazione regolamentata dalla disciplina nazionale ed europea⁽¹⁸⁾ e volontaria. Per cui le imprese che producono e vendono prodotti biologici si devono attenere a standard tecnici per ottenere l'attestato che viene rilasciato un ente terzo. Accanto alle certificazioni da agricoltura biologica, troviamo la certificazione EPD che consente all'impresa di comunicare all'esterno informazioni dettagliate, credibili e verificate da un ente terzo, sui potenziali impatti ambientali del prodotto lungo l'intero ciclo di vita e a cui si aggiungono gli indicatori che consentono di misurare il potenziale del riscaldamento globale. Negli ultimi dieci anni lo strumento ha subito un notevole sviluppo: è cresciuto del 523%. L'Italia è uno dei paesi più avanzati con 212 EPD (prima della Svezia con 105 EPD e della Spagna con 61 EPD)⁽¹⁹⁾.

(15) Il Sistema EPD International è il programma principale per le aziende italiane per le dichiarazioni ambientali basate su ISO 14025 e EN 15804. <http://www.environdec.com/it/>.

(16) Symbola, *Certificare per competere*, Luglio 2016.

(17) SINAB, *Rapporto "Bio in cifre 2016"*, Gennaio 2017.

(18) Regolamento (CE) N. 834/2007 del Consiglio del 28 giugno 2007 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e che abroga il Regolamento (CEE) n. 2092/91.

(19) Ervet, "La diffusione degli strumenti volontari per la gestione della sostenibilità in Emilia Romagna", Ottobre 2016. <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/sviluppo-sostenibile/newsletter>.

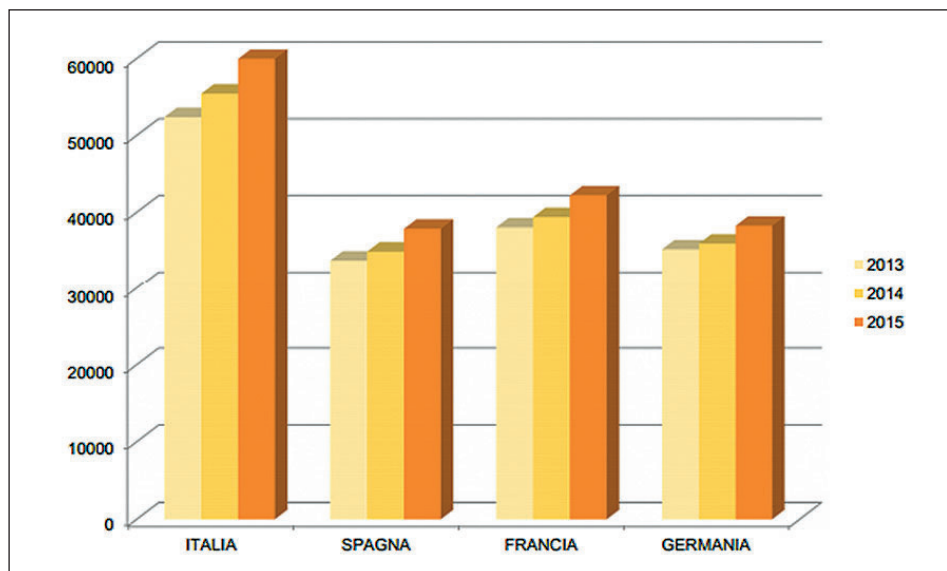


Fig. 1 - Trend dei produttori biologici - Sinab 31 12 2015.

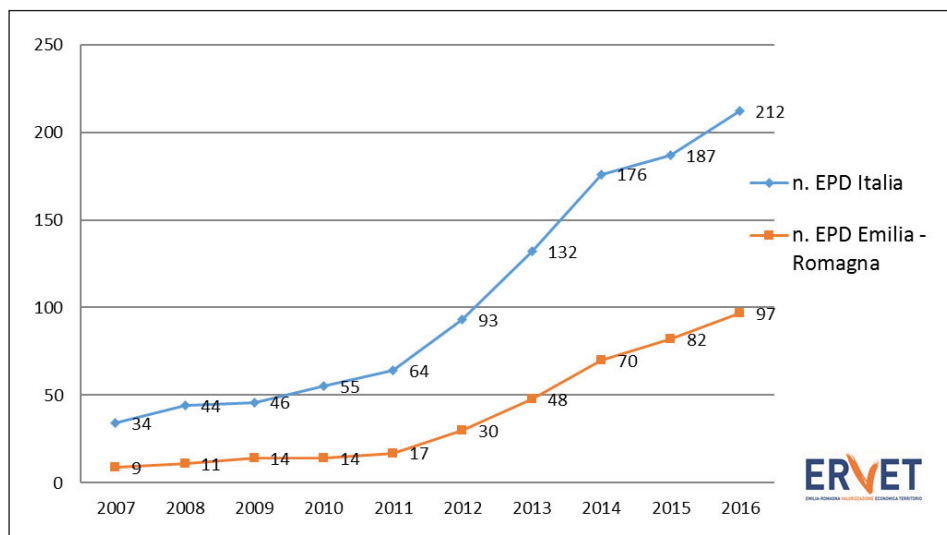


Fig. 2 - Evoluzione delle licenze EPD rilasciate in Italia e in Emilia Romagna – Statistiche Ervet 2016.

Ad oggi il sistema EPD conta nel settore agroalimentare un totale di 133 certificazioni a livello europeo di cui il maggior numero proprio in Italia (115 prodotti agro-alimentari certificati a luglio 2016) e l'Emilia Romagna ne rappresenta il 77% del totale raggiunto dal settore a livello nazionale.

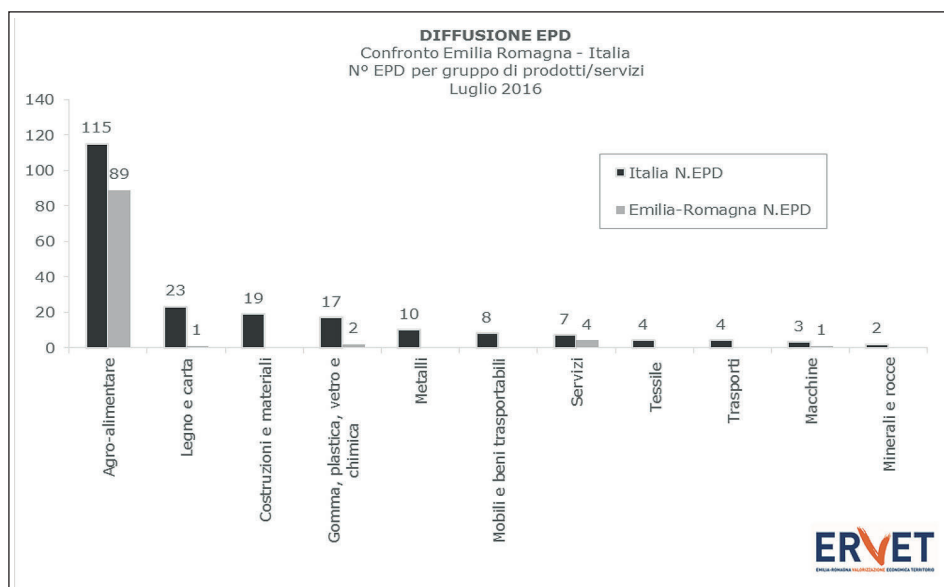


Fig. 3 - Diffusione EPD settoriale, Ervet statistiche 2016.

L'Italia vanta, inoltre, il primato mondiale per l'acquisizione dei certificati EPD per il latte Granarolo e l'acqua minerale Cerelia. Ai pionieri si affiancano altri grandi player del mercato nel settore agroalimentare quali: San Benedetto, Ferrarelle e Lete per l'acqua minerale; Barilla, De Cecco, Molino Grassi e Sgambaro per la pasta; Carlsberg per la birra; Monini per l'olio; Valfrutta per le conserve; Coprob per lo zucchero; Consorzio patata e Assomela per l'ortofrutta, Inalca e Coop Italia per le carni.

Le certificazioni di processo hanno avuto meno successo o comunque non rispecchiano il sistema produttivo dell'agroalimentare: la diffusione si è limitata a grandi imprese che hanno adottato strumenti quali EMAS e/o ISO 14001 per tenere sotto controllo i costi ambientali (acqua, energia e materie prime) o per rispondere alle commesse pubbliche. I numeri parlano chiaro: 70 registrazioni EMAS⁽²⁰⁾ e 643 certificazioni ISO 14001 rappresentanti rispettivamente il 6% e il 4% del totale delle registrazioni/certificazioni a livello nazionale. In particolare la certificazione ISO 14001 ha avuto una maggiore diffusione, rispetto ad EMAS, e la sua crescita continua (+361% negli ultimi dieci anni) in quanto garantisce alle imprese l'accesso ai mercati esteri. Probabilmente la presenza di una certificazione come il Biologico (non applicabile a tutti i settori dell'agroindustria ma indubbiamente chiara ed efficace nei suoi scopi) ha limitato lo sviluppo di certificazioni di processo.

(20) ISPRA, statistiche al 31/12/2016. <http://www.isprambiente.gov.it/it/certificazioni/emas/statistiche>.

La spinta alle certificazioni di sistema nel settore agroalimentare è stata indotta, sia dal ricevimento di finanziamenti nazionali (in riferimento alla Legge 488/1992⁽²¹⁾ concessioni delle agevolazioni alle attività produttive nelle aree sottoutilizzate) e regionali, sia dalla grande distribuzione organizzata (GdO) che ha stimolato molte imprese anche piccole a certificarsi per entrare nella sua catena di fornitura.

Il settore agroalimentare, oltre ai già citati marchi, si qualifica anche di altri schemi di certificazioni quali: la norma ISO 22005⁽²²⁾ che garantisce la rintracciabilità del prodotto alimentare in tutti i passaggi del processo produttivo e riguarda principalmente i prodotti dell'ortofrutta, della carne e del latte; i certificati FSC e PEFC⁽²³⁾ per gli imballaggi; il marchio *Friend of the sea*⁽²⁴⁾ che certifica i prodotti ittici provenienti da pesca sostenibile e di altri sistemi di qualificazione della produzione agricola attraverso metodi di difesa integrata⁽²⁵⁾ secondo regole dettate da particolari disciplinari.

(21) La legge n. 488/1992 costituisce il principale intervento di agevolazione a favore delle imprese previsto nell'ambito dell'intervento ordinario nelle aree sottoutilizzate del territorio nazionale. http://www.camera.it/cartellecomuni/leg14/RapportoAttivitaCommissioni/testi/05/05_cap22_sch01.htm.

(22) La rintracciabilità in termini cogenti è definita dal Reg. CE 178/2002 che indica gli obiettivi, l'estensione della filiera ed individua negli operatori i soggetti "in grado meglio di chiunque altro di elaborare sistemi per garantire la sicurezza dei prodotti". La norma rientra tra i sistemi di gestione di tipo volontario, basati sul superamento del requisito legislativo minimo, declinati come modelli organizzativi mirati al miglioramento continuo. La guida metodologica per la realizzazione di un sistema di rintracciabilità è la norma che, nello specifico, tratta tali sistemi in riferimento al settore agroalimentare, la UNI EN ISO 22005:2008. In particolare, tale norma, definisce i principi e specifica i requisiti per l'attuazione di un sistema di rintracciabilità della filiera alimentare.

(23) FSC sta per Forest Stewardship Council si tratta di un'organizzazione composta da gruppi ambientalisti e sociali (Greenpeace, WWF, Legambiente, Amnesty International, etc.), comunità indigene, proprietari forestali, industrie che lavorano e commerciano il legno, aziende della grande distribuzione organizzata, ricercatori e tecnici, enti di certificazione, cittadini e chiunque condivida gli obiettivi dell'organizzazione. PEFC sta per Programme for Endorsement of Forest Certification schemes, si tratta di un organo nato come iniziativa volontaria del settore privato e senza fini di lucro, che ha avuto origine da una serie di incontri dei rappresentanti di proprietari forestali di alcuni Paesi promotori (Austria, Finlandia, Francia, Germania, Norvegia e Svezia). Entrambi gli organismi hanno l'obiettivo di promuovere una gestione sostenibile del patrimonio boschivo del pianeta e per fare questo si sono dotati di uno strumento pratico: un sistema di certificazione volontario e di parte terza (indipendente), specifico per il settore forestale e i prodotti che derivano dalle foreste. Questi schemi di certificazione sono diffusi e conosciuti a livello mondiale.

(24) Friends of the sea, <http://www.friendofthesea.org/IT/>.

(25) Ovvero provenienti da coltivazioni con il metodo della difesa integrata volontaria di cui all'art. 20 del D. Lgs. 14 agosto 2012, n. 150, così come meglio specificato nel punto A.7.3 del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari adottato con D.I. 22 gennaio 2014, quali i prodotti certificati nell'ambito del sistema di qualità nazionale di produzione integrata (SQNPI) o provenienti da aziende ricomprese negli elenchi dei beneficiari dei pagamenti agroambientali erogati da Agea e relativi alle misure di cui al capo I del

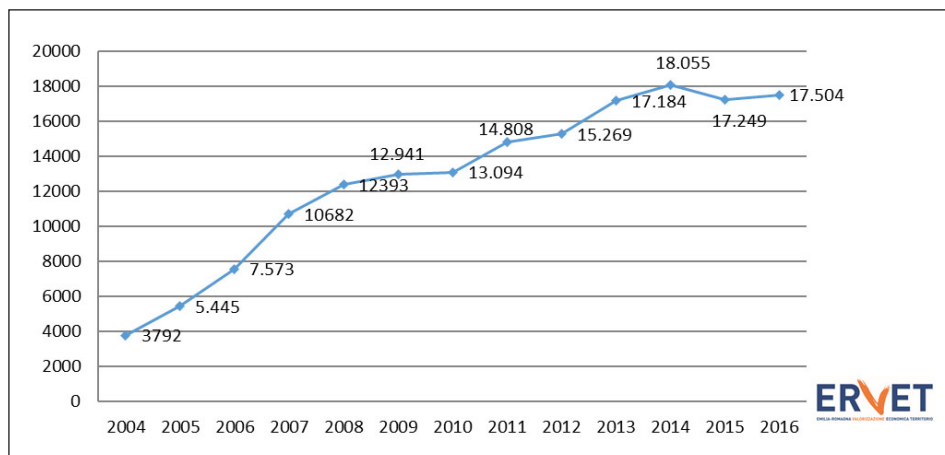


Fig. 4 - Evoluzione della certificazione ISO 14001, n. di siti certificati in tutti i settori (4% agroalimentare) - statistiche Ervet 2016.

Possiamo concludere che alla dimostrata, e sempre maggiore, attenzione da parte del consumatore alle scelte alimentari ed alla sicurezza dei prodotti, si sta creando un'ampia offerta di strumenti di certificazione efficaci, nati anche sotto lo stimolo costante delle politiche UE. Il settore agroalimentare ha visto, per questo motivo, una consistente diffusione delle certificazioni ambientali, che ancora avrà ampi margini di crescita e di sviluppo per le aziende del settore. Ad aggiunta di ciò un notevole contributo deriverà dalla domanda green proveniente dalla pubblica amministrazione il c.d. *Green Public Procurement* di recente divenuto obbligatorio a livello nazionale⁽²⁶⁾. Lo strumento è regolato da linee guida ministeriali (i Criteri Ambientali Minimi o CAM che finiscono con l'orientare non solo gli acquirenti pubblici ma anche altre centrali d'acquisto) contenenti riferimenti espliciti alle certificazioni come il Biologico, la Produzione integrata, FSC, PEFC, Ecolabel, ma anche EMAS e ISO 14001. Un ulteriore stimolo dunque, alle aziende ad aderire a tali standard per poter avere la Pubblica Amministrazione tra i propri clienti (in Italia gli acquisti della pubblica amministrazione arrivano al 17% del totale).

Titolo IV del Regolamento (UE) 1698/2005 e successive modifiche ed integrazioni. <http://www.sian.it/pubblAimu/beneficiari/ricerca/switch.do>.

(26) Prima la legge 221/2015 c.d Collegato Ambientale poi il Codice degli appalti (che recepisce le Direttive UE 23/24/25/ del 2014) ha reso obbligatorio nel nostro Paese il *Green public procurement* (art. 34 Dlgs. 50/2016 e ss.mm.ii) imponendo alle amministrazioni aggiudicatrici di utilizzare i Criteri Ambientali Minimi per le categorie merceologiche disciplinate dal PAN GPP (Piano d'azione nazionale per il green public procurement).



Tito Caffi (*), Pierluigi Meriggi (),
Vittorio Rossi (*)**

**LA PROTEZIONE DELLE PIANTE
NEL CONTESTO DELLA SOSTENIBILITÀ
DEI SISTEMI AGRICOLI**

L'agricoltura moderna mira a sviluppare sistemi colturali fortemente integrati, possibilmente non intensivi, caratterizzati da un impiego limitato di fertilizzanti, un uso mirato e razionale di prodotti fitosanitari e un ridotto consumo delle risorse naturali (acqua, suolo ed energia). Questi sistemi colturali hanno lo scopo di preservare la produzione sia in termini quantitativi che qualitativi e, quindi, mantenere o possibilmente aumentare la remunerazione dell'agricoltore, e nel contempo ridurre il più possibile l'impatto ambientale negativo dei processi agricoli. L'agricoltura sostenibile pone il raggiungimento di tutti questi obiettivi come prerogativa per la sua stessa esistenza (Geng et al., 1990; Jordan and Hutcheon, 1996).

L'agricoltura sostenibile affonda le radici nella Difesa Integrata che è stata poi ampliata, già dalla fine degli anni '70, divenendo produzione integrata. In viticoltura, ad esempio, l'inizio di questa nuova era è stato segnato dalla pubblicazione del lavoro "An approach towards integrated agricultural production through integrated plant protection" (IOBC/WPRS, 1977). Nel 1993, lo IOBC (International Organization for Biological Control) ha pubblicato la definizione di produzione integrata e i suoi obiettivi generali, validi per le diverse colture, i quali sono stati di seguito integrati con delle linee guida specifiche per ogni coltura. Nel caso della viticoltura, le prime linee guida sono state pubblicate nel 1996 (Schmid, 1996) e poi riviste nel 1999 (Malavolta e Boller, 1999); la viticoltura integrata viene definita come il ricavo economico della produzione di uva di alta qualità, ottenuta dando priorità all'impiego dei metodi maggiormente ecologici volti a minimizzare gli effetti indesiderati legati all'uso di prodotti fitosanitari e in grado di incrementare la protezione dell'ambiente e della salute umana.

(*) Università Cattolica del Sacro Cuore, DIPROVES, Piacenza, Italy.

(**) Horta srl, Spin Off Company Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza, Italy.

La produzione integrata mira pertanto a:

1. promuovere i sistemi colturali rispettosi dell'ambiente, economicamente sostenibili, e in grado di favorire anche lo sviluppo degli aspetti sociali, culturali e ricreazionali dell'agricoltura;
2. assicurare la produzione di prodotti alimentari sani, di alta qualità e con il minimo residuo possibile di prodotti fitosanitari;
3. proteggere la salute degli agricoltori mentre questi manipolano e/o utilizzano i prodotti fitosanitari (PF);
4. proteggere, promuovere e mantenere la biodiversità negli agrosistemi e anche negli spazi adiacenti;
5. dare la precedenza a tutti i metodi e le tecniche basate su meccanismi naturali;
6. conservare e promuovere la fertilità del suolo nel medio-lungo termine;
7. minimizzare l'inquinamento di acqua, aria e suolo.

La strategia tematica per l'Uso Sostenibile dei Prodotti Fitosanitari, adottata nel 2006 dalla Comunità Europea, definisce le regole minime, e valide per tutti gli Stati Membri, per l'utilizzo dei PF in modo da ridurre il rischio per la salute dell'uomo e dell'ambiente. Un aspetto chiave di questo approccio strategico è rappresentato dall'impegno di rendere obbligatoria, su tutto il territorio dell'Unione, l'implementazione dell'IPM. Come riportato dall'Art. 3 della Direttiva 128/2009/CE sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, infatti, "difesa integrata" significa «attenta considerazione di tutti i metodi di protezione fitosanitaria disponibili e conseguente integrazione di misure appropriate intese a scoraggiare lo sviluppo di popolazioni di organismi nocivi e che mantengono l'uso dei prodotti fitosanitari e altre forme d'intervento a livelli che siano giustificati in termini economici ed ecologici e che riducono o minimizzano i rischi per la salute umana e per l'ambiente. L'obiettivo prioritario della "difesa integrata" è la produzione di colture sane con metodi che perturbino il meno possibile gli ecosistemi agricoli e che promuovano i meccanismi naturali di controllo fitosanitario.». L'Allegato III della Direttiva 128/2009/CE identifica otto principi generali di difesa integrata. In Italia, il DL 150/2012 e poi il Piano d'Azione Nazionale (PAN, 2014) hanno recepito formalmente la Direttiva 128/2009/CE rendendo vigenti anche nel nostro Paese i concetti e le linee guida ivi contenute. In particolare, alle Regioni e Province autonome è demandata l'operatività e il controllo dei due livelli di IPM individuati dal legislatore: obbligatorio e volontario. Nel primo livello di IPM alle Regioni è demandato il compito di mettere a disposizione degli agricoltori i dati meteo, i dati su fenologia e organismi dannosi derivanti dal monitoraggio territoriale, la redazione dei bollettini territoriali di difesa integrata e la diffusione di informazioni operative (attraverso la produzione di libri, linee guide, etc.). Nel livello più elevato della produzione integrata, quello volontario, le Regioni possono utilizzare la definizione di Disciplinari (DPI), così come l'utilizzo di

strumenti finanziari “ad hoc” per l’implementazione della Produzione Integrata sul territorio. A questi strumenti fa seguito il compito di accertamento legato alla corretta implementazione, il rispetto dei criteri di intervento, la corretta giustificazione e il rispetto delle eventuali limitazioni.

Recentemente, è stato messo a punto un approccio innovativo per l’elaborazione di Sistemi di Supporto alle Decisioni moderni ed in grado di superare le principali limitazioni tecniche dei precedenti DSS (Rossi et al., 2009; Rossi et al., 2014; Rossi et al., 2012). Si tratta di “super consulenti” incorpora tutte le soluzioni gestionali degli agricoltori e non intende sostituirsi a chi prende le decisioni, ma piuttosto ad aiutarli, fornendo loro molteplici informazioni; l’utente rimane quindi il responsabile della decisione e dell’implementazione dell’azione che ne consegue. Con questo approccio sono stati elaborati da Hortata, spin off company dell’Università Cattolica del Sacro Cuore, DSS innovativi per la gestione sostenibile di diverse colture come vite.net, grano.net, olivo.net e pomodoro.net. Si tratta di sistemi progettati come strumenti capace di fornire informazioni, allerte e supporti decisionali per tutti gli aspetti chiave della gestione della coltura, garantendo quindi un approccio olistico. Ad esempio, in vite.net® sono inclusi e integrati fra loro: modelli per le principali malattie (peronospora, oidio, muffa grigia e black rot) e insetti (*Lobesia botrana*, *Planococcus ficus* e *Scaphoideus titanus*), un modello fenologico calibrato su oltre 100 varietà di vite, modelli per le avversità abiotiche (basse temperature e stress idrico), un modello per il calcolo della dose ottimale di prodotto fitosanitario da applicare e un modello che stima l’efficacia nel tempo di un trattamento effettuato. In vite.net® inoltre, un banca dati dei prodotti fitosanitari registrati per l’uva da vino. Questa banca dati, costantemente aggiornata, consente di effettuare ricerche di prodotti per specifiche caratteristiche e impieghi (ad esempio per principio attivo, traslocabilità nella pianta, modalità d’azione, ecc.) così da permettere all’utente di selezionare il prodotto sulla base delle specifiche esigenze del momento, tenendo anche conto dei meccanismi d’azione e del rischio di sviluppo di popolazioni resistenti. Il servizio è fornito via internet tramite qualsiasi browser, disponibile 7 giorni su 7, 24 ore su 24, e non richiede l’installazione di specifici programmi. La navigazione all’interno del portale vite.net® è dinamica e permette di scegliere il livello di dettaglio con cui esplorare le informazioni fornite. Tali informazioni sono visualizzate in un formato grafico che sfrutta colori e simboli in grado di comunicare in modo immediato, efficace e univoco lo stato di ciascun componente di gestione del vigneto. Inoltre il sistema è sito specifico ed interattivo, in quanto, oltre ad utilizzare dati meteo registrati da stazioni meteorologiche installate in vigneto e dati statici di caratterizzazione del vigneto stesso (ad esempio varietà, sistema di allevamento, caratteristiche del suolo, ecc.), considera anche dati di monitoraggio di malattie, insetti e sviluppo della piante, nonché dati di operazioni colturali, forniti dall’utente durante la stagione viticola.

Il DSS vite.net® è stato lanciato sul mercato nel 2013, dopo essere stato validato durante una fase pilota, e nel 2017 è stato utilizzato da più di 300 utenti su una superficie di ca 12.000 ha in Italia. Ad oggi, il livello di utilizzo e il grado di soddisfazione degli utenti di vite.net® è risultato decisamente elevato; essi infatti non solo hanno potuto proteggere adeguatamente la produzione, ma hanno anche imparato a razionalizzare la difesa del vigneto risparmiando, quando possibile, sull'utilizzo di prodotti fitosanitari (con una riduzione tra il 30-50% in termini di quantità di prodotti impiegati).

Recentemente, l'Università Cattolica del Sacro Cuore, nell'ambito del progetto europeo FP7-KBBE INNOVINE ha sviluppato innovativi indicatori di impatto ambientale partendo da un'approfondita e attenta analisi della letteratura esistente. L'obiettivo è stato quello di individuare, adattare e calibrare degli indicatori specifici per il settore viticolo seguendo un approccio olistico in modo da costituire un insieme di strumenti che fossero in grado di sintetizzare le complesse interazioni che esistono tra agricoltura e ambiente. Per questo motivo sono stati individuati più di venti indicatori e sono stati raggruppati in modo logico in funzione di sei differenti comparti (salute umana, suolo, acqua, energia, biodiversità e aria) ai quali si riferiscono e che esprimono un risultato finale in una scala cromatica da 1 a 5 in funzione del livello di sostenibilità della coltivazione. Gli indicatori di sintesi sono raggruppati in un esagono del quale rappresentano ognuno un vertice, in particolare: **Salute** (calcola il rischio tossicologico sulla salute umana esercitato dalle sostanze chimiche di sintesi utilizzate in campo); **Aria** (quantifica le emissioni di gas a effetto serra prodotti direttamente o indirettamente dalle attività umane e stima tutto il carbonio sequestrato dai tessuti vegetali, sia le parti aeree che sotterranee, durante la stagione colturale); **Suolo** (valuta il consumo del suolo in termini di erosione, compattamento, lisciviazione); **Biodiversità** (stima il livello di biodiversità aziendale mediante una valutazione dell'uso del suolo influenzato da fattori sia statici facenti parte delle infrastrutture aziendali che dinamici variabili in funzione dei formulati utilizzati); **Energia** (contabilizza i litri di carburante inseriti nel registro delle operazioni colturali e fornisce un giudizio della propensione aziendale al consumo di carburanti prodotti da fonti rinnovabili e sulla gestione dei rifiuti aziendali); **Acqua** (misura l'impronta idrica del sistema colturale e quindi il consumo idrico del processo produttivo che viene espresso in termini di volume di acqua utilizzata, evapotraspirata e inquinata durante il processo produttivo). Gli indicatori sintetici permettono di definire gli impatti sui diversi comparti ambientali individuando velocemente, in base alle operazioni colturali e ai trattamenti effettuati durante la stagione, i punti di maggiore criticità. Questo permette di definire linee migliorative per la gestione del vigneto nelle stagioni successive; se invece utilizzato in itinere permette di simulare l'impatto di ogni singola operazione e definire la più idonea e sostenibile.

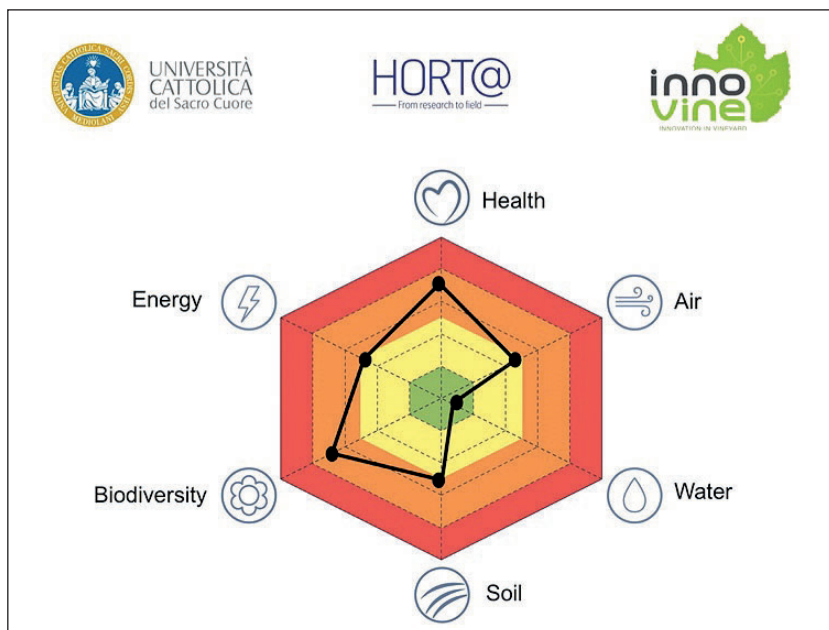


Fig. 1 - Indicatori di sostenibilità sviluppati nell'ambito del progetto EU-FP7 INNOVINE ed implementati in vite.net®: 21 sotto-indicatori sono stati selezionati dalla letteratura scientifica internazionale e raggruppati secondo le proprie specifiche caratteristiche in sei componenti (Aria, Acqua, Suolo, Salute, Biodiversità ed Energia).

Questi indicatori sono stati adattati per lavorare in modo dinamico ed interattivo all'interno dei DSS di ultima generazione: in particolare, questi strumenti sono in grado di coniugare le informazioni statiche legate al sito di coltivazione (i.e. posizione geografica, sesto di impianto, varietà, caratteristiche pedo-climatiche) con le informazioni dinamiche legate alle operazioni colturali (i.e. concimazione, diserbo, irrigazione, trattamento fitosanitario o gestione del terreno) o di raccolta che vengono effettuate sull'appezzamento. Tutti i sotto-indicatori calcolano, sulla base di specifici algoritmi e sulla base di numerosi database organizzati, un punteggio di impatto che viene poi mediato tra tutti i sotto-indicatori che insistono su un particolare componente. In questo modo l'impatto di ogni attività agricola viene calcolato in tempo reale e, addirittura, l'agricoltore o il tecnico di filiera ha la possibilità di valutare in anticipo l'impatto che una particolare operazione colturale o trattamento avrà su uno o più comparti. Questo significa che la sostenibilità, ovvero il controllo e la possibile riduzione degli impatti delle attività agricole, può diventare in tutto e per tutto uno degli elementi decisionali delle attività agricole stesse e non solo un mero calcolo a consuntivo che viene ad oggi svolto a fine anno, quando non c'è più modo di modificare quanto è stato fatto durante la stagione.

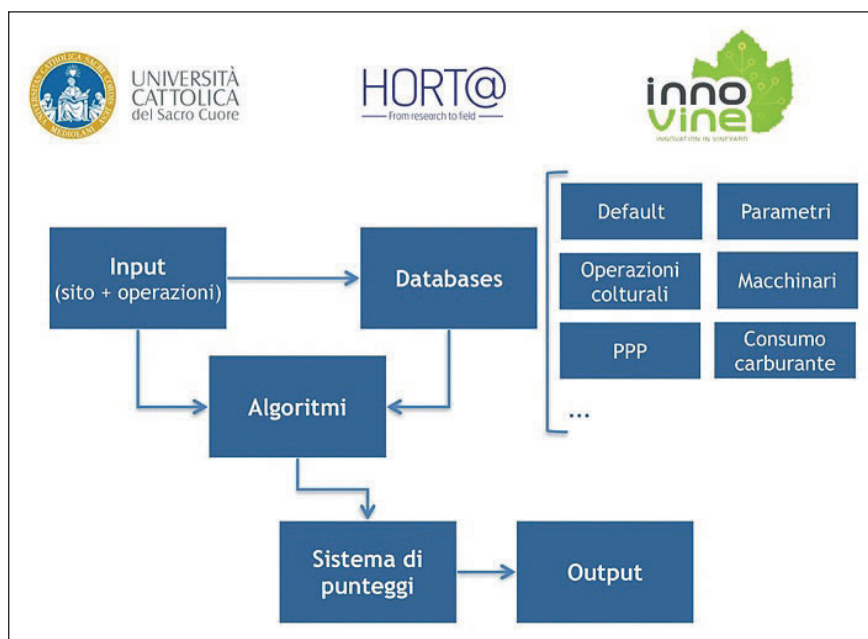


Fig. 2 - Diagramma relazionale relativo al funzionamento degli indicatori di sostenibilità sviluppati nell'ambito del progetto EU-FP7 INNOVINE ed implementati in vite.net®: gli indicatori calcolano, sulla base delle informazioni sito-specifiche e relative alle pratiche colturali, di specifici algoritmi e di numerosi database organizzati, un punteggio di impatto che viene poi mediato tra tutti i sotto-indicatori che insistono su un particolare componente (Aria, Acqua, Suolo, Salute, Biodiversità ed Energia).

Ad esempio, sulla base delle operazioni colturali e dei trattamenti di difesa eseguiti durante la stagione presso l'azienda dimostrativa per la viticoltura sostenibile di Horta (Res Uvae soc. agr., Castell'Arquato, Piacenza), sono stati calcolati gli indicatori di impatto e sostenibilità per una linea di difesa integrata basata sul sistema di allarmi di vite.net® e per una linea di riferimento basata sul bollettino di produzione integrata provinciale (Fig. 3). La linea di difesa secondo gli allarmi di vite.net® ha permesso di ridurre gli impatti su tutti e 5 gli indicatori.

Un secondo esempio è stato realizzato nel 2014 a Fossalon (Gorizia) dove sono state confrontate l'applicazione della difesa su una varietà sensibile alle malattie (Merlot) e ibridi resistenti: in funzione degli allarmi forniti da vite.net® sono stati eseguiti diversi trattamenti fungicidi tra le due gestioni mentre i trattamenti insetticidi obbligatori sono stati applicati in entrambe le strategie (Fig. 4). La possibilità di ridurre il numero dei trattamenti di difesa legati alle avversità fungine ha permesso, a parità di condizioni ambientali, di migliorare la sostenibilità in quasi tutti i comparti. In particolare, una significativa riduzione degli impatti è stata ottenuta su Salute, Aria, Biodiversità ed Energia (Fig. 4).

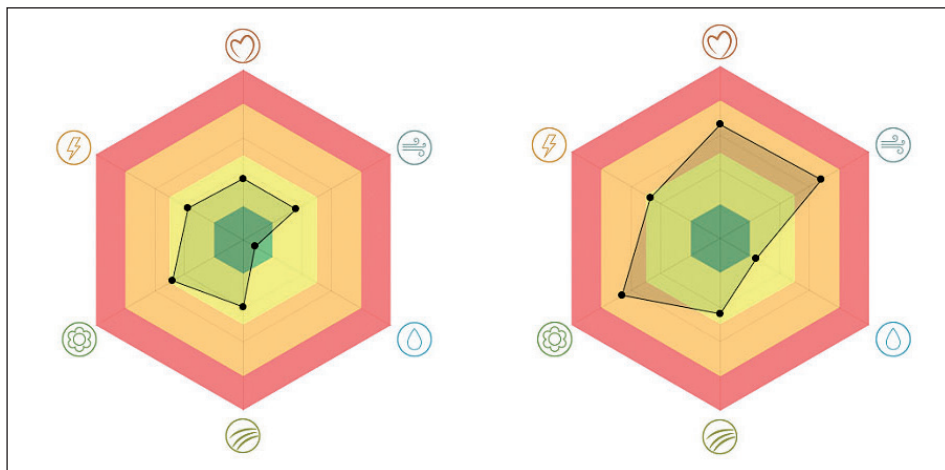


Fig. 3 - Sintesi degli indicatori di impatto e sostenibilità calcolati sulla base delle operazioni colturali del 2017: l'esagono di sinistra si riferisce alla linea di difesa integrata secondo gli allarmi di vite.net®, mentre quello di destra al riferimento secondo il bollettino di produzione integrata provinciale.

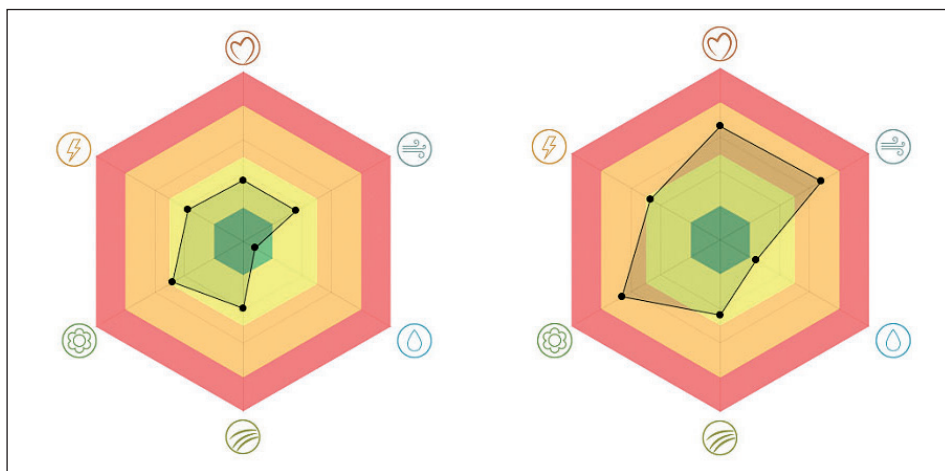


Fig. 4 - Confronto tra due gestioni di difesa su varietà merlot (a sinistra) e su varietà resistenti (a destra): i fungicidi e il numero dei trattamenti sono variati tra le due gestioni in funzione degli allarmi forniti dal sistema di supporto alle decisioni vite.net® mentre sono stati fatti gli stessi interventi obbligatori con insetticidi.

In conclusione, è chiaro che la difesa è una componente chiave nella gestione delle colture, sia perchè sono molteplici i fattori di rischio che attentano alla PLV dell'azienda agricola e quindi richiedono un intervento, sia perchè l'uso

dei prodotti legati alla difesa ha un impatto rilevante su molti comparti. Questi impatti sono sia positivi che negativi. Nello sviluppo dei metodi e strumenti per la protezione delle colture sono stati principalmente considerati gli effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente, così come gli strumenti finanziari. Al contrario le esternalità positive sulla sostenibilità sociale ed ambientale non sono mai state considerate fino ad ora. Gli indicatori messi a punto, possono fornire una valutazione complessiva degli impatti che oggi è necessaria per una corretta valutazione della protezione delle colture. Una valutazione complessiva potrebbe aiutare a sviluppare future politiche rurali per l'agricoltura sostenibile.

Bibliografia

- GENG S., C.E. HESS and J. AUBURN, 1990. Sustainable agricultural systems: Concepts and definition. *Journal of Agronomy and Crop Science* 165 (2), 73-85.
- IOBC/WPRS, 1977. An Approach towards Integrated Agricultural Production through Integrated Plant Protection. *IOBC/WPRS Bulletin* 1977/4, 163 pp.
- JORDAN V.W.L. and J.A. HUTCHEON, 1996. Multifunctional crop rotation: the contributions and interactions for integrated crop protection and nutrient management in sustainable cropping systems. *Aspects of Applied Biology* 47, 301-308.
- MALAVOLTA C. and E.F. BOLLER (eds.), 1999. Guidelines for Integrated Production of Grapes - IOBC Technical Guideline III. *IOBC/WPRS Bulletin* 22 (8), 2nd edition, 75 pp.
- ROSSI V., P.L. MERIGGI, T. CAFFI, S. GIOSUÈ and T. BETTATI, 2009. A web-based decision support system for managing wheat crops. In: *Advances in Decision Support Systems* (G. Devlin, ed.), InTech, Vukovar, Croatia, 1-26.
- ROSSI V., SALINARI F., PONI S., CAFFI T., BETTATI T., 2014. Addressing the implementation problem in agricultural decision support systems: the example of vite.net®. *Computers and Electronics in Agriculture*, 2014, 100: 88-99.
- ROSSI, V., CAFFI, T. and SALINARI F., 2012. Helping farmers face the increasing complexity of decision-making for crop protection. *Phytopathologia Mediterranea*. 51:457-479.
- SCHMID A. (ed.), 1996. Guidelines for Integrated Production in Viticulture. *IOBC/WPRS Bulletin* 19 (10), 36 pp.

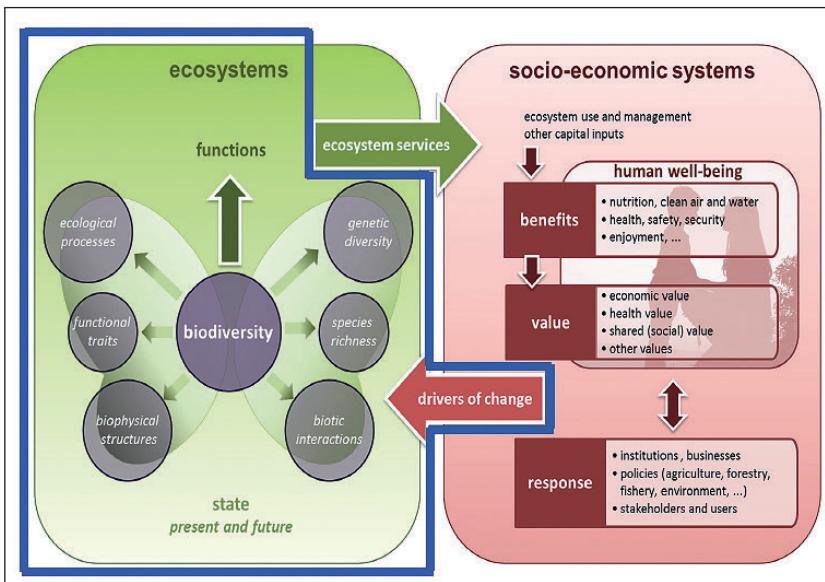
Alessandro Bosso (*),
Anna Camilla Moonen (**)

SERVIZI ECOSISTEMICI, LE RELATIVE FORME DI REMUNERAZIONE (PES) E LA VALUTAZIONE NON-MONETARIA

Introduzione

I servizi ecosistemici sono, secondo la definizione data dal Millennium Ecosystem Assessment (2005), “*i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano*”.

A dicembre 2015 è stato pubblicato il quarto rapporto MAES (*Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services*) che presenta la seguente struttura concettuale per la valutazione degli ecosistemi in Europa:



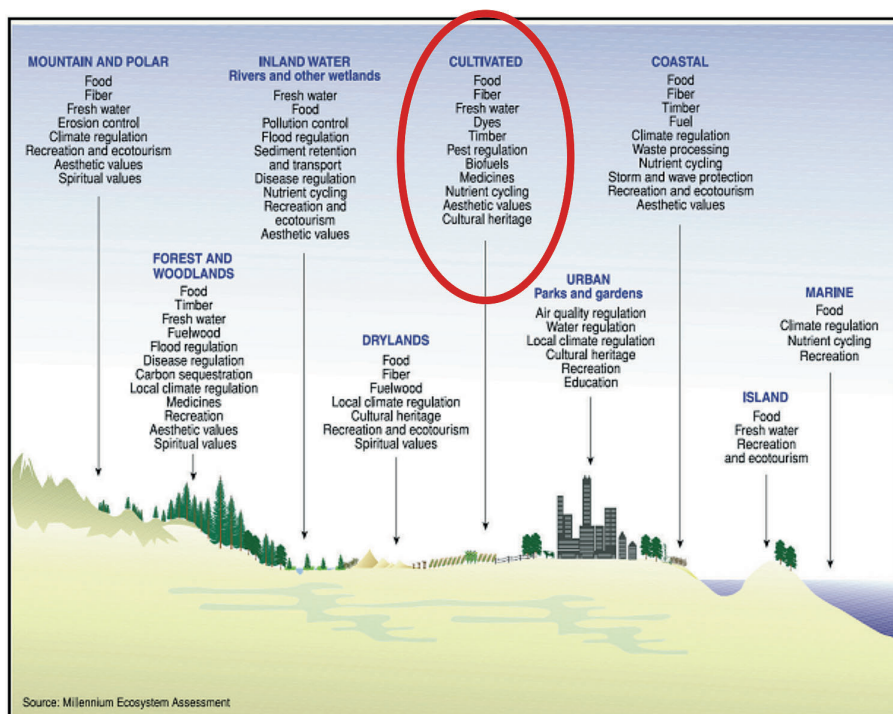
(*) ERVET.

(**) Scuola Superiore Sant'Anna.

Il Millenium Ecosystem Assessment descrive quattro categorie di servizi ecosistemici:

- approvvigionamento (come la produzione di cibo, acqua potabile, materiali o combustibile),
- regolazione (come regolazione del clima e delle maree, depurazione dell'acqua, impollinazione e controllo delle infestazioni),
- supporto alla vita (come ciclo dei nutrienti, formazione del suolo e produzione primaria),
- valori culturali (fra cui quelli estetici, spirituali, educativi e ricreativi).

Il Millenium Ecosystem Assessment ha fornito anche una identificazione dei Servizi Ecosistemici propri dei diversi contesti paesaggistici ed ecologici e ha analizzato i trend di impatto passati e futuri su di essi. Questo perché la biodiversità è un elemento costitutivo fondamentale della vita sulla Terra e degli ecosistemi e pertanto essa diventa una componente basilare per la fornitura dei servizi stessi e una chiave di lettura per la loro analisi, comprensione e gestione (ISPRA, 2009).



Molti servizi ecosistemici sono utilizzati come se la loro disponibilità fosse illimitata e sono trattati come prodotti “gratuiti”, il loro valore economico non è contabilizzato in modo adeguato sul mercato e continuano ad essere eccessivamente utilizzati o inquinati.

La valorizzazione economica dei servizi ecosistemici rappresenta un tema di grosso interesse e di stretta attualità, dal momento che meccanismi di Pagamento dei Servizi Ecosistemici (PES) costituiscono una opportunità che si inserisce nella green economy, in termini di nuovi lavori, nuovi prodotti, nuovi mercati e nuovi valori.

Il meccanismo di pagamento dei servizi ecosistemici (PES) si basa sulla creazione di convenienze economiche per gli operatori che potenzialmente possono offrire, mantenere o valorizzare specifici servizi ecosistemici, tali da spingerli verso l'adesione volontaria ai meccanismi di incentivazioni, riallineando in tal modo l'interesse pubblico con quello privato.

L'implementazione di PES comporta dunque la trasformazione dei beni e servizi pubblici in nuovi prodotti di mercato, nella logica della transazione diretta tra il consumatore e il produttore. I PES sono sistemi che mirano ad individuare una remunerazione per servizi offerti dalla natura gratuitamente.

Seguendo la definizione proposta da Wunder (2005), uno schema di pagamento per i servizi ecosistemici (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*. Una definizione più restrittiva (Wunder, 2005; Engel et al., 2008) considera PES una transazione che avvenga alle seguenti condizioni:

- è volontaria;
- riguarda un ben preciso servizio ambientale (o una forma d'uso del suolo che garantisce la fornitura del servizio stesso);
- il servizio viene acquistato da (minimo) un consumatore;
- venduto da (minimo) un produttore;
- se e solamente se il produttore garantisce continuità nella fornitura.

Qualora non sussistano tutte le suddette condizioni, l'iniziativa analizzata viene detta "quasi PES" (*PES-like*).

La tabella seguente (MA, 2005 modificata) consente, in via approssimativa, di individuare i Servizi Ecosistemici afferenti ai diversi contesti.

Come è evidente dalle figure precedenti, i Servizi Ecosistemici e i PES rappresentano interessanti opportunità anche per il Settore Agricoltura.

Di particolare interesse per il settore agricolo sono i servizi ecosistemici del suolo, quali ad esempio:

- la capacità di assorbimento della CO₂
- la capacità di depurazione delle acque
- la produzione agricola
- il paesaggio agricolo (es. vigneti)
- la protezione dall'erosione e la regolazione idrogeologica.

A questo proposito è interessante segnalare che a gennaio 2017 è iniziato il progetto Life SOIL4WINE (www.soil4wine.eu), di durata triennale, che mira alla valorizzazione dei servizi ecosistemici del suolo nel settore vitivinicolo.

		Servizi ecosistemici												
		Supporto		Approvvigionamento				Regolazione			Cultura			
Tipologie	Aree potenzialmente fornitrici dei servizi in Italia	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
Ghiacciai	Alpi				x			x	x			x	x	
Montagne	Alpi e Appennini	+	+		x	x			x			x	x	x
Foreste	Foreste mature nelle Alpi e negli Appennini	x	x	+	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Fiumi, laghi, zone umide	Principali fiumi e lagune		x	+	x		x	+	x	+		x	x	+
Aree aride	Ambienti interni meridionali				+		+	+				x	x	x
Aree coltivate	Ambienti rurali di qualità, in particolare di collina		+	x	+	x	+	+	+	+	x	x	+	x
Zone costiere e isole	Coste in genere e piccole isole		x	x	+		x		x	+	+	x	x	
Mari e oceani	Mar Mediterraneo		x	x				x				x	x	

Alcuni casi studio di PES

Acqua minerale Vittel

La multinazionale Vittel era preoccupata della contaminazione dell'acqua da nitrati causata dall'intensificazione delle attività agricole, rischiava infatti una contaminazione delle sorgenti d'acqua dovuta allo spandimento di liquami nel bacino di captazione. Ha quindi intrapreso uno studio delle relazioni di causa-effetto tra pratiche di gestione agronomica e miglioramento della qualità dell'acqua e un percorso di negoziazione durato dieci anni con i proprietari agricoli e forestali affinché adottassero pratiche più sostenibili. Vittel ha collaborato a stretto contatto con gli agricoltori per identificare pratiche sostenibili alternative nonché incentivi che fossero reciprocamente accettabili. L'azienda ha successivamente finanziato tutte le modifiche tecnologiche necessarie senza esborsi da parte degli agricoltori.

Nel percorso di negoziazione con gli agricoltori l'azienda ha individuato quattro tipologie contrattuali della durata di 18 o 30 anni differenziate in base

alle dimensioni aziendali. Grazie a questo strumento, gli agricoltori hanno potuto beneficiare di premi annuali commisurati ai mancati redditi dovuti al cambio di gestione delle pratiche agronomiche, in particolare:

- Pagamento di un premio di 200 euro/ha/anno e introduzione di altri benefici negoziati con le 26 aziende locali (assistenza gratuita nei cambiamenti di pratiche colturali, contributo a fondo perduto fino a 150.000 euro ad azienda per il miglioramento delle infrastrutture aziendali, cancellazione dei debiti per l'acquisto dei fondi o acquisto diretto dei fondi ceduti successivamente in gestione con contratti triennali)
- Con il cambio di gestione delle pratiche agronomiche, 17.000 ha di mais sono stati convertiti in prati o in altre coltivazioni
- Si è così raggiunta una riduzione dei nitrati in falda e la conversione al biologico da parte di numerosi agricoltori

Nei primi sette anni di attuazione del PES, la multinazionale ha speso 24,25 milioni di euro (980 euro/ha/anno), di cui circa 9,14 per l'acquisizione dei fondi, 3,81 per l'ammodernamento aziende e 11,3 di compensazioni agli agricoltori, a fronte di un giro d'affari pari a 5,2 miliardi di Euro (anno 2005), 10% dell'intero gruppo.

La tassazione “water penny” della Bassa Sassonia

Un regolamento regionale della Bassa Sassonia (Cooperation Decree, 1992) volto ad abbassare l'inquinamento della falda acquifera ha dato la possibilità alle multiutility di inserire all'interno della bolletta dell'acqua potabile una tassa nota come “water penny”, il cui ammontare viene reinvestito dalle multiutility in pagamenti diretti agli agricoltori per la conversione al biologico, la diminuzione di input chimici, il ripristino di aree umide e di ecosistemi fluviali.

Annualmente la water penny raccoglie circa 30 milioni di euro.

L'Environment Bank in Gran Bretagna

Environment Bank è una compagnia privata che opera come broker per interventi di compensazione della biodiversità nel Regno Unito. La struttura agisce da intermediario tra i proponenti delle opere (*developers*) e chi offre le aree naturali (*landowners*).

Environment bank calcola gli impatti sulla biodiversità collegati ad un intervento e le compensazioni opportune sulla base di metodi approvati a livello governativo (*biodiversity metric*, sviluppata da Natural England e DEFRA). Gestisce un registro che contiene le richieste di compensazione dovute alla perdita di biodiversità conseguente alla realizzazione di interventi e gli habitat messi a disposizione. I proprietari delle aree oggetto di compensazione predispongono piani di gestione della biodiversità.

La compensazione avviene tramite la compravendita di crediti (*conservation credits*). Gli habitat degradati dagli interventi antropici devono essere compensati con habitat di uguale pregio (es. foreste, zone umide, aree agricole, pascoli, ecc.).

Nel registro viene indicata la perdita di biodiversità collegata ad un determinato intervento e i crediti di conservazione di un'area relativi ad un determinato piano di gestione. La compravendita dei crediti è accompagnata da accordi legali.

Environment Bank provvede al monitoraggio dell'attuazione dei piani di gestione della biodiversità e dello stato di conservazione/sviluppo degli habitat.

Il Progetto Carbomark

Le Regioni Veneto e Friuli Venezia Giulia hanno costruito lo schema Carbomark con l'obiettivo di promuovere un mercato locale dei crediti di carbonio, su base volontaria, per rafforzare le politiche dell'Unione europea riguardanti la lotta al cambiamento climatico. Il mercato Carbomark permette lo scambio di crediti nel settore agro-forestale. In particolare, le attività prese in considerazione sono: gestione forestale, prodotti legnosi, forestazione urbana, bio-char.

Gli obiettivi specifici del progetto, sono:

- mitigare l'effetto dei gas serra favorendo la fissazione del carbonio;
- generare reddito per le zone svantaggiate dando valore al servizio di fissazione del carbonio fornito dall'ecosistema foresta;
- promuovere l'adozione di strategie di compensazione da parte di amministrazioni locali;
- responsabilizzare le piccole e medie imprese, in modo che siano portate a mitigare il proprio impatto ambientale.

Carbomark è un progetto pilota, sviluppato nell'ambito del Programma LIFE della Commissione Europea, per la creazione di un mercato locale volontario dei crediti di carbonio

Nel periodo 2012-2014 sono state realizzate una decina di transazioni. Il prezzo dei crediti ha evidenziato una ampia variabilità a seconda del tipo di progetto considerato.

I range di prezzo per tipologia di progetto sono stati

- gestione forestale: 4-13 €/tCO₂
- prodotti legnosi: 20-60 €/tCO₂
- forestazione urbana: 30-80 €/tCO₂

La tariffazione del Servizio Idrico Integrato in Emilia Romagna

La Regione Emilia-Romagna, facendo seguito alle indicazioni della norma nazionale, ha stabilito (DGR n. 933/2012) che una parte della tariffa idrica comprenda i costi ambientali del servizio.

L'agenzia regionale per i servizi idrici ha approvato nel 2014 un Disciplinare per la gestione dei contributi a tutela della risorsa idrica nel territorio montano. Sono beneficiari dei contributi:

- le Unioni di Comuni comprendenti zone montane;
- i Comuni nati dalla trasformazione di una Comunità montana, realizzata mediante la fusione dei Comuni compresi;
- il Nuovo Circondario imolese.

I costi di gestione connessi all'attuazione del piano degli interventi disciplinati dal regolamento regionale non devono essere superiori all'1,5% all'anno dei costi operativi del gestore dei servizi idrico integrato previsti come componente tariffaria per il Piano Economico Finanziario, alla base tariffa del bacino tariffario di competenza.

Il regolamento stabilisce i seguenti criteri di quantificazione:

- per ogni unione la quantificazione avviene in proporzione all'estensione dei territori dei relativi comuni montani con un limite massimo di 400€/Kmq;
- il contributo per ogni bacino non può incidere per più dello 0,5% sulla tariffa agli utenti finali.

Le tipologie di intervento ammissibili sono:

- a. Interventi di manutenzione di formazioni forestali ripariali e di altri boschi.
- b. Interventi di indirizzo e manutenzione degli arbusteti e boschi di neoformazione, gli interventi di manutenzione delle opere di sostegno e consolidamento dei versanti.
- c. Interventi di manutenzione di boschi di conifere.
- d. Interventi di manutenzione di boschi cedui invecchiati e di fustaie transitorie.
- e. Interventi di diradamento o un allungamento dei turni forestali.
- f. Interventi di manutenzione ordinaria delle opere di sistemazione idraulico-forestale e ingegneria naturalistica da realizzarsi in tutte le aree forestali e terreni saldi.

Ogni Unione di Comuni presenta annualmente un programma degli interventi all'agenzia, che ne verifica l'ammissibilità in collaborazione con la Regione.

Tramite la tariffa idrica è possibile destinare ai Comuni montani circa 2.500.000 di euro all'anno.

La legislazione italiana in materia di PES

Il principale riferimento è contenuto nella legge 221/2015 *“Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali”*.

L'art. 70 *Delega al Governo per l'introduzione di sistemi di remunerazione dei servizi ecosistemici e ambientali* introduce nell'ordinamento italiano il tema dei PES. Pur subordinate all'emanazione di decreti attuativi, le novità introdotte

dalla norma forniscono una base indispensabile per la valorizzazione economica dei servizi ecosistemici.

Infatti, il Governo si impegna a disciplinare l'introduzione di un sistema di pagamento dei servizi ecosistemici e ambientali (PSEA), sulla base di alcuni principi e criteri direttivi. Tra questi si richiamano:

- a) *prevedere che il sistema di PSEA sia definito quale remunerazione di una quota di valore aggiunto derivante, secondo meccanismi di carattere negoziale, dalla trasformazione dei servizi ecosistemici e ambientali in prodotti di mercato, nella logica della transazione diretta tra consumatore e produttore, ferma restando la salvaguardia nel tempo della funzione collettiva del bene;*
- b) *prevedere che il sistema di PSEA sia attivato, in particolare, in presenza di un intervento pubblico di assegnazione in concessione di un bene naturalistico di interesse comune, che deve mantenere intatte o incrementare le sue funzioni;*
- c) *prevedere che nella definizione del sistema di PSEA siano specificamente individuati i servizi oggetto di remunerazione, il loro valore, nonché i relativi obblighi contrattuali e le modalità di pagamento;*
- d) *prevedere che siano in ogni caso remunerati i seguenti servizi: fissazione del carbonio delle foreste e dell'arboricoltura da legno di proprietà demaniale, collettiva e privata; regimazione delle acque nei bacini montani; salvaguardia della biodiversità delle prestazioni ecosistemiche e delle qualità paesaggistiche; utilizzazione di proprietà demaniali e collettive per produzioni energetiche;*
- e) *prevedere che nel sistema di PSEA siano considerati interventi di pulizia e manutenzione dell'alveo dei fiumi e dei torrenti;*
- f) *prevedere che sia riconosciuto il ruolo svolto dall'agricoltura e dal territorio agroforestale nei confronti dei servizi ecosistemici, prevedendo meccanismi di incentivazione attraverso cui il pubblico operatore possa creare programmi con l'obiettivo di remunerare gli imprenditori agricoli che proteggono, tutelano o forniscono i servizi medesimi;*
- h) *prevedere che beneficiari finali del sistema di PSEA siano i comuni, le loro unioni, le aree protette, le fondazioni di bacino montano integrato e le organizzazioni di gestione collettiva dei beni comuni, comunque denominate.*

L'importanza del ruolo dell'Agricoltura nei confronti dei servizi ecosistemici è espresso chiaramente al punto f).

Valorizzazione non-monetaria dei servizi ecosistemici: il caso del territorio Pisano

La valorizzazione economica dei servizi ecosistemici può basarsi su o complementare una valorizzazione non-monetario dei servizi ecosistemici forniti

dagli habitat semi-naturali. Nella seconda parte della relazione presentiamo un caso di studio eseguito sul territorio Pisano tra 2013 e 2014 con l'obiettivo di determinare il valore che gli agricoltori attribuiscono ai servizi ecosistemici forniti dagli habitat semi-naturali (HSN) presenti sul territorio, corredato da un esempio che presenta un servizio ecosistemico realmente fornito dagli HSN. Questo studio è stato condotto nell'ambito del progetto 'Quantificazione dei servizi ecosistemici per l'agricoltura sostenibile' (QuESSA 2013-2017; www.QUESSA.eu). La valutazione non-monetaria si basa su una combinazione di interviste semi-aperte e i così detti 'focus group' come descritto in Kelemen et al. (2013) e più precisamente in DR3.4 del progetto (<http://www.QUESSA.eu/deliverables>). Alle interviste hanno partecipato sei agricoltori della Piana Pisana e tre olivicoltori del Monte Pisano. Le interviste miravano a raccogliere l'opinione degli agricoltori sui potenziali servizi ecosistemi identificati precedentemente in base ad interviste con ricercatori che lavorano nell'abito agro-ambientale. Successivamente sono stati organizzati due focus groups di cui uno con otto agricoltori della Piana Pisana e l'altro con otto olivicoltori del Monte Pisano. L'obiettivo specifico dei focus groups era di creare una mappa territoriale con i luoghi dove gli habitat semi-naturali forniscono maggiori servizi ecosistemici e i luoghi dove esistono conflitti tra attività economiche e la fornitura di servizi ecosistemici. Un riassunto dei risultati delle interviste è presente nelle tabelle 1 e 2, rispettivamente Piana Pisana e Monte Pisano. Generalmente gli agricoltori della Piana Pisana riconoscono e apprezzano i servizi ecosistemici da parte degli habitat semi-naturali, soprattutto la protezione delle acque, l'effetto frangivento, il contributo alla conservazione della biodiversità e il miglioramento estetico del paesaggio. Inoltre, è da notare che i sei intervistati non credono che gli SNH possano influire sulla presenza di insetti dannosi e utili, e non hanno idea sul come gli SNH possano influire il livello di impollinazione delle colture. Allo stesso tempo gli SNH contribuiscono al sostenimento delle popolazioni di cinghiali, daini e uccelli che danneggiano le colture, e nel caso di siepi e boschi, aumentano l'umidità e l'ombra nei primi metri del campo coltivato, aspetto valutato negativamente.

Gli olivicoltori non credono che gli HSN possono contribuire al controllo di insetti dannosi come la mosca d'oliva, mentre non hanno nessuna opinione fondata sul ruolo degli HSN come fonte di organismi dannosi come le piante infestanti o insetti dannosi. Generalmente sono convinti che gli HSN contribuiscono positivamente alla fornitura di servizi ecosistemici, non solo per loro stessi e per la comunità locale, ma soprattutto per la Piana Pisana. I boschi e gli oliveti con la loro vegetazione naturale del Monte proteggono la Piana da inondazioni e frane, offrono spazio ricreativo (valutato negativamente dal punto di vista degli olivicoltori perché è un disturbo), e hanno una bellezza che è apprezzata da tutti.

Tabella 1 - Percezione ('+' è positivo, '-' è negativo) dei sei agricoltori della Piana Pisana intervistati riguardo i servizi ecosistemici possibilmente forniti dagli habitat semi-naturali nella Piana Pisana. +++, l'agricoltore è molto convinto della fornitura del servizio indicato; +, l'agricoltore è abbastanza convinto della fornitura del servizio indicato; 0, l'agricoltore non crede che questo servizio sia fornito; '?', l'agricoltore non ha una opinione.

Servizi degli HSN nella Pianura Pisana	+++	+	0	?
Energia da legna	1+	4+	1	
Raccolta di prodotti naturali	2+	4+		
Impollinazione				6
Effetto sul microclima in campo (frangivento)	5+		1	
Effetto sul microclima in campo (umidità)	5-		1	
Insetti dannosi/benefici			6	
Piante infestanti	3-	3-		
Cinghiale e/o daini	5-		1	
Colombacci, piccioni, ...	5-	1-		
Protezione della qualità e quantità delle acque	6+			
Estetico	5+	1+		
Ricreazione (ciclismo, podismo, cross, caccia)	4+-	2+-		
Conservazione della biodiversità	5+	1+		

Tabella 2 - Percezione ('+' è positivo, '-' è negativo) dei tre olivicoltori della Piana Pisana intervistati riguardo i servizi ecosistemici possibilmente forniti dagli habitat semi-naturali sul Monte Pisano. +++, l'olivicoltore è molto convinto della fornitura del servizio indicato; +, l'olivicoltore è abbastanza convinto della fornitura del servizio indicato; 0, l'olivicoltore non crede che questo servizio sia fornito; '?', l'olivicoltore non ha una opinione.

Servizi degli HSN sul Monte Pisano	+++	+	0	?
Energia da legna	1+	2+		
Raccolta di prodotti naturali (funghi, asparagi)	3+			
Controllo di insetti dannosi			3+	
Fonte di organismi dannosi che invadono l'oliveto				3-
Controllo dell'erosione	3+			
Protezione contro frane e inondazioni	3+			
Arricchire	3+			
Ricreazione (ciclismo, podismo, cross, caccia)	3-			
Conservazione della biodiversità	3+			
Produzione primaria (biomassa vegetale)	2+			1
Formazione e conservazione della fertilità del suolo	3+			

Dalle interviste e i focus groups possiamo concludere che nella Provincia di Pisa gli agricoltori e gli olivicoltori hanno una grande consapevolezza dei servizi forniti dagli HSN, ma la percezione e l'apprezzamento varia in base alla zona (Monte o Piana) e secondo i diversi sistemi colturali. La mancanza di una gestione integrata degli HSN a scala territoriale comporta a conflitti tra le varie attività economiche e malcontento da parte degli attori locali nel confronto delle Enti responsabili per una parte della gestione territoriale, come i Comuni, i Consorzi di Bonifica e il Parco Naturale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli. Gli agricoltori, insieme ad altri Enti locali, sono gestori territoriali importantissimi, e tutti gli attori gioverebbe di un piano di gestione territoriale integrato, che vede il coinvolgimento di tutti gli attori e gestori locali, e che considera l'insieme degli HSN, le attività agricole ed altre attività economiche.

Durante le interviste e grazie alle interazioni con gli agricoltori che hanno partecipato al progetto QuESSA, i ricercatori del progetto hanno avuto la possibilità di indagare sui servizi ecosistemici ritenuti più utili per la gestione aziendale. Dai risultati presentati in tabella 3 evince che la fertilità del suolo è un tema che suscita l'interesse dagli agricoltori in tre paesi su otto: Estonia, Germania e Italia. Nel Regno Unito, la Svizzera e l'Ungheria la maggioranza degli agricoltori che hanno partecipato al progetto, si interessa alla molteplicità dei servizi, soprattutto con l'obiettivo di aumentare le rese.

Un aspetto che merita attenzione è il fatto che le ricerche eseguite nell'ambito del progetto si sono focalizzate su due servizi forniti indirettamente dagli habitat semi-naturali; l'impollinazione delle colture (girasole, zucca, colza e pero) e il controllo biologico degli avversari dell'olivo, della colza, del grano e della vigna. Questi due servizi vengono forniti alle colture attraverso insetti utili per i quali le risorse fornite dagli HSN sono indispensabili per complementare i vari fasi della loro ciclo di vita: fornitura di luoghi per l'oviposizione, nettare e polline come risorse di energia e per alimentare le larve, e rifugio per lo svernamento. Gli agricoltori non hanno una chiara percezione del ruolo degli HSN nel sostentimento degli insetti utili, e generalmente non percepiscono un effetto positivo o negativo legato alla presenza di HSN intorno ai campi coltivati. Questa percezione è confermata dal fatto che nei casi di studio del progetto eseguiti in otto paesi europei non è stato possibile trarre conclusioni univoche riguardo il ruolo degli habitat semi-naturali nel incrementare dell'impollinazione delle colture o nell'aumentare il controllo biologico degli insetti dannosi (per esempi dei vari casi di studio: <http://www.quessa.eu/final-conference-presentations>). L'efficacia del controllo biologico varia tra casi di studio in Europa ma anche all'interno dei singoli casi di studio. Solo in alcuni casi i margini erbacei e le siepi o i boschetti hanno avuto un effetto positivo sul livello di controllo biologico. In termini di tipologie di HSN che promuovono il controllo biologico, i risultati del progetto

QuESSA non permettono una generalizzazione né a livello dei singoli casi di studio, né a livello europeo. Riguardo l'impollinazione delle colture, nessuna coltura oggetto di studio ha dimostrato una vera insufficienza a livello di impollinazione. Tuttavia in Italia ed in Estonia la presenza di HSN erbacei vicino al campo ha aumentato il livello di impollinazione della coltura.

Inoltre gli HSN e le colture erbacee perenni offrono una ricca risorsa di polline agli apoidei. Un esempio è dato nella figura 1 a e b. Durante il periodo primaverile-estivo i ricercatori hanno raccolto polline da tre arnie posizionate insieme al centro di 6 aree con un raggio di 1 km (marini, 2017). Il polline è stato indentificato a livello di specie, genere o famiglia da un esperto. I risultati dimostrano che le api raccolgono una grande diversità di polline quando la vegetazione è diversificata. La figura 1a evidenzia la diversità di polline a disposizione delle api durante l'anno, ma mostra allo stesso tempo che privilegino alcune specie della quale raccolgono molto più polline. Con lo stato di avanzamento delle fioriture, cambia la composizione del polline raccolto. L'utilizzo del suolo è stato classificato in un raggio di 1 km attorno alle arnie. L'ipotesi che la diversità di utilizzo del suolo aumenta la diversità del polline raccolto è stato testato e confermato. In un paesaggio dominato da colture agricole, con un basso percentuale di HSN, la maggioranza del polline è proviene dalle specie erbacee coltivate durante tutto l'anno. In un paesaggio diversificato con boschetti, siepi e habitat erbacee semi-naturali, la diversità del polline aumenta sia all'interno di ogni campionamento che nei vari momenti nell'anno in cui il polline è stato prelevato (Marini, 2017).

Tabella 3 - Servizi Ecosistemici desiderati dagli agricoltori negli otto casi di studio del progetto QuESSA (Moonen, 2016).

Caso di studio	Servizio Ecosistemico desiderato
Paesi Bassi – frutteti	Controllo biologico degli insetti dannosi grazie alle forbicine
Regno Unito – colture annuali	Incremento delle rese grazie ad una molteplicità di servizi
Estonia – colture annuali	Fertilità del suolo
Germania – ortive su piccola scala	Fertilità del suolo
Svizzera – colture annuali	Incremento delle rese grazie ad una molteplicità di servizi
Ungheria – colture annuali	La gestione dei servizi multipli
Francia – vigneti	Aspetto estetico del paesaggio
Italia – colture annuali	Fertilità del suolo

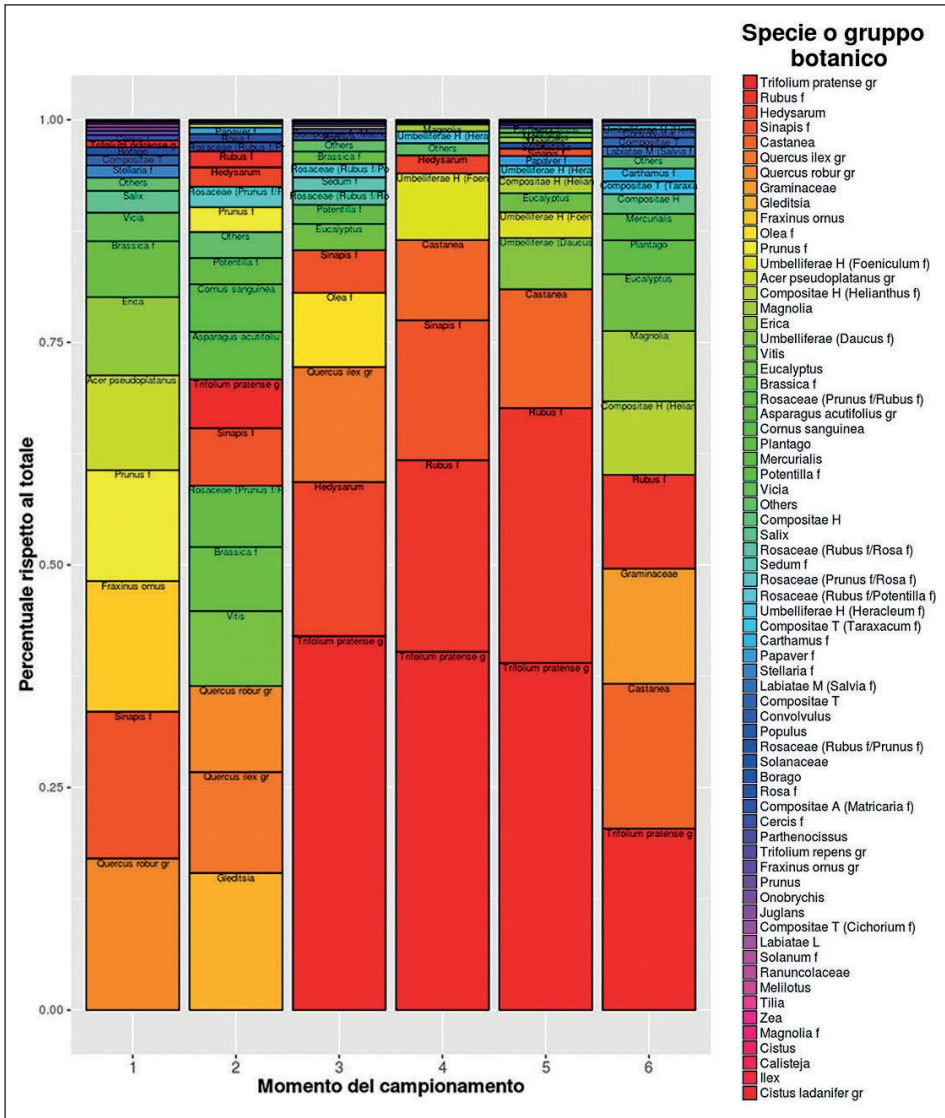


Fig. 1 - Diversità del polline a) espressa come specie o gruppo botanico raccolta dagli apoidei negli habitat semi-naturali nella piana di Pisa in sei momenti diversi nell'anno 2014 e b) variabilità della composizione del polline (espressa in gruppi botanici) in base alla tipologia del utilizzo del suolo in un raggio di 1 km intorno alle arnie (tesi di dottorato S. Marino, 2017 e Moonen et al., 2017).

A conclusione del progetto QuESSA sono state create delle linee guide per la gestione degli habitat semi-naturali mirate a favorire un determinato tipo di servizio ecosistemico.

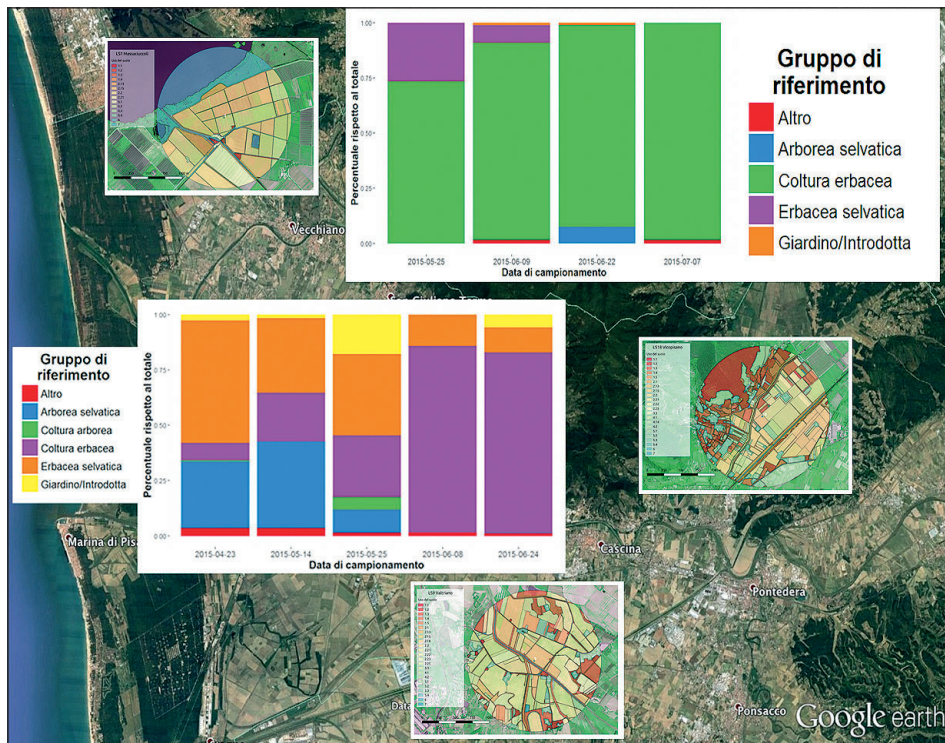


Tabella 4 - Linee guida per la gestione degli habitat semi-naturali nella piana di Pisa mirata alla produzione del polline per gli apoidei (Moonen & Antichi, 2017).

<p>Servizio fornito dai HNS nella piana di Pisa:</p>	<p>Polline come sostegno per le popolazioni delle api e nettare per periodi in cui le colture sono assenti.</p>	
<p>Tipologia HSN o configurazione territoriale più efficace per l'impollinazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Vegetazione erbacea con piante che fioriscono. Molto buono sono le apiacee come la carota selvatica. · Specie vegetali che fioriscono sia in tempi che in luoghi diversi all'interno della stessa unità di territorio. 	
<p>Raccomandazioni per la gestione del singolo HSN</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Non sfalcare prima della fioritura. · Non usare fitofarmaci, soprattutto insetticidi nella vicinanza del HSN in fioritura. 	
<p>Raccomandazioni per la gestione dei HSN a livello dell'intera azienda</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Favorire diversità di HSN. · Preferire siepi a boschetti. · Usare colture (anche di copertura) che fioriscano presto e sfalcare solo dopo la fioritura, momento migliore anche per la devitalizzazione delle colture di copertura. 	

La tabella 4 fornisce l'esempio della gestione degli HNS per favorire la produzione di polline per gli apoidei nella Piana di Pisa. Emerge l'importanza della diversificazione delle tipologie di HSN per aumentare la diversità floristica della vegetazione, oltre alla necessità di sfalciare la vegetazione dopo la fioritura principale.

Ringraziamento

I progetti QuESSA e SOIL4WINE sono stati finanziati dal Settimo Programma Quadro della CE per la ricerca, lo sviluppo tecnologico e la dimostrazione e il Programma LIFE con i contratti N° 311879 e N° 3101278. ACM ringrazia Simone Marini per la preziosa collaborazione.

Bibliografia

“Mapping and assessing the condition of Europe’s ecosystems: progress and challenges” European Environment Agency, 2015.

Rivista *Ecoscienza*, ARPA Emilia Romagna, n. 3/2015.

“Vegetated canals mitigate nitrogen surplus in agricultural waterheads” Castaldelli, Soana, Racchetti, Vincenzi, Fano, Bartoli - Rivista Agriculture, Ecosystems and Environment n. 212/2015.

“Spatial analysis of green infrastructure in Europe” EEA European Environmental Agency Technical report n° 2/2014.

“Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services” European Commission, 2013.

“The Multifunctionality of Green Infrastructure” European Commission DG Environment, 2012.

“A spatial assessment of ecosystem services in Europe: Methods, case studies and policy analysis - phase 2” PEER Partnership for European Environmental Research, 2012.

“Delphi-based change assessment in ecosystem service values to support strategic spatial planning in Italian landscapes” R. Scolozzi, E. Morri, R. Santolini, 2012.

“Mettere in gioco i servizi ecosistemici: limiti e opportunità di nuovi scenari sociali ed economici” R. Santolini, E. Morri, R. Scolozzi - *RiVista ricerche per la progettazione del paesaggio*, 2011.

“Green infrastructure implementation and efficacy. Final Report” IEEP Institute for European Environmental Policy, 2011.

- “*Summary: Responding to the Value of Nature 2009*” TEEB The Economics of Ecosystems & Biodiversity.
- TINCH R. 2009. “*Assessing Socio - economic Benefits of Natura 2000 – a Case Study on the ecosystem service provided by the SUSTAINABLE CATCHMENT MANAGEMENT PROGRAMME*”. Output of the project Financing Natura 2000: Cost estimate and benefits of Natura 2000 (Contract No.: 070307/2007/484403/MAR/B2). 28 pp. + Annexes.
- “*Definizione del metodo per la classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici in Italia. Esiti del tavolo tecnico Verso la strategia nazionale per la biodiversità*” Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2009.
- “*L’economia degli ecosistemi e della biodiversità*” Commissione Europea, 2008.
- BALAZS B. 2017. Report on the perception of benefits of selected ecosystem services. <http://www.queessa.eu/deliverables>.
- KELEMEN E., G. NGUYEN, T. GOMIERO, E. KOVÁCS, J. P. CHOISIS, N. CHOISIS, M.G. PAOLETTI, L. PODMANICZKY, J. RYSCHAWY, J. P. SARTHOU, F. HERZOG, P. DENNIS and K. BALÁZS (2013). “Farmers’ perceptions of biodiversity: Lessons from a discourse-based deliberative valuation study.” *Land Use Policy* 35: 318-328.
- MARINI S. 2017. Semi-natural habitat typology affects wild bee community diversity in a sunflower-based agroecosystem. PhD thesis, Scuola Superiore Sant’Anna, Pisa, Italy. 133 p.
- MOONEN A.C. 2016. Farmers’ Perceptions of Ecosystem Services. Final Conference of QuESSA project, 12 December 2016, FAO, Rome, Italy. <http://www.queessa.eu/final-conference-presentations>.
- MOONEN A.C. & ANTICHI D. 2017. Linee guida sulla gestione degli habitat semi-naturali. Convegno finale locale del progetto QuESSA, 20 gennaio 2017, CIRAA, San Piero a Grado, Italia. Habitat semi-naturali in aree agricole: fra ecologia, PAC e gestione del territorio. - Comprendere l’oggi, disegnare il domani https://www.avanzi.unipi.it/images/testi/Eventi/convegni/queessa_20-01-2017/presentazioni/3_linee_guida_gestione_snh.pdf.
- MOONEN A.C., BOCCI G., MARINI S., ANTICHI D., MIQUEL BARTUAL A., SBRANA M. 2017. Habitat semi-naturali e impollinazione delle colture: il Caso di Studio del Girasole nel Piano di Pisa. Convegno finale locale del progetto QuESSA, 20 gennaio 2017, CIRAA, San Piero a Grado, Italia. Habitat semi-naturali in aree agricole: fra ecologia, PAC e gestione del territorio. - Comprendere l’oggi, disegnare il domani. https://www.avanzi.unipi.it/images/testi/Eventi/convegni/queessa_20-01-2017/presentazioni/2_moonen.pdf.



Monia Santini (*)

**AGRICOLTURA SOSTENIBILE
E RISORSA IDRICA:
OPPORTUNITÀ E SFIDE**

I cambiamenti climatici pongono seri rischi alle risorse idriche, in particolare nell'area del bacino del Mediterraneo, non solo per la progressiva diminuzione delle piogge, ma anche per il concomitante riscaldamento (Bucchignani et al., 2014; Zollo et al., 2015), con conseguente alterazione di altre componenti del ciclo idrologico, come l'aumento dell'evapotraspirazione e la diminuzione dell'acqua disponibile nei corpi idrici superficiali e sotterranei (Santini et al., 2014). In tale contesto l'ottimizzazione dell'uso dell'acqua in agricoltura diventa fondamentale, sotto le condizioni climatiche attuali e in vista di quelle future.

Tra le attività in corso presso la Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) - che integra conoscenze multi-disciplinari sul clima e i relativi impatti sull'ambiente, le risorse naturali e il sistema antropico - sono comprese quelle che riguardano la sostenibilità ambientale dell'agricoltura, quali ad esempio la quantificazione del potenziale risparmio di acqua sotto diversi regimi climatici stagionali o lungo periodi estremamente umidi o secchi che mettono a rischio l'equilibrio del ciclo idrologico e culturale.

A riguardo è stato svolto uno studio sulla possibilità di riduzione dell'impronta idrica nella filiera agro-alimentare dei prodotti da pomodoro da industria, in collaborazione con Mutti S.p.A., WWF Italia e Università della Toscana.

L'impronta idrica è un indicatore di sostenibilità ambientale che rappresenta il volume di acqua consumato per la realizzazione di un prodotto. È suddivisa in tre componenti: *verde*, *blu*, *grigia* (Figura 1). La componente *verde* rappresenta l'acqua consumata per il processo di evapotraspirazione delle piante e derivante da piogge; la componente *blu* indica l'acqua proveniente dai corpi

(*) Ricercatrice presso la Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC).

idrici superficiali e sotterranei per, ad esempio, sostenere l'evapotraspirazione attraverso l'irrigazione, ma anche l'acqua usata durante i processi di lavorazione industriale della materia prima; la componente *grigia* rappresenta invece l'inquinamento ipotetico dell'acqua, in quanto calcola i volumi di acqua virtualmente necessari per diluire gli inquinanti e riportarne il contenuto entro i limiti previsti dalle normative.

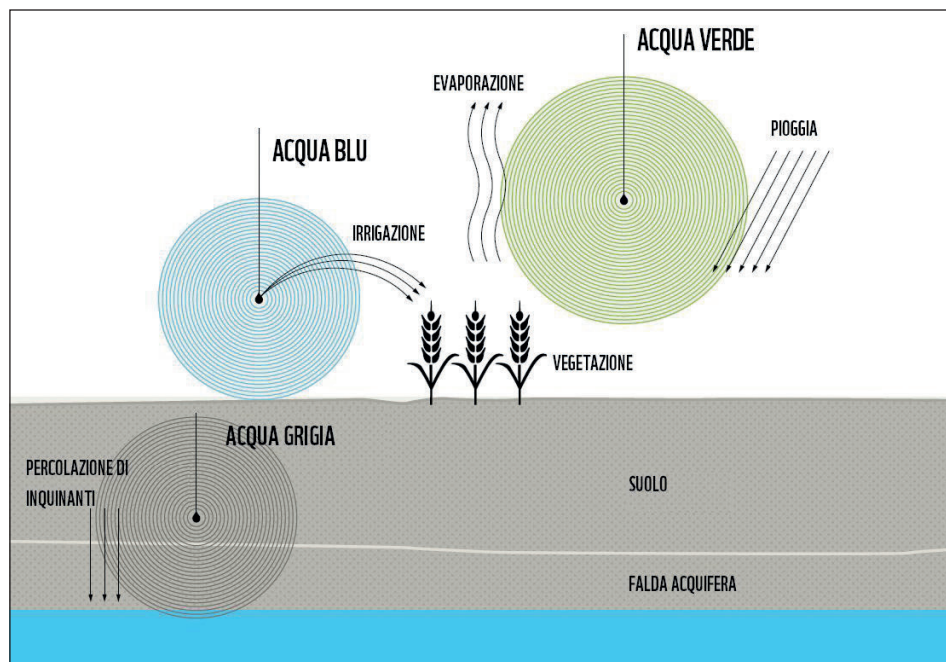


Fig. 1 - Componenti dell'impronta idrica (Fonte: WWF Report 2011 – Impronta Idrica: Scenari globali e soluzioni locali).

Per il calcolo dell'impronta idrica esistono metodologie consolidate secondo standard internazionali dettati dalla *Water Footprint Network* ⁽¹⁾, poi confluiti nell'ISO 14046:2014 *Environmental management -- Water footprint -- Principles, requirements and guidelines* ⁽²⁾.

L'Azienda Mutti S.p.A., leader nella realizzazione di prodotti derivati da pomodoro di industria, consapevole dell'importanza dell'utilizzo e conservazioni delle risorse naturali, ha definito nel 2010 un progetto in collaborazione con WWF, l'Università della Tuscia e la Fondazione CMCC per quantificare e ridurre la propria impronta idrica, anche intraprendendo azioni per coinvolgere *in primis*

(1) <http://waterfootprint.org/en/standard/global-water-footprint-standard/>.

(2) <https://www.iso.org/standard/43263.html>.

gli agricoltori e renderli consapevoli delle opportunità di risparmio idrico nella conduzione delle pratiche agronomiche.

Il calcolo dell'impronta idrica per Mutti S.p.A. ha riguardato l'intera filiera di produzione, dalla coltivazione dei pomodori alle fasi in stabilimento, e qui dalla prima lavorazione fino al confezionamento del prodotto finito. Oltre alle tre componenti *verde*, *blu* e *grigia*, il calcolo dell'impronta idrica è stato quindi suddiviso in fasi sulla base dei processi che riguardano la trasformazione dei pomodori fino al prodotto confezionato.

In particolare, l'impronta idrica primaria ha riguardato il calcolo dei consumi di acqua nella produzione degli ingredienti, principalmente pomodoro e sale. Per la fase di coltivazione del pomodoro è stata applicata la modellistica di crescita colturale e fabbisogno idrico dal modello CropWat distribuito dalla Food and Agriculture Organization (FAO)⁽³⁾ guidato con dati meteorologici locali e con informazioni riguardanti varietà colturali, date di trapianto e raccolta, fasi fenologiche, operazioni di campagna quali applicazione di irrigazione, fertilizzanti e fitofarmaci.

L'impronta idrica secondaria e indiretta ha riguardato l'acqua consumata per la produzione di altri materiali (vetro, latta, plastica, carta/cartone) utilizzati nelle fasi di lavorazione/confezionamento, nonché i consumi idrici legati ad uso di energia e trasporti in campo. Infine, per le fasi di lavorazione, il calcolo dell'impronta idrica ha tenuto conto dell'acqua consumata e/o inquinata in stabilimento per uso umano, domestico, industriale, integrando dati sulla numerosità del personale impiegato nei vari mesi, sul bilancio idrico aziendale annuale e su analisi qualitative delle acque.

I dettagli della metodologia messa a punto nel primo anno sono riportati in capitoli dedicati dei volumi "L'acqua che Mangiamo" (Antonelli e Greco eds.)⁽⁴⁾ e "The Water We Eat" (Antonelli e Greco, eds.)⁽⁵⁾.

Il calcolo dell'impronta idrica per Mutti S.p.A è stato svolto con aggregazione spaziale comunale a partire dal 2010, utilizzando i dati dei fornitori facenti parte dell'associazione AINPO che rappresentava il 47% dei conferenti. I risultati (Figura 2) hanno dimostrato che la fase di approvvigionamento delle materie prime, comprese le lavorazioni in campo, e della produzione dei materiali per il confezionamento, copre il 98% dell'impronta idrica, che si compone di un 83% legato alla coltivazione del pomodoro e alla produzione di sale, di un 11% per la produzione dei materiali di confezionamento, e di un rimanente 4% per energia e trasporti durante le fasi di coltivazione. La fase di stabilimento è responsabile del restante 2% dell'impronta idrica. A questo punto è apparso evidente come, per

(3) <http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/cropwat/en/>

(4) <http://www.edizioniambiente.it/libri/857/l-acqua-che-mangiamo/>

(5) <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-16393-2>

intraprendere azioni concrete di riduzione dell'impronta, fosse necessario agire in termini di sensibilizzazione dei coltivatori e promuovendo azioni di risparmio che riguardassero la fase di campo.

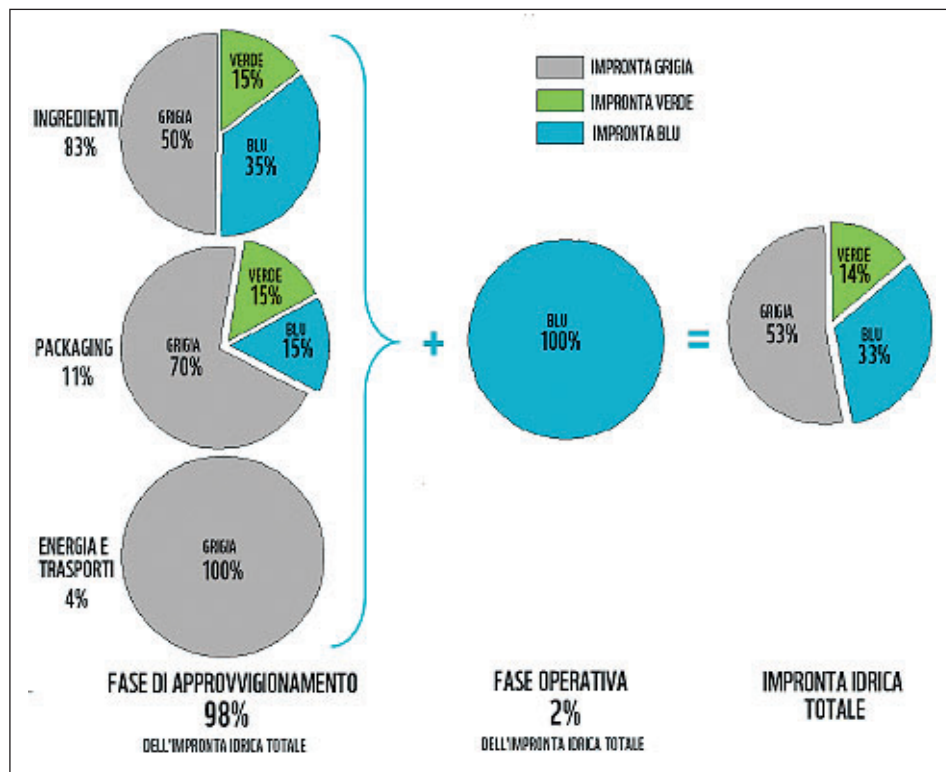


Fig. 2 - Impronta Idrica totale della produzione Mutti (Fonte: WWF Report 2011 - Impronta Idrica: Scenari globali e soluzioni locali).

In seguito al calcolo per il 2010 è stata definita una strategia d'azione (2010-2015) poi verificata al 2016, e sono stati identificati ambiti di intervento prioritari, fissando un obiettivo di riduzione dell'impronta idrica lungo la filiera per il 2015 pari al 3%, ovvero di 12 m³/t, attraverso misure per migliorare l'efficienza e l'efficacia dell'irrigazione dei campi. Questo significa una riduzione di più del 10% dell'impronta idrica blu in campo, che pesa per il 35% dell'impronta complessiva della fase agricola e per più di un quarto del totale.

A partire dal 2012 è stata condotta una sperimentazione su un innovativo servizio di assistenza tecnica irrigua basato sulla misura dell'umidità del terreno tramite sonde volumetriche coinvolgendo le aziende agricole conferenti, dislocate in Emilia Romagna e Lombardia, con l'obiettivo di limitare l'uso di acqua ai soli volumi e periodi necessari. Nel corso degli anni, c'è stato un progressivo

incremento delle aziende coinvolte nel programma di assistenza tecnica irrigua, da 20 aziende nel 2012 a 64 aziende nel 2016.

Gli agricoltori hanno potuto utilizzare sonde per il monitoraggio dell'umidità del terreno, valutando così le esatte esigenze di irrigazione del pomodoro e risparmiando acqua. Il servizio di assistenza tecnica irrigua è consistito in due anni di affiancamento ed un ulteriore anno di prova in autonomia con la possibilità alla fine del terzo anno del programma di sperimentazione di acquistare l'apparecchiatura a condizioni agevolate. I risultati delle sperimentazioni, relativi alla sola razionalizzazione dell'irrigazione in campo, confermano l'efficacia delle strategie individuate, con risparmi che hanno toccato fino al 30% nelle stagioni più siccitose.

Dal 2012 ad oggi Mutti S.p.A., attraverso misure di miglioramento dell'efficienza ed efficacia dell'irrigazione in campo, ha risparmiato circa 1 miliardo di litri di acqua, pari alla quantità necessaria per cuocere 1,250 miliardi di piatti di pasta (fonte WWF).

Oltre al calcolo del potenziale risparmio irriguo in caso di copertura del sistema di monitoraggio di umidità del suolo a tutti i conferenti, ogni anno il calcolo dell'impronta idrica reale è stato aggiornato analizzandone i risultati in funzione del regime climatico, delle pratiche agricole e della copertura delle sperimentazioni. A partire dal 2011, il calcolo è stato esteso al 67% del campione di conferenti grazie alla considerazione di due associazioni di fornitori aggiuntive rispetto all'iniziale AINPO: ASIPO e PEMPACORER.

Il risparmio sui volumi di acqua usati in irrigazione si è inoltre tradotto in una riduzione dell'impronta idrica totale coerente con gli obiettivi fissati, anzi superandoli e raggiungendo il 4.6% di riduzione dell'impronta (375 m³/t nel 2015 vs. 393 m³/t del 2010).

Nel corso del periodo di sperimentazione è stata promossa una sensibilizzazione degli agricoltori sull'importanza delle pratiche agricole sostenibili attraverso eventi di formazione. Inoltre, in occasione del premio "POMODORINO D'ORO" dedicato alla qualità del prodotto, la Mutti S.p.A. ha istituito anche la Menzione speciale "IDEE PER L'ACQUA": un premio assegnato insieme a WWF-Italia all'agricoltore che nel corso della campagna si è distinto per metodi di coltivazione sostenibili e misure per il risparmio idrico. Una delle ultime edizioni ha visto la coincidenza dei due premi Qualità e Ambiente: un risultato interessante perché sottolinea come qualità e attenzione all'ambiente, a volte visti come aspetti separati, possono e devono coesistere.

Concludendo, possiamo sottolineare come di fronte a una crescente domanda di prodotti agro-alimentari, che generano pressioni sempre maggiori sulle risorse naturali, in particolare su quelle idriche già vulnerabili ai cambiamenti climatici, è possibile ottenere risultati promettenti integrando il rigore del metodo scienti-

fico, l'innovazione tecnologica e un'appropriata comunicazione e trasferimento agli attori del settore agricolo. L'esperienza di Mutti S.p.A. conferma come attraverso tali sinergie sia possibile ridurre l'impatto di un settore strategico come quello agricolo, rendendo la filiera produttiva sempre più coerente con obiettivi ambientali misurabili e tangibili.

Ringraziamenti

Si ringraziano per il supporto e la collaborazione i team di lavoro di WWF-Italia e Mutti S.p.A., in particolare Eva Alessi e Giuliana Improta (WWF-Italia) e Ugo Peruch (Mutti S.p.A.).

Bibliografia

- BUCCHIGNANI E., MONTESARCHIO M., ZOLLO A.L., MERCOGLIANO P. (2015). High resolution climate simulations with COSMO-CLM over Italy: performance evaluation and climate projections for the 21st century. *Int. J. Climatol.*, doi: 10.1002/joc.4379.
- SANTINI M., COLLALTI A., VALENTINI R. (2014). Climate change impacts on vegetation and water cycle in the Euro-Mediterranean region, studied by a likelihood approach. *Reg. Environ. Change* 14 (4), 1405-1418.
- ZOLLO A.L., RILLO V., BUCCHIGNANI E., MONTESARCHIO M., MERCOGLIANO P. (2016). Extreme temperature and precipitation events over Italy: assessment with high-resolution simulations with COSMO-CLM and future scenarios. *Int. J. Climatol.* 36(2): 987-1005. <https://doi.org/10.1002/joc.4401>.



**Matteo Ruggeri (*),
Pierluigi Meriggi (*)**

**METODI STANDARD DI CALCOLO LCA,
LINEE GUIDA, CALCOLATORI,
PROCEDURE DI CERTIFICAZIONE
E CHECK LIST
PER CALCOLARE LA SOSTENIBILITÀ
NEL MONDO AGRICOLO**

Il calcolo della sostenibilità delle produzioni agricole segue diversi approcci. Alcuni enti scientifici hanno sviluppato metodi basati sull'ingegneria ambientale e più precisamente sulla valutazione del ciclo di vita dei prodotti (Life Cycle Assessment). Altre organizzazioni stanno invece preferendo l'uso di linee guida, calcolatori, procedure di certificazione e check list che valutano l'impatto della coltivazione in campo con un approccio più agronomico (Fig.1).

Esempi di metodologie legate al metodo LCA sono l'EPD (Environmental Product Declaration) e la PEF/OEF (Product Environmental Footprint e Organisation Environmental Footprint). Questi metodi, attraverso indicatori di impatto ambientale, valutano come, quando e quanto un processo produttivo genera sostanze inquinanti.

Altri metodi implementati da gruppi di aziende private e utilizzati a livello internazionale sono la SAI Platform (Sustainable Agriculture Initiative Platform), Cool Farm Tool e Field to Market (fieldprint calculator). SAFA (Sustainability assessment of food and agriculture systems) è invece un calcolatore di sostenibilità sviluppato dalla FAO.

Anche il mondo della ricerca e aziende produttrici di prodotti fitosanitari sono impegnate in questo settore; esempi sono la valutazione dell'impatto dei prodotti fitosanitari mediante il progetto europeo Endure e AgBalance, un applicativo implementato da Basf.

Non meno importanti sono le proposte italiane che spesso sono focalizzate su specifiche tematiche, come ad esempio Biodiversity Friend, uno standard della WBA onlus per valutare la biodiversità agricola, ITA.CA per calcolare l'impronta carbonica per il settore vitivinicolo, V.I.V.A. e Magis per valutare la sostenibilità complessiva del settore vitivinicolo e il sistema di certificazione produzione integrata SQNPI (Sistema Qualità Nazionale di Produzione Integrata).

(*) Horta srl, Piacenza, Italy.



Fig. 1 - Alcuni dei principali applicativi per calcolare la sostenibilità delle produzioni agricole.

In dettaglio un EPD (Environmental Product Declaration) è un documento verificato e registrato che comunica informazioni trasparenti e comparabili sull'impatto ambientale di un prodotto. È basato sul ciclo di vita di un prodotto, è un metodo di origine svedese e per le aziende italiane fa riferimento alle ISO 14025 e EN 15804. Sono circa 700 le EPD registrate e il metodo è rivolto a tutti gli ordinamenti produttivi.

Le fasi di sviluppo di un EPD sono:

1. ricerca o creazione di Product Category Rules (PCR);
2. valutazione LCA in accordo con la PCR;
3. stesura documenti EPD;
4. un team di esperti valuta la qualità dell'EPD;
5. registrazione EPD e riconoscimento internazionale.

Una PEF (Product Environmental Footprint) o una OEF (Organisation Environmental Footprint) è invece un documento verificato e registrato che comunica informazioni trasparenti e comparabili sull'impatto ambientale di un prodotto o di un'organizzazione.

È basato sul ciclo di vita di un prodotto e 14 indicatori ambientali. Il metodo è strutturato similmente ad un'EPD. Questa procedura è però il metodo ufficiale proposto dalla Commissione Europea e la descrizione dell'approccio utilizzato è presente nella Raccomandazione 2013/179/CE. Come per l'EPD questo metodo

si rivolge a chiunque voglia dimostrare l'impegno nel miglioramento delle performance ambientali di qualsiasi prodotto, non solo agroalimentare.

Le fasi di sviluppo di una PEF sono:

1. l'EU redige Regole di Categoria (PEFCR);
2. ricerca o creazione di Product Category Rules (PCR);
3. valutazione indicatori in accordo con la PCR;
4. stesura documenti della PEF/OEF;
5. un team valuta la PEF/OEF;
6. approvazione della PEF /OEF.

In Italia è in corso l'adozione del metodo da parte del Ministero dell'Ambiente per la certificazione di sostenibilità di produzioni italiane che rispettano l'ambiente, il paesaggio e la sostenibilità sociale. La valutazione delle performance ambientali tramite la PEF permetterà alle produzioni italiane di utilizzare il marchio "Made green in Italy".

Tra i metodi sviluppati da aziende private internazionali la SAI Platform (Sustainable Agriculture Initiative) ne è un esempio. Il supporto valuta l'impatto ambientale delle aziende agricole. Il metodo è ad applicazione internazionale (è utilizzato in 24 paesi) e per le aziende italiane è basato su le norme ISO 14025 e EN 15804 ed è rivolto a tutti gli ordinamenti produttivi del settore agroalimentare. L'utilizzo è molto semplice poiché è basato su domande con risposte si/no ed è in formato excel. Gli indicatori considerano aspetti economici e gestionali (accesso ai mercati, stabilità finanziaria, gestione aziendale, ecc.), sociali (condizioni di lavoro, comunità locale, rispetto della legge) e ambientali (biodiversità, aria, gestione rifiuti, gestione suolo, agro farmaci e fertilizzanti, emissioni gas serra, ecc.).

Tra i metodi più utilizzati nel terzo mondo quello della FAO (SAFA) permette di calcolare in modo dettagliato non solo la sostenibilità ambientale ed economica, ma anche quella governativa e sociale (Fig.2). È indirizzato alle produzioni agricole e gli indicatori sono in grado di valutare le performance e criteri minimi di sostenibilità delle aree rurali.

Tra i metodi utilizzati in Italia V.I.V.A. è un programma volontario che, attraverso l'utilizzo di 4 indicatori, analizza le prestazioni di sostenibilità della filiera vite-vino al fine di migliorarle (Figura 3). È promosso dal Ministero dell'Ambiente, valuta la sostenibilità del processo produttivo (vigneto e vinificazione, fino all'imbottigliamento). I 4 principali indicatori sono aria, acqua, vigneto, territorio ed è in grado di valutare l'impatto ambientale di un prodotto o di un'organizzazione.

Per gli agricoltori in produzione integrata e che rispettano il Disciplinare SQNPI (Sistema di qualità nazionale di produzione integrata) è possibile accedere all'erogazione dei premi agroambientali PSR/OCM (solo in quelle regioni che lo prevedono nei relativi bandi).

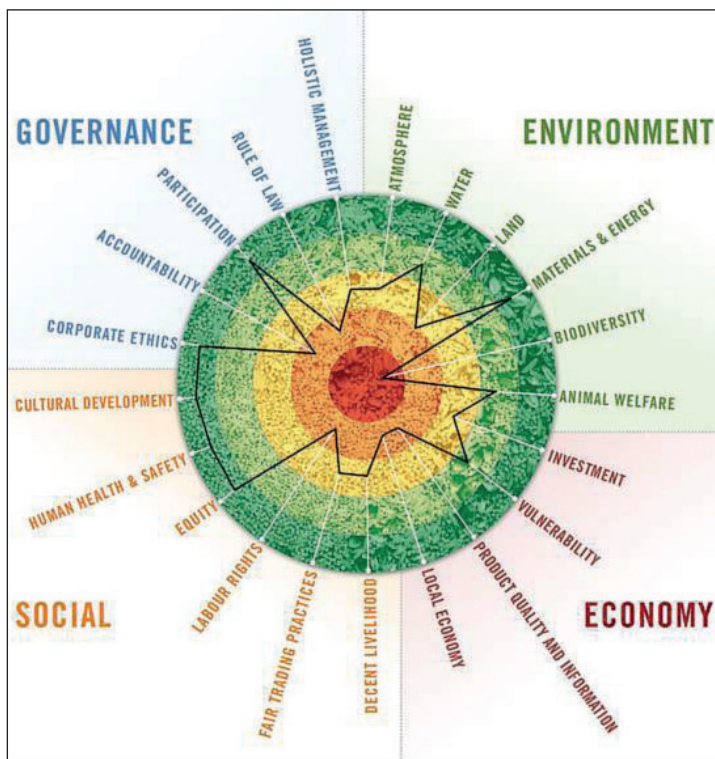


Fig. 2 - Indicatori di sostenibilità studiati da SAFA Calculator (FAO).



Fig. 3 - esempio di come il metodo V.I.V.A. comunica al consumatore lo studio di sostenibilità.

Il processo che attesta la gestione sostenibile dei mezzi tecnici prevede:

1. l'adesione al sistema di certificazione;
2. la scelta dell'organismo di controllo;
3. il rispetto di un disciplinare;
4. il monitoraggio delle attività svolte tramite un piano di controllo;
5. il rilascio di un attestato di conformità;
6. uso del marchio e la certificazione del rispetto delle prescrizioni.

Tra i metodi di impatto ambientale, quelli più mirati alla valutazione delle emissioni di gas ad effetto serra (principalmente la CO₂) sono il Cool Farm Tool e ITA.CA.

Il primo è un applicativo finalizzato alla stima delle emissioni dei gas serra specificatamente per il settore agricolo ed è rivolto ad aziende agricole con qualsiasi indirizzo produttivo. È stato implementato da un consorzio di aziende internazionali e tramite un foglio excel e 6 categorie di impatto: Crop Management, Sequestration, Livestock, Field energy use, Primary processing e Transport) valuta le emisisoni di CO₂.

In Italia invece, per il settore vitivinicolo, ITA.CA (Italian Wine Carbon Calculator) valuta i gas serra prodotti dal settore vitivinicolo durante il processo industriale di vinificazione. È stato sviluppato dallo studio agronomico SATA e sono valutate le impronte del carbonio relative ai trasporti, all'uso dell'energia e di tutti i prodotti e materiali utilizzati durante la coltivazione e il processo di vinificazione. Il metodo è stato applicato in almeno 50 aziende vitivinicole.

I vantaggi di una valutazione delle performance di sostenibilità delle produzioni agroalimentari permette al settore primario di:

1. migliorare le performance produttive con prodotti agricoli a maggiore valore aggiunto;
2. avere maggiore visibilità verso gli altri attori della filiera;
3. migliorare l'accesso al mercato delle proprie produzioni;
4. risparmiare risorse, mezzi tecnici e tempo;
5. ottimizzare i costi;
6. individuare interventi di miglioramento dal punto di vista gestionale, ambientale ed economico.

Per la filiera invece queste valutazioni permettono di:

7. aumentare la base conoscitiva sulle prestazioni ambientali della filiera;
8. aumentare la consapevolezza di come le azioni e le scelte intraprese condizionano le problematiche ambientali;
9. comunicare agli stakeholders di un'azienda il proprio impegno nella sostenibilità ambientale;
10. migliorare la reputazione e l'immagine della filiera;
11. adottare strategie di marketing volte a rispondere alle nuove esigenze del consumatore;
12. individuare quali interventi gestionali possono migliorare l'impatto ambientale ed economico.

Bibliografia

EPD: <http://www.environdec.com/it/>.

PEF - OEF: <http://www.certiquality.it/products/OEF-PEF/>.

SAI Platform: <http://www.saiplatform.org/>.

FAO SAFA: <http://www.fao.org/nr/sustainability/sustainability-assessments-safa/en/>.

V.I.VA.: <http://www.viticolturasostenibile.org/>.

SQNPI: <https://www.csqa.it/CSQA/Norme/Sostenibilita-Ambientale/SQNPI>.

Cool Farm Tool: <https://coolfarmtool.org/>

ITA.CA: <http://www.agronomisata.it/itaca-approfondimento/>.

AgBalance: <https://agriculture.basf.com/en/Crop-Protection/AgBalance.html>.

Field To Market: <https://calculator.fieldtomarket.org/fieldprint-calculator/>.

Bioiversity Friend: <http://biodiversityassociation.org/it/>.