

creafuturo

le sfide della ricerca agroalimentare

TESTATA GIORNALISTICA ONLINE DEL CREA, ISCRIZIONE N. 76/2020 AL REGISTRO STAMPA DEL TRIBUNALE DI ROMA DEL 29/7/2020



11



50

Sostenibilità *Terra Promessa!*



26

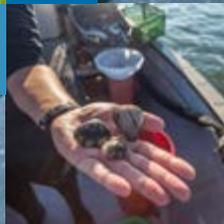


98



86

70



Indice



Capo Ufficio Stampa Cristina Giannetti
Caporedattore Micaela Conterio
In redazione Micaela Conterio, Giuseppina Crisponi, Giulio Viggiani
Segreteria di redazione Alexia Giovannetti
Progetto grafico e impaginazione Alberto Marchi
Foto editor Francesco Ambrosini
Foto CREA / Adobe Stock
Registrazione Testata giornalistica online del CREA - Tribunale di Roma
Iscrizione n. 76/2020 del 29 luglio 2020
Informazioni stampa@crea.gov.it
Web www.creafuturo.eu
Copyright Tutto il materiale scritto dalla redazione è disponibile sotto la licenza Creative Commons Attribuzione 4.0 Internazionale - Non commerciale - Condividi allo stesso modo: significa che può essere riprodotto a patto di citare CREA Futuro, di non usarlo per fini commerciali e di condividerlo con la stessa licenza. Per questioni di diritti, non possiamo applicare questa licenza alle foto.



Amministrazione e sede legale
CREA - Via della Navicella, 2 - 00184 Roma
Redazione
CREA - Via Barberini, 36 - 00187 Roma
N.4 chiuso in redazione alle ore 13:00 di sabato 28 Maggio 2022

- 3** **Sostenibilità agroalimentare: una sfida complessa per il nostro futuro** Prof. Carlo Gaudio, Presidente del CREA
- 9** **Sostenibilità: siamo in viaggio verso la Terra promessa** Cristina Giannetti
- 11** **La via della seta: rilanciare una “seri-cultura” sostenibile in Italia** Cappelozza / Saviane
- 18** **Sostenibilità in pratica 1/ – Il biodistretto del Chianti** Andrea Povellato
- 21** **Sostenibilità in pratica /2 – Esperienze concrete dai progetti di ricerca europei del CREA** Fabiani / Pirelli
- 26** **Sostenibilità in pratica/3 – I fiori commestibili come nuovo modello di business sostenibile** Copetta / Ruffoni
- 30** **Sostenibilità in pratica /4 – Il progetto ESPERA per una filiera sostenibile della Pera Mantovana IGP** Vanoli / Grassi / Buccheri / Lovati / Caramanico / Cortellino
- 36** **Sostenibilità in pratica /5 – Approcci agroecologici innovativi per la resilienza al cambiamento climatico nel Mediterraneo** Laura Gazza
- 40** **Sostenibilità in pratica /6 – Dagli scarti agroindustriali arriva la bioprotezione delle colture cerealicole** Pacifico / Parisi / Balconi / Pecchioni
- 43** **La viticoltura sostenibile: questa sconosciuta** Pasquale Cirigliano
- 47** **Essere sostenibili conviene** Micaela Conterio
- 50** **La sostenibilità in agricoltura biologica è ricerca scientifica** Gabriele Campanelli
- 56** **La “sostenibile” leggerezza della genetica in agricoltura** Desiderio / Carletti / Possenti / Possenti
- 59** **Sc scommettere sulla viticoltura sostenibile** Micaela Conterio
- 62** **La sostenibilità in agricoltura passa anche per la difesa delle produzioni agricole: il caso *Halyomorpha halys*** Sabbatini / Roversi
- 65** **Sostenibilità in filiera: quando la ricerca e la tecnologia incontrano il consumatore** Accursio Venezia
- 69** **Francesco: Si sente tanto parlare di agri fotovoltaico ma cosa è esattamente e qual è il suo contributo alla sostenibilità?** Giuseppina Crisponi
- 70** **La sostenibilità che non ti aspetti: il contributo di cozze e vongole alla mitigazione del cambiamento climatico** Capoccioni/Pulcini/Martinoli/Martini/Tonachella
- 74** **Sostenibilità in zootecnia /1 - Scopriamo l'allevamento bufalino** Chiariotti / Barile
- 82** **Sostenibilità in zootecnia /2 - Il progetto carne grass fed beef** Iacurto / Contò / Bochicchio / Meo Zilio
- 86** **Alimentazione: verso una dieta sostenibile italiana** Ferrari / Leclercq / Toti
- 92** **La rivoluzione del sustainable “Food design”** Giulio Viggiani
- 94** **Città sostenibili 1/ - Vuoi vivere vicino ad una foresta urbana?** Alivernini / Bascietto
- 98** **Città sostenibili 2/ - Il verde, una opportunità da reinventare** Burchi / Prisa / Savona
- 103** **Città sostenibili 3/ - Cantieri di lavoro per la gestione sostenibile del verde** Marcello Biocca
- 107** **Foreste: istruzioni per l'uso... sostenibile** Paletto / Chianucci
- 110** **Sentiment Analysis** Cristina Giannetti

Sostenibilità agroalimentare: una sfida complessa per il nostro futuro

Di Carlo Gaudio



"Soddisfare i bisogni della generazione presente senza compromettere quelli delle generazioni future". Questo è l'imperativo dei nostri tempi e l'obiettivo cruciale dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. Ma perché è così importante perseguire questo fine? E quali sono l'origine ed il significato della parola "sostenibilità", termine molto spesso usato in modo generico o improprio?

L'idea di sostenibilità in agricoltura è stata illustrata per la prima volta nell'opera di Thomas Malthus del 1798: *"An Essay on the Principle of Population"*, nel quale già si poneva l'attenzione sulla possibile crescita illimitata della popolazione, tale da superare la capacità dell'umanità di produrre cibo, portando alla fame ed alle guerre. Per quasi due secoli, si è creduto di superare questo grave dilemma grazie alla crescita dei Paesi industrializzati ed allo sviluppo tecnologico. Ma la questione è tornata, con tutta la sua drammatica problematicità almeno dal 1987, con la pubblicazione del Rapporto Brundtland (*"Our Common Future"*), che riprendeva con forza il tema dello "sviluppo sostenibile". La sostenibilità dei sistemi agricoli è stata da allora ampiamente discussa, assumendo, nei forum internazionali, un ruolo fondamentale per la transizione verso lo sviluppo sostenibile globale.

I primi studi sulla sostenibilità sono stati realizzati dalle Nazioni Unite immediatamente dopo la Conferenza per l'Ambiente e lo Sviluppo svoltasi nel 1992 a Rio, in Brasile. Ancor prima, in Italia, Aurelio Peccei, fondatore nel 1968 del Club di Roma, rifletté sui limiti e sulle contraddizioni di una crescita economica non coordinata a livello globale e sull'impatto ambientale delle attività umane. Egli, profondamente consapevole dei cambiamenti in atto sul nostro pianeta, nel primo rapporto del Club, *"I limiti dello sviluppo"* (1972), pose chiaramente in discussione il mito del progresso incontrollato, sostenendo che i ritmi della crescita demografica e lo sfruttamento delle risorse naturali ed ambientali, se invariati, entro 100 anni avrebbero condotto al collasso del sistema produttivo e al disastro ecologico globale. Bisognava dunque programmare il futuro, sulla base di correttivi immediati ed adeguati, per evitare la catastrofe.

Quindi, ha fatto seguito il lavoro dell'OCSE, che ha adottato lo schema di riferimento teorico *"Pressione, Stato, Risposta"* per la rappresentazione delle relazioni agricoltura-ambiente. L'OCSE definisce la sostenibilità nel settore agroalimentare

come una agricoltura che, nello sfruttamento delle risorse e nelle tecniche di produzione, si propone di non alterare l'equilibrio ambientale. In sostanza, l'OCSE propone che l'agricoltura abbia tre pilastri fondamentali: la sostenibilità delle risorse, la sostenibilità economica degli operatori, la sostenibilità per la salute degli operatori.

Nel 2014, con lo studio "*Building a common vision for sustainable food and agriculture*", la FAO ha definito **i 5 principi fondamentali della transizione** verso la sostenibilità alimentare e agricola:

1. **Rendere più efficiente l'uso delle risorse:** se in passato il concetto di efficienza si esprimeva in termini di incremento del raccolto (kg per ettaro coltivato), oggi esso dovrà includere altri aspetti, come quello di risparmio energetico e idrico.
2. **Conservare, proteggere e potenziare le risorse naturali:** poiché la produzione agricola dipende dalla disponibilità di risorse naturali, ridurre l'impatto dell'agricoltura su queste ultime contribuirà a renderla più sostenibile.
3. **Proteggere e migliorare i mezzi di sostentamento delle popolazioni rurali, la giustizia e il benessere sociale:** considerato l'elevato numero di lavoratori impiegati nel settore agricolo, garantire condizioni di lavoro adeguate e un ambiente sano e sicuro ridurrà notevolmente povertà e insicurezza alimentare nelle zone rurali.
4. **Rafforzare la resilienza delle persone, delle comunità e degli ecosistemi:** la diffusione di politiche, tecnologie e pratiche che rinforzino le capacità delle popolazioni e dell'ambiente naturale di far fronte alle conseguenze di eventi meteorologici estremi, volatilità dei mercati e conflitti sociali contribuirà alla stabilità del settore agricolo.
5. **Istituire meccanismi di governance responsabili ed efficaci:** un contesto giuridico e istituzionale fondato su un giusto equilibrio tra iniziative pubbliche e private, principi di responsabilità, equità, trasparenza e lo stato di diritto, è alla base di una buona *governance* (FAO).



Figura 1. Verso la sostenibilità alimentare e agricola: i 5 principi fondamentali della FAO

I concetti e le definizioni di Agricoltura Sostenibile

Molti studiosi considerano l'agricoltura sostenibile come un insieme di strategie di gestione, mentre tanti altri definiscono l'agricoltura sostenibile come un'ideologia o una serie di obiettivi specifici. Vi sono state almeno 44 definizioni di agricoltura sostenibile tra il 1984 e il 2015.

Tuttavia, è oggi necessario declinare la definizione di un'agricoltura sostenibile in termini di impatto sui **tre versanti della sostenibilità**: quello ambientale, quello economico e quello sociale. Diversi quadri e indicatori sono stati sviluppati per determinare quantitativamente e valutare la sostenibilità dei sistemi alimentari dalla scala nazionale a quella globale.

L'approccio multidimensionale sviluppato dalla FAO (1991) sembra poter comprendere i tre pilastri della sostenibilità, con una definizione molto appropriata, adatta ad identificare indicatori di sostenibilità agricola: " *La gestione e la conservazione della base delle risorse naturali e l'orientamento del cambiamento tecnologico e istituzionale in modo tale da garantire il raggiungimento e la continua soddisfazione dei bisogni umani per le generazioni presenti e future. Tale sviluppo conserva la terra, l'acqua, le risorse genetiche vegetali e animali, non è degradante dal punto di vista ambientale, è tecnicamente appropriato, economicamente sostenibile e socialmente accettabile*".

I **17 obiettivi di sviluppo sostenibile** – identificati dall'ONU nel 2015 – definiscono un nuovo modello di società, secondo criteri di maggior responsabilità in termini sociali, ambientali ed economici, finalizzati ad evitare il collasso dell'ecosistema terrestre. In questo disegno, tutti possono e devono fare la loro parte, dalle aziende ai consumatori finali.



Figura 2. 193 Paesi hanno promesso di sconfiggere la fame entro il 2030. Possono farcela raggiungendo 17 obiettivi: gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (OSS). Gli OSS sono responsabilità di tutti, e quindi bisognerà lavorare insieme per raggiungerli: non importa dunque se si vive in un Paese in via di sviluppo o già sviluppato

L'integrazione dei principi dello sviluppo sostenibile nella politica agricola della UE

L'integrazione dei principi dello sviluppo sostenibile nelle politiche settoriali costituisce uno dei principali obiettivi strategici dell'Unione Europea. Sulla via della realizzazione di un sistema agricolo sostenibile nell'UE, **la Politica Agricola Comune** (PAC), combina pertanto approcci sociali, economici e ambientali. La PAC rientra fra le competenze primarie dell'Unione Europea, del cui bilancio rappresenta circa un terzo delle risorse.

Per una sua nuova e radicale riforma, il 1° giugno 2018 sono state presentate tre proposte legislative riguardanti: 1) la struttura dei Piani Strategici 2) il riordino del mercato agricolo comune 3) la struttura finanziaria, gestione e monitoraggio. La riforma si basa su otto temi strutturali fra cui: la semplificazione delle misure, il sostegno all'innovazione, l'ambizione ambientale, le garanzie di qualità delle produzioni e la liberazione del potenziale di sviluppo rurale. Tre sono gli obiettivi generali:

- la resilienza del settore agricolo
- l'orientamento all'ambiente e al clima,
- il rafforzamento del tessuto socio-economico,

perseguiti attraverso nove obiettivi specifici: competitività; adeguatezza dei redditi agrari; riequilibrio dei poteri della filiera agro-alimentare; salubrità delle catene alimentari; azione climatica; gestione sostenibile delle risorse; tutela del paesaggio e della biodiversità; ricambio generazionale; vivacità delle aree rurali.

Chiave della riforma è la nuova **Farm to Fork** (strategia F2F). In coerenza con il *New Green Deal*, questa si prefigge di invertire la perdita di biodiversità; garantire sicurezza, nutrizione e salute pubblica; conciliare l'accessibilità dei prodotti con adeguati redditi per gli operatori; coniugare la convenienza degli approvvigionamenti con l'equità degli scambi internazionali.

Le politiche agricole offrono diverse opportunità di **contrasto al cambiamento climatico**, rafforzando le complementarità fra strumenti attuativi, fra cui: la diversificazione delle colture; la creazione di zone di interesse ecologico; la tutela degli ecosistemi dell'agricoltura e silvicoltura; l'efficienza nella transizione verso colture resilienti e a basse emissioni di carbonio.

Le sfide demografiche globali e locali impongono di incrementare l'output agro-alimentare, conciliando **maggiori rese produttive con minori pressioni sull'ambiente e sulle risorse naturali** (in particolare acidificazione delle acque sotterranee, immissione di fertilizzanti, trattamenti fitosanitari). Grandi opportunità sono collegate alla diffusione di soluzioni digitali e di tecnologie che attengono alla "Smart Agricoltura" ed alla "agricoltura di precisione" (OECD, *Digital Opportunities for Better Agricultural Policies*, settembre 2019).

Nella prospettiva di uno sviluppo sostenibile, per l'Italia, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si prefigge, in linea con la strategia F2F, un nuovo orientamento per il settore agro-alimentare verso tre macro-obiettivi: 1) competitività del sistema alimentare; 2) aumento della sostenibilità dei processi produttivi agricoli; 3) aumento della resilienza dei terreni attraverso la prevenzione del dissesto idro-geologico. Le misure di settore sono contenute nella Componente 1 ("Economia circolare e agricoltura sostenibile"). Gli interventi principali riguardano: logistica; agri-solare; ammodernamento delle macchine agricole; sviluppo delle produzioni e delle tecnologie di biogas e bio-metano; invasi e sistema irriguo.

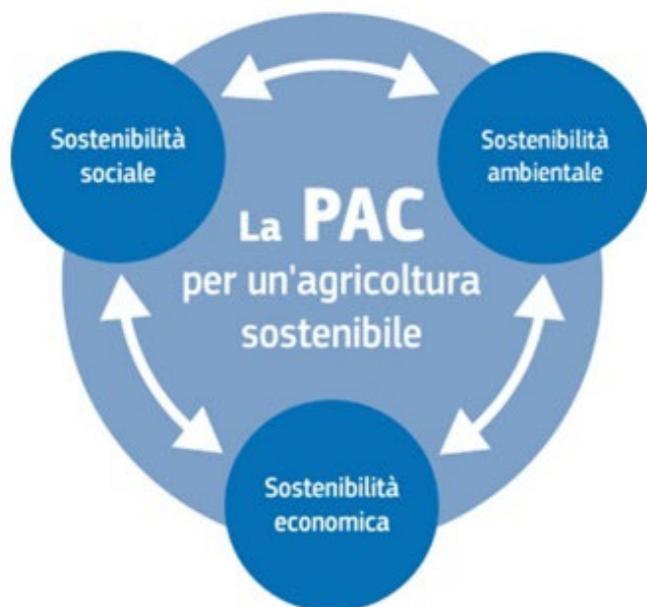


Figura 3. La PAC per una agricoltura sostenibile

Monitoraggio e misura della sostenibilità

Mentre le definizioni di agricoltura sostenibile si susseguono di anno in anno, ad oggi sono disponibili rare valutazioni quantitative sulla sostenibilità agricola per i Paesi del mondo.

L'integrazione dei principi dello sviluppo sostenibile nelle politiche settoriali costituisce uno dei principali obiettivi strategici dove la realizzazione di una agricoltura sostenibile assume un'importanza centrale, data la stretta interdipendenza tra attività agricola e capitale naturale. A livello globale, le comunità accademiche, scientifiche e decisionali hanno concentrato la loro attenzione, già da anni, sui concetti di "ambiente sostenibile" e "sviluppo sostenibile" (Zhen e Routray, 2003), accompagnata da tentativi di escogitare modalità di misurazione della sostenibilità,

di esaminare empiricamente la sostenibilità di alcune colture ben definite o di sistemi agricoli e di sviluppare metodi per misurarla (Zhen e Routray, 2003). In qualsiasi studio sull'agricoltura sostenibile, in altre parole, sorge la domanda su come si può misurare la sostenibilità agricola.

La misurazione precisa della sostenibilità è impossibile perché è un concetto dinamico e sito-specifico (Ikerd, 1993) e perché ciò che è definito come "sostenibile" dipende in una certa misura dalle prospettive degli analisti (Webster, 1999). Ma, anche se la misurazione precisa dell'agricoltura sostenibile non è possibile, "... la selezione di parametri o criteri specifici, rende possibile dire se certe tendenze sono stabili, in salita o in discesa..." e notano che per l'agricoltura sostenibile, un requisito fondamentale è la gestione sostenibile della terra e delle risorse idriche. (Hayati et al., 2010).

Il monitoraggio agroambientale (MAA) e la valutazione dell'impatto dell'agricoltura sul sistema economico, sociale ed ambientale, consentono di verificare i progressi verso l'obiettivo della sostenibilità, fornendo un quadro dell'evoluzione dell'agricoltura dal profilo agroambientale. In questo, gli indicatori agroambientali (IAA) comparabili a livello internazionale (Eurostat e OCSE) ne forniscono la base e ad oggi, tra gli strumenti disponibili, essi sono tra i più appropriati allo scopo.

Un valido esempio è rappresentato dal complesso sistema di indicatori (basati sull'analisi integrata di aspetti sociali, economici e ambientali), sviluppato dalla Commissione Europea, utilizzato per il monitoraggio e la valutazione dei Piani di Sviluppo Rurale, e dalla diffusione, a livello internazionale, di Rapporti periodici sulla sostenibilità dell'agricoltura basati sull'analisi integrata di indicatori. (INEA, 2004).

Nonostante gli sforzi di diverse organizzazioni, l'invito a monitorare l'agricoltura in tutto il mondo non ha ancora prodotto set di dati effettivi che consentano valutazioni delle tendenze. La mancanza di una quantificazione coerente della sostenibilità agricola in più dimensioni ostacola l'identificazione di compromessi indesiderati degli interventi agricoli e lo sviluppo di soluzioni vantaggiose per tutti rispetto a più obiettivi di sostenibilità.



Figura 4. *Sostenibilità agricola ed ambientale*

La ricerca del CREA per la sostenibilità

Dopo l'emanazione dei 17 OSS da parte delle Nazioni Unite, lo sforzo della ricerca mondiale si è concentrato sulla loro attuazione. Il Piano Nazionale della Ricerca del CREA è stato negli anni declinato su questa base. A tal proposito si possono ricordare alcuni progetti e, in particolare, AGRIDIGIT sulla digitalizzazione in agricoltura, AGROENER sull'individuazione di energie alternative per e dall'agricoltura, BIOTECH sulle biotecnologie sostenibili per una agricoltura a basso impatto ambientale.

Il CREA, inoltre, partecipa attivamente a tutti i tavoli di confronto lanciati dalla FAO: tra questi, ad esempio, quelli sulle attività che sono scaturite dalla partecipazione alla *Global Soil Partnership*, con la stesura delle linee guida volontarie sulla gestione sostenibile del suolo, o al *Global Framework on Water Scarcity in Agriculture in a Changing Climate* (WASAG), o alla stesura del report *World Livestock: Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals*.

L'agricoltura dovrà affrontare un'ulteriore sfida per aumentare sia la produttività che la crescente domanda di cibo, fibre ed energia, sfida ulteriormente complicata dal suo potenziale impatto su diete e nutrizione, cambiamento climatico e degrado ambientale.

Conclusioni

L'agricoltura è fonte di cibo essenziale per l'esistenza umana. Fornisce reddito e occupazione per le comunità rurali ed anche lungo tutta la filiera alimentare. Tuttavia, nel tempo, la maggiore produttività agricola, perseguita per nutrire una sempre crescente popolazione mondiale è stata accompagnata da un importante impatto antropico-ambientale. A livello mondiale l'agricoltura è una delle principali fonti di emissioni di gas a effetto serra, tra cui anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O) e rappresenta un driver importante per i cambiamenti climatici in atto contribuendo a circa il 90% degli input di azoto (N) e fosforo (P), al 21-37% delle emissioni di gas climalteranti ed è responsabile del 90% del consumo di acqua dolce a livello globale (Xin Zhang *et al.*, 2021. *One Earth* 4, 1262–1277).

Nonostante il settore agricolo nell'insieme sia diventato sempre più produttivo e la fame nel mondo sia notevolmente diminuita, molte comunità agricole soffrono ancora di problemi sociali come la povertà, la malnutrizione e il calo delle opportunità di lavoro. Attualmente, circa 750 milioni di persone sono denutrite (FAO) e, se continuerà ad essere utilizzato l'approccio corrente, per sfamare la popolazione mondiale prevista entro il 2050, sarà necessario convertire più di 1 miliardo di ettari di terra incolta in terreno agricolo.

Lo sviluppo sostenibile costituisce l'obiettivo prioritario definito a livello mondiale. Perseguirlo comporta la conservazione del potenziale produttivo dell'economia e, dunque, che lo stock di capitale (materiale e immateriale, naturale, umano e prodotto dall'uomo) non decresca nel tempo. Solo a questa condizione sarà possibile "soddisfare i bisogni delle generazioni presenti senza compromettere i bisogni delle generazioni future".

È perciò fondamentale che nel mondo si sviluppi un'agricoltura produttiva, adeguata dal punto di vista nutrizionale e compatibile con la salute dell'ecosistema, la biodiversità e la resilienza; sostenibile non solo per gli agricoltori e le loro famiglie, ma anche per l'intera società.

Sostenibilità: siamo in viaggio verso la Terra promessa

Di Cristina Giannetti



Sarà per gli scioperi di Greta o per gli effetti, ormai percepiti, del cambiamento climatico in atto, ma la parola sostenibilità è uscita dalla cerchia ristretta degli studiosi e delle Istituzioni per diventare una sorta di mantra collettivo da evocare in ogni occasione, spesso a sproposito, un talismano in grado di preservarci dai nostri sensi di colpa da consumatori incalliti. Un termine dal significato vastissimo, che tocca da vicino i temi della ricerca CREA: l'agricoltura, l'alimentazione e l'ambiente, vitali per la sopravvivenza dell'uomo sul nostro pianeta. L'agricoltura dovrà fornire cibo sufficiente ed adeguato ad una popolazione che cresce, impattando il meno possibile su un ambiente messo già a dura prova dal degrado e dagli effetti del cambiamento climatico.

Questo numero, quindi, è dedicato alla sostenibilità. La sfida è ambiziosa: provare ad andare oltre la percezione comune, talvolta superficiale e stereotipata, per comprenderne la complessità e vederla "messa a terra" da ricercatori, agricoltori e società civile in specifiche situazioni.

Il presidente Gaudio, nel suo editoriale ripercorre la nascita e l'evoluzione di questo concetto, analizzandone le implicazioni dal punto di vista agroalimentare dalla fine del secolo XVIII ad oggi, partendo dalla penna degli studiosi per arrivare ai documenti ufficiali di Istituzioni e leader politici e guardando anche alla transizione ecologica prossima ventura. Una cosa ormai è certa: non esiste sostenibilità ambientale senza quella economica e sociale.

Dalle oltre 44 definizioni di agricoltura sostenibile coniate tra il 1984 e il 2015 si comprendono facilmente sia il fervore con cui studiosi ed esperti si sono dedicati al tema sia la grande incertezza che lo caratterizza... Ma sul campo? Attraverso le storie di sostenibilità dei ricercatori CREA vedremo come le possibilità siano praticamente infinite: a partire dai territori, dove esperti e stakeholder sono impegnati in "prove tecniche" come in Basilicata e in Sardegna – in cui si lavora al recupero delle aree marginali – o nel Chianti – con il biodistretto – o nel parco dei Castelli Romani, dove il vino

prodotto sarà riconoscibile per l'approccio *green*. Se tutto inizia sul campo, ci sorprenderanno i risultati di 20 anni di ricerche del "dispositivo sperimentale di lungo termine", impostato e realizzato presso la Sede CREA Orticoltura e Florovivaismo di Monsampolo per studiare le colture orticole biologiche. E di contributo del biologico alla sostenibilità ci parlerà anche il Sottosegretario Mipaaf Francesco Battistoni per CREAINCONTRA.

Grande è l'impegno per rendere sostenibili anche le filiere produttive; ne scopriremo di inconsuete e in crescita, dai bachi da seta ai fiori eduli e vedremo come si fa a migliorare quelle esistenti – dalla pera IGP del Mantovano alla rucola al pomodoro – passo dopo passo. Le filiere, però possono anche integrarsi, in nome di una circolarità che riduca gli scarti: ed è quello che accade con il progetto **Susincer**, in cui dagli scarti agroindustriali delle patate si intende ottenere una biopellicola per la protezione delle colture cerealicole.

Una nuova agricoltura, dall'anima verde e sostenibile, però, deve poter contare su nuove piante, "perfette", in grado cioè di mantenere una alta produttività e di resistere agli stress biotici ed abiotici, riducendo il loro impatto ambientale: ed è proprio quello su cui si sta lavorando al CREA Genomica e Bioinformatica, mentre al CREA Viticoltura ed Enologia si guarda avanti, ai vitigni resistenti, per una viticoltura sostenibile. Novità anche sul fronte dei cereali: presso i campi del CREA Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari a Montelibretti (Roma) ne saranno sperimentati di innovativi, meno esigenti in termini di risorse, basati sulla biodiversità, più resilienti ai vincoli ambientali e all'imprevedibilità dei cambiamenti climatici.

Anche gli animali, però, possono contribuire alla sostenibilità, spesso nei modi più inattesi: dalla capacità dei mitili di acquacoltura di sequestrare il carbonio e di contrastare l'eutrofizzazione al ruolo svolto dalla vespa samurai nel combattere il flagello della cimice asiatica. Anche la zootecnia, spesso al centro del dibattito sulla sostenibilità, può svolgere un ruolo proattivo, come scopriremo con le ricerche del CREA Zootecnia ed Acquacoltura sulla filiera bufalina e sul caso studio dell'allevamento bovino per la produzione della carne *grass fed* al pascolo in uliveto, in cui azienda agricola, natura e ricerca, integrandosi tra loro, hanno prodotto dati molto interessanti.

L'agricoltura, dunque, sta facendo la sua parte per assicurarci cibo sano e in quantità, rispettando l'ambiente, ma anche i consumatori sono chiamati a scelte "diverse", perché – come ci spiega e ci dimostra, menù alla mano – il CREA Alimenti e Nutrizione una dieta sostenibile è possibile. In questo quadro, occorre proprio ripensare completamente il cibo, il modo di produrlo e di raccontarlo, come sta iniziando a fare il *sustainable food design* di cui il Centro Alimenti e Nutrizione ha creato e coordina il primo hub nazionale.

Piante, animali, cibo... ma è nelle città dove ormai vive la maggior parte del genere umano che si gioca la partita fondamentale della sostenibilità e dove il verde urbano se opportunamente pianificato e gestito può dare scacco matto. I ricercatori ci racconteranno di parchi e giardini, alberature e addirittura di foreste urbane... ma le foreste, urbane o meno, vanno comunque sapute gestire e custodire, affinché resti inalterato il loro capitale di biodiversità e sostenibilità di cui noi tutti usufruiamo.

E infine, le nostre rubriche: nel podcast "Storie di Ricerca" si parlerà di sostenibilità del suolo perché è da lì che tutto ha inizio e di suolo ci siamo occupati anche in "CREA per la scuola", con la prima *webfiction* dedicata che abbiamo realizzato con i ragazzi dell'Istituto Agrario E. Sereni: una avventura di formazione scientifica ed umana che merita di essere vista. Per "Chiedilo al CREA", invece, abbiamo scelto di rispondere ad un quesito di grande attualità sull'agrifotovoltaico. Per "Presi nella rete" ci siamo fatti fare dagli esperti della Rete Rurale Nazionale l'identikit dell'azienda agricola sostenibile, perché la sostenibilità per essere efficace deve essere conveniente e farsi pratica quotidiana. Poi, con CREA Break, scoprirete ancora, con i nostri ricercatori tante altre storie di quotidiana sostenibilità.

Infine, per "Dal CREA con sentiment(o)" abbiamo interrogato i social ed è emerso che non c'è spazio per l'indifferenza: le persone hanno voglia di essere sostenibili, di adoperarsi in una direzione della sostenibilità soprattutto ambientale, ma poi, di conseguenza, anche economica e sociale.

Insomma, qualcosa finalmente sta cambiando e ci siamo messi in viaggio verso la Terra promessa.

Buona lettura, visione, ascolto.

La sostenibilità in pratica

La via della seta: rilanciare una “sericoltura” sostenibile in Italia

Di Cappellozza / Saviane



Fig. 5a Il rabbino Di Segni

Fibra naturale ed emblema del lusso, la seta può essere realmente amica dell'ambiente? Come rendere sostenibile una filiera, dalla tradizione secolare, che utilizza fertilizzanti e pesticidi nella coltivazione, impiega acqua ed energia (spesso il carbone) in grande quantità per le lavorazioni, richiede ai suoi lavoratori turni massacranti e malpagati, rilascia nell'ambiente prodotti chimici e acque reflue? E' la scommessa del CREA Agricoltura e Ambiente. Scopriamo le sue attività, per rilanciare in Italia la filiera, in un'ottica di economia circolare e di valorizzazione e riuso degli scarti.

La moda e la sostenibilità

L'industria della moda è una delle più floride a livello mondiale: dal 2000, infatti, la produzione di indumenti è raddoppiata; tuttavia, la fibra maggiormente utilizzata (poliestere) è sintetizzata dal petrolio, anziché da un processo naturale. Il settore fashion, di fatto, è responsabile del 10% delle emissioni totali di carbonio, oltre che della produzione di

300 milioni di tonnellate di plastica ogni anno. L'87% delle fibre tessili finiscono in discarica o in inceneritore. Solo gli Stati Uniti scartano 2.150 capi d'abbigliamento ogni secondo. Gli stessi consumatori domandano una "moda più sostenibile". L'industria tessile deve divenire, perciò, un'economia circolare.

La moda e la seta

La seta occupa una nicchia infinitesimale nella produzione mondiale di fibre tessili (0,2% circa) ed è un vero emblema del lusso: elegante, lucente, morbida al tatto, confortevole da indossare. Classificata tra le fibre naturali, è formata essenzialmente da due proteine (sericina e fibroina); ma questo la rende di per sé veramente sostenibile? Dipende...

C'è seta e seta...

La seta è un filo emesso dalla larva del baco da seta, alla fine di un ciclo di circa 25 giorni (Fig. 1), per crearsi un involucro protettivo, il bozzolo, in cui trasformarsi in farfalla. L'insetto si nutre solo di foglia di gelso e necessita di un ambiente modificato e controllato dall'uomo per svilupparsi. Trova le condizioni ideali per la propria crescita nei paesi d'origine (falde dell'Himalaya) e in quelli dove con maggiore successo si è diffusa la sericoltura (temperati-mediterranei), in primavera, quando, con pochissimo apporto energetico esterno, si riesce a mantenere una temperatura attorno ai 20-25°C nei locali d'allevamento. Questo è anche il periodo migliore per ottenere una qualità di foglia eccellente dai gelsi, che hanno tratto vantaggio dalle piogge invernali e, perciò, non necessitano d'irrigazione.



Fig. 1 Filatura del bozzolo su raggere di plastica da parte di larve di baco da seta al termine della V età

Tuttavia, oggi, la seta non viene prodotta in questi luoghi, se non in minima parte. La produzione è stata spostata, per lo più, laddove il gelso cresce a ciclo continuo (aree tropicali dell'India, della Cina, di altri paesi asiatici o del Brasile), per potere fare più raccolti annui e quindi massimizzare le rese degli investimenti agricoli e industriali.

Ciò ha significato sia passare a un'agricoltura intensiva, che utilizza fertilizzanti, irrigazione e anche pesticidi per controllare gli insetti che danneggiano la foglia, sempre disponibile durante l'anno; sia spendere più energia per condizionare la temperatura e l'umidità degli ambienti d'allevamento, soprattutto nei periodi caldi. Ma non solo. Questi paesi sono anche quelli dove i diritti dei lavoratori sono meno rispettati; in cui la lavorazione industriale della seta, nelle industrie attigue ai distretti agricoli produttivi, avviene con turni massacranti e malpagati, utilizzando e rilasciando nell'ambiente i prodotti chimici (in realtà pochi, se fossero impiegati in maniera oculata), che servono al finissaggio (l'insieme dei lavorazioni chimiche, fisiche e meccaniche effettuate su tessuti per migliorarne l'aspetto, la sensazione al tatto e le proprietà fisiche come resistenza agli strappi e ai lavaggi, elasticità, traspirabilità) della seta e avvalendosi di grandi quantità d'acqua, raramente viene purificata dal contenuto di proteina organica residua prima dello scarico nei

fiumi. La fonte energetica industriale è spesso il carbone, utilizzato per fare funzionare le caldaie per il macero dei bozzoli e l'acqua calda delle filande. La seta ottenuta a livello mondiale, per il 75% è prodotta in Cina e per il 22% in India; una quota viene, poi, esportata in Europa, specialmente in Italia (rilasciando emissioni dovute al trasporto in container della fibra o tessuto grezzo) per dare origine al nostro *Made in Italy*. Questa seta, utilizzata da industrie e *brand* europei, spesso abili nel *green-washing*, magari riguardante solo la fase industriale finale, non è, nella maggioranza dei casi, sostenibile: né ambientalmente, né eticamente.

Perché la seta non si produce più in Italia?

C'è un motivo per il quale la seta è una fibra costosa. Il processo di dipanatura industriale o trattura (operazione tessile consistente nello svolgimento del filato che deve essere disposto sulle rocche del filo), consiste di diversi passaggi di lavorazione (schematizzati in Fig. 2), in cui si ipotizza di partire da 1.000 kg di bozzoli freschi prodotti dagli agricoltori. I bozzoli devono essere selezionati, perché solo i migliori vanno in trattura; l'essiccazione serve alla conservazione; ci sono, poi, limiti tecnologici alla quantità di filo totale che può essere estratto e un altro scarto è costituito dalla crisalide all'interno del bozzolo. Il rapporto finale bozzolo kg seta/kg bozzolo fresco è circa 1/10. Gli scarti del processo di trattura, che in realtà sono sottoprodotti, utilizzabili in un'ottica di economia circolare, rappresentano il motivo del costo della seta.

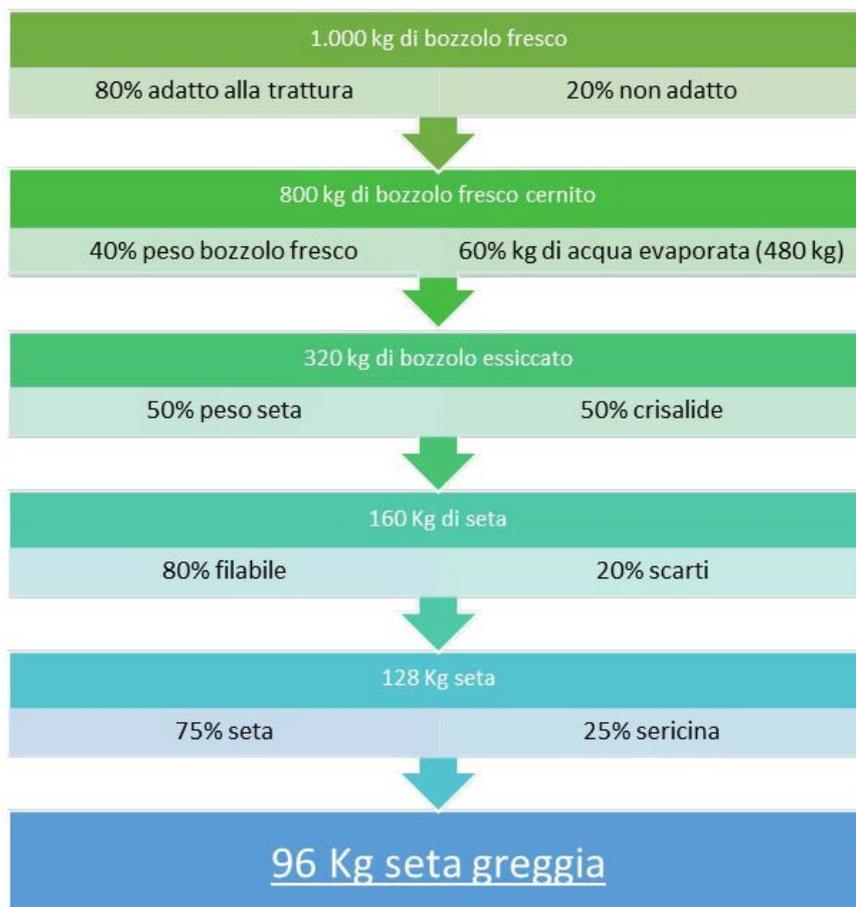


Fig. 2 Schema della quantità di seta greggia ritraibile dal bozzolo fresco prodotto dagli agricoltori

Ma quale è il prezzo internazionale di questa fibra? Il prezzo per la seta di migliore qualità, a causa del monopolio cinese, è al massimo di 70-80 dollari al kg. Secondo i calcoli fin qui eseguiti e, senza tenere in alcun conto i costi di essiccazione e trattura, che, invece, sono rilevanti, significa potere corrispondere al bachicoltore tra i 6,7 euro e i 7,6 euro al kg di bozzolo fresco prodotto. Secondo la stima economica dei costi agricoli di produzione del bozzolo in Italia (Fonte CREA Agricoltura e Ambiente in collaborazione con l'Università di Padova, 2018), l'impresa coltivatrice diretta, che sia già in possesso di locali da potere adibire all'allevamento da seta per una frazione dell'anno, non ha convenienza a produrre i bozzoli per un prezzo inferiore a 17-18 euro al kg fresco.

La seta oltre il tessile e il progetto “Serinnovation”

È stato necessario ripensare le finalità per cui fare bachicoltura, per potere produrre una seta che non entrasse in competizione con quella cinese. L'idea è stata quella di cercare, pur nell'ottica di un'attività di tipo integrativo, di **valorizzare al massimo i sottoprodotti (bozzoli non atti alla trattura, sericina, crisalide) da un lato, e dall'altro, sviluppare le caratteristiche che la produzione cinese non può fornire, ovvero la tracciabilità del prodotto e l'altissima qualità in termini di salubrità.** Lo schema logico che è stato applicato è quello mostrato in Fig. 3.

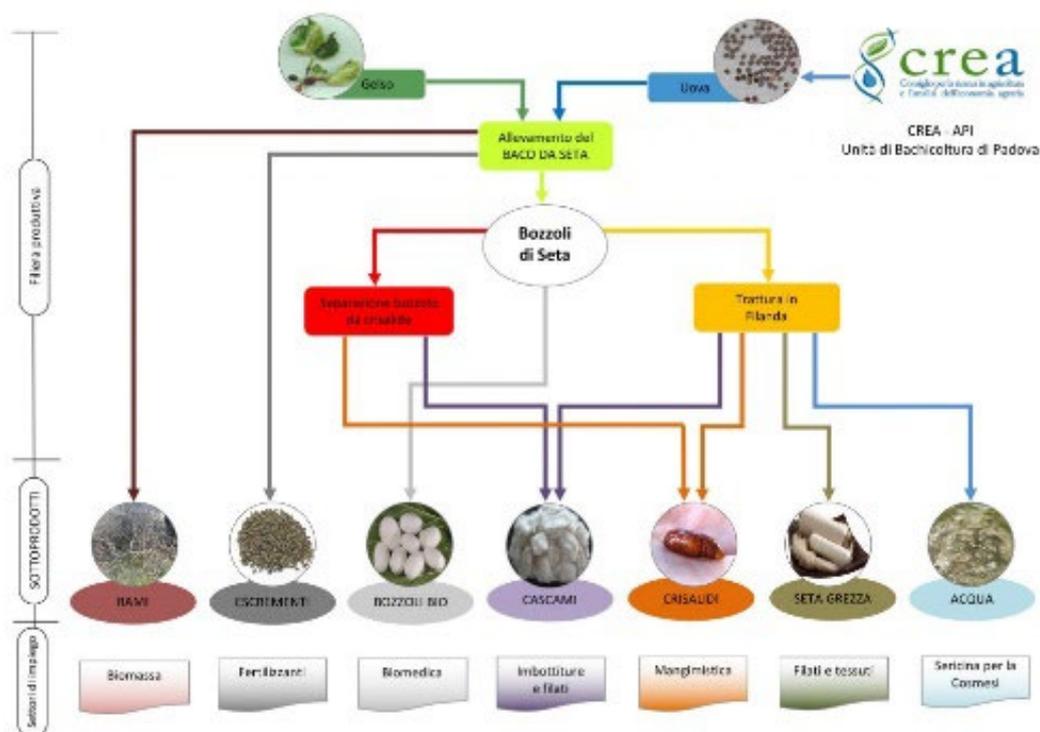


Fig. 3 La produzione del baco da seta e l'economia circolare

La Regione Veneto si è dimostrata molto sensibile al sostegno dell'attività sericola, finanziando, nel corso di pochi anni, tre progetti [\[CG1\]](#):

- 1) **“La Rinascita della Via della Seta in Veneto”** è stato ideato da un gruppo di imprese che ha ricostruito e riorganizzato l'intero ciclo produttivo della seta in Italia dopo circa 50 anni d'interruzione e ha esplorato la possibilità di realizzare manufatti particolari (gioielli in seta e oro e abiti preziosi, “talled” di seta della tradizione ebraica...) (Fig. 4-5);



Fig. 4 Gioielli d'orica



Fig. 5b Il rabbino Di Segni lavora la seta nella filanda D'orica per produrre il talled tradizionale/talled di seta regalato a Roma al rabbino Di Segni

2) Il Gruppo operativo "Serinnovation", è nato con il PSR Veneto: **"Innovazione, qualità, tracciabilità in gelsibachicoltura per lo sviluppo di fonti integrative di reddito per le aziende agricole"**, che ha puntato a promuovere la produzione del seme-bachi (Fig. 6) e una rete di agricoltori che cooperasse per l'allevamento centralizzato delle prime età larvali e l'essiccazione del bozzolo, la meccanizzazione e lo sviluppo di un disciplinare per la gelsibachicoltura biologica;



Fig. 6a Farfalle di baco da seta in accoppiamento per produzione seme-bachi

Fig 6b Produzione seme-bachi (uova)

3) il POR-FESR "Silk-Plus" **"Rivalutazione dei sottoprodotti della filiera serica in campo cosmetico e alimentare"**, che ha, in particolare, cercato di valorizzare l'utilizzo della crisalide e della sericina in cosmetica.

I nuovi utilizzi, l'economia circolare, la sostenibilità

“Qualsiasi cosa si possa fare con la plastica in natura si può fare con la seta”, dice il prof. **Kaplan della Tuft University**, Boston, USA.

La seta è un polimero (ossia una sorta di macromolecola) naturale, che sta avendo nuovi utilizzi anche per settori diversi da quelli tradizionali: biomedico, cosmetico, biotecnologico, con la progettazione di protesi artificiali come cornee, legamenti, by-pass (Fig.7), ponti neuronali creati con questo materiale biocompatibile e riassorbibile dal nostro corpo; inoltre, creme, pomate, shampoo, biosensori, indumenti tecnici, filtri, film di copertura per alimenti al fine di aumentarne la conservabilità.

Le pratiche agricole legate alla gelsibachicoltura, se correttamente interpretate, hanno un ottimo impatto sul dissesto idrogeologico, sul contrasto all’erosione dei suoli, sulla diversificazione culturale e paesaggistica e sul sequestro di anidride carbonica. Il baco viene, inoltre, considerato biosensore degli inquinamenti ambientali. La sericoltura, come illustrato precedentemente, è declinata come economia circolare, poiché se ne utilizzano anche tutti i sottoprodotti come materie prime di nuovi processi produttivi. Infatti, oltre all’utilizzo della seta del bozzolo per diverse finalità, la crisalide è sfruttabile per l’alimentazione animale e fra qualche tempo, lo sarà anche per quella umana, sulla base degli ultimi sviluppi della legislazione europea sugli insetti come “Novel food”. CREA Agricoltura e Ambiente sta esplorando gli utilizzi dei residui della coltivazione del gelso per finalità farmaceutiche, ma dai rami di gelso ottenuti dalla potatura e allevamento è possibile produrre bioplastiche e biomasse per l’impiego energetico.



Fig 7 Protesi vascolare KlisBIO

Seri-Cultura

La seta non è solo una fibra naturale: è un insieme di tradizioni, cultura, sapienza, suggestioni. E’ una fibra che ha fatto la storia e la ricchezza di tanta parte d’Italia. Nel momento in cui dobbiamo ripartire da zero con questa attività, possiamo cercare di non ripetere nuovamente gli errori compiuti nel passato con altre pratiche agricole e industriali. Possiamo utilizzare la nostra tecnologia per creare bellezza in armonia con l’ambiente; il CREA Agricoltura e Ambiente ci sta provando con grande entusiasmo.

Un esempio è la collaborazione con **la prof. Neri Oxman, del Massachusetts Institute of Technology (MIT) di Boston con il suo Silk Pavillon 2** (fig. 8-9), realizzato a Padova ed esposto al **MoMA (Museo di Arte Moderna) di New York nel 2020**.



Fig. 8 Silk Pavillon 2 – Moma New York



Fig. 9 Silk Pavillon 2 – Moma New York

Alla base di qualsiasi progetto sostenibile è la domanda che ci siamo posti assieme al *team* del MIT: *“How might we invent technologies to enable co-design, co-manufacturing and co-habitation across species?”* (Come potremmo inventare tecnologie per consentire la co-progettazione, la co-produzione e la convivenza tra le specie?).

Sostenibilità in pratica 1/ – Il biodistretto del Chianti

Di Andrea Povellato



Rinomata per la produzione di vino di qualità associata ad un turismo rurale molto sviluppato, l'area del Chianti è a rischio degrado. Occorre pertanto ripensare la gestione del territorio, in vista di una transizione verde. Oltre ad aumentare le produzioni agricole biologiche, quali azioni possono creare un sistema agricolo sostenibile e resiliente? Da qui la collaborazione con il progetto UNISECO del CREA Politiche e Bioeconomia, conclusosi da poco, teso a individuare gli approcci agroecologici più efficaci per assicurare la sostenibilità socioeconomica delle aziende agricole, la resilienza dell'ecosistema agroalimentare locale e per tutelare al tempo stesso la biodiversità e il paesaggio nelle aree rurali.

Il Biodistretto del Chianti

L'area del Chianti è nota a livello internazionale per la produzione di vino di qualità associata ad un turismo rurale molto sviluppato. Il territorio è caratterizzato da un equilibrio peculiare tra sistema insediativo storico, produzioni agricole e paesaggio, che, tuttavia, può essere minacciato da uno sviluppo rurale non armonico.

I maggiori rischi di degrado del paesaggio (naturale e culturale) sono associati alla riconversione colturale (ad esempio da uliveto a vigneto specializzato), all'abbandono delle superfici agricole marginali – con il progressivo avanzamento incontrollato del bosco – e all'urbanizzazione: minacce per quelle immagini rurali, ormai parte dell'immaginario collettivo globale, che rendono così rinomata ed unica al mondo la zona del Chianti.



A ciò, si aggiungono il problema della gestione delle crescenti popolazioni di fauna selvatica e lo scarso sviluppo di filiere locali di prodotti diversi dal vino, che tradizionalmente sono stati legati al territorio (olio, formaggi, carni e salumi, legumi, zafferano, produzioni orticole e cerealicole di piccola scala). La riduzione della diversificazione della maglia agraria e l'intensificazione della gestione dei vigneti provocano consumo di suolo e inquinamento di aria e acqua, riducendo la possibilità di recuperare terreni per ripristinare filiere agroalimentari abbandonate.

In questo contesto nasce il Biodistretto del Chianti, un'iniziativa di un gruppo di viticoltori biologici e altri attori locali, che hanno riconosciuto l'esigenza di un **nuovo modello di governance del territorio**. Il Biodistretto vuole valorizzare l'ampia gamma di servizi forniti dagli agroecosistemi locali, anche **attraverso la (ri)diversificazione delle filiere agroalimentari locali**.

Il progetto UNISECO

Per raggiungere gli scopi prefissi dal Biodistretto è stata attivata una collaborazione con il progetto di ricerca UNISECO^[1], finanziato dalla Unione Europea con i fondi Horizon 2020. In sostanza la ricerca ha incentrato l'attenzione sul ruolo del Biodistretto nel rispondere alle seguenti sfide: a) **come sia possibile fornire beni pubblici in agricoltura** (ad esempio mantenere la biodiversità e il paesaggio nelle aree rurali) **attraverso una produzione di beni privati economicamente conveniente**; b) **come assicurare la sostenibilità economica e sociale delle aziende agricole, senza essere eccessivamente dipendenti dalle risorse pubbliche**. Un tema all'ordine del giorno nel dibattito europeo sulla riforma della Politica Agricola Comunitaria.

L'introduzione dei principi agroecologici nella gestione delle aziende agricole ha trovato un terreno fertile nella **realtà agricola del Chianti Classico**, dato che **la superficie coltivata con metodo biologico è pari al 33%** della superficie agricola complessiva, ben oltre il dato nazionale e regionale. Questo contesto, così consapevole delle problematiche, ha consentito il costante coinvolgimento di operatori del settore – i cosiddetti stakeholder – nelle discussioni per identificare le strategie più adatte.

I ricercatori – assieme agli operatori locali – si sono chiesti se, al di là della pur positiva tendenza ad aumentare le produzioni agricole biologiche, ci siano ulteriori azioni utili a creare un sistema agricolo sostenibile e resiliente. L'idea di riprogettare gli elementi del sistema socio-ecologico, in vista di una transizione agroecologica, ha trovato risposta nelle iniziative locali volte a creare un biodistretto del Chianti.

Lo scopo generale è quello di diffondere ulteriormente le pratiche agronomiche ispirate ai principi dell'agroecologia nelle aziende agricole. La diversificazione culturale e la transizione agroecologica, però, si potrà concretizzare soltanto se tutte le componenti sociali ed economiche del territorio si coordineranno nelle attività del biodistretto. **Le innovazioni** studiate nell'ambito del progetto UNISECO sono **di carattere sociale** e riguardano prevalentemente i processi di **interazione tra gli attori coinvolti nella ricerca di soluzioni cooperative ad un problema complesso, con connotati sia di natura ambientale che socio-economica**.



<https://uniseco-project.eu/>

I risultati

I risultati dimostrano che **le pratiche sostenibili proposte e studiate in aziende rappresentative** (es. inerbimento interfilare nelle colture permanenti; monitoraggio delle coltivazioni; compostaggio a piccola scala) **riducono la perdita di biodiversità e le emissioni di gas serra e allo stesso tempo non hanno impatti significativi sulla sostenibilità economica delle aziende agricole**.

Dalle analisi effettuate emerge che **il recupero dell'olivicoltura nelle aree più marginali e l'introduzione di seminativi e orticoltura nei terreni in via di abbandono sono azioni chiave per la promozione della diversificazione delle colture**. Si tratta di azioni che devono essere promosse attivando nuove reti locali di filiera, rafforzando i servizi di consulenza e facilitando l'accesso alla terra.

Gli operatori, inoltre, affermano che le iniziative di base a favore dell'agricoltura biologica sono il motore chiave per stimolare la transizione agroecologica a livello territoriale, ma che devono essere promosse **ulteriori iniziative di cooperazione per superare le diseconomie di scala**, che gravano sulle piccole e medie imprese, ad esempio per la condivisione di macchinari, dei servizi di consulenza o dei dati meteorologici.

Il Biodistretto rappresenta un nuovo modello di governance territoriale, che potrebbe stimolare ulteriormente la diffusione di pratiche e principi agroecologici a livello territoriale, ma sono necessari nuovi assetti istituzionali per garantire un più forte coinvolgimento degli stakeholder locali. Per questo si ritiene che la Regione Toscana sia sulla buona strada con la recente approvazione di una legge sui Distretti Biologici.

In sintesi, proporre, assieme alle parti sociali, una strategia per la transizione agroecologica rappresenta una opportunità per un territorio di grande valenza produttiva e culturale, ma che deve garantire la sostenibilità e la resilienza del proprio (eco)sistema agricolo e alimentare.

Sostenibilità in pratica /2

– Esperienze concrete dai progetti di ricerca europei del CREA

Di Fabiani / Pirelli



La sostenibilità, riconosciuta nelle sue tre dimensioni, economica, sociale ed ambientale, è diventata sempre più un tema centrale di tutte le attività, che riconoscono nell'ambiente un volano allo sviluppo economico, accompagnato dalla crescente consapevolezza dell'importanza di misure e azioni condivise a livello mondiale come unica soluzione allo sfruttamento e danneggiamento degli ecosistemi naturali. Ma come attuarla nel concreto? Scopriamo due progetti CREA basati su approcci partecipativi, volti ad ottimizzare l'impiego delle risorse naturali e la loro gestione integrata

La sostenibilità è ormai al centro di qualsiasi attività, produttiva e non, economica o sociale, istituzionale o a carattere di impresa. Tuttavia, comprendere appieno il senso (e non solo il significato) della parola sostenibilità necessita di una piccola premessa, sia a livello teorico, guardando quindi alle principali definizioni attualmente in uso, sia a livello pratico, attraverso storie ed esperienze concrete di persone, che hanno messo al centro della loro vita personale e professionale questo modo di agire nei diversi ambiti e contesti.

Un po' di storia

In principio il concetto di sostenibilità rappresentava semplicemente l'idea di agire, senza "comprometterne la disponibilità per le generazioni future", con specifico riferimento all'utilizzo delle risorse naturali. Tale approccio prettamente conservativo, comincia a diffondersi a livello accademico con i primi corsi di laurea basati su specifiche

tematiche ambientali (es. economia dell'ambiente, ingegneria ambientale, ecc.) e, sul finire del secolo scorso, diventa sempre più presente nel dibattito scientifico internazionale, grazie al riconoscimento di una serie di limiti bio-fisici del pianeta, che si manifestano in maniera sempre più frequente e con intensità maggiore, a causa dei processi di sviluppo indiscriminati delle principali economie mondiali.

Ne è la dimostrazione principale ed è forse l'elemento scatenante di un cambio culturale in atto, l'enorme risonanza del protocollo siglato a Kyoto (1997), dove i principali paesi sviluppati e in via di sviluppo si riuniscono per aderire ad accordi volontari per la riduzione della temperatura globale, vera causa dei cambiamenti climatici in atto. Nuove definizioni vengono quindi affiancate alla principale visione conservativa, si inizia a parlare di sviluppo sostenibile e di green economy, di energie rinnovabili e di emissioni di GHG (gas ad effetto serra), di recupero e riuso di scarti di produzione e rifiuti, fino a consolidare il concetto di economia circolare e bioeconomia.

Ad oggi, la dimensione della sostenibilità è universalmente riconosciuta nelle tre prospettive, economica, sociale ed ambientale ed è diventata non più criterio preferenziale per valorizzare, con meccanismi premiali, analoghi progetti o attività, ma requisito primario ed anzi, tema centrale di tutte le attività di sviluppo, che riconoscono nell'ambiente un volano allo sviluppo economico e non un aspetto complementare da considerare.

Si parla, infatti, di transizione ecologica, dove le politiche ambientali dettano una nuova cornice normativa incentrata sì sulla tutela dell'ambiente, ma ancor di più sull'ambiente come opportunità di sviluppo. Una sempre maggiore consapevolezza dell'importanza di misure e azioni condivise a livello mondiale come unica soluzione al costante sovrassfruttamento e danneggiamento degli ecosistemi naturali, ha portato alla nascita di una nuova, solida coscienza ambientale, a partire dai giovani.

Nel mondo scientifico allo stesso modo, le attività di ricerca si sono spinte sempre più in avanti di pari passo con l'evoluzione tecnologica in atto, consentendo così di ottenere maggiori risultati produttivi, riducendo l'impiego di input naturali e limitando gli impatti negativi in termini di inquinamento. Ciò avviene nei diversi settori: dalle costruzioni sempre più eco-sostenibili, all'industriale, con processi sempre meno impattanti, ai trasporti con l'utilizzo di biocarburanti, fino all'agricoltura, dove la tutela delle risorse idriche, lo sviluppo di energie da fonti rinnovabili (sole, acqua appunto, ma anche vento e suolo), l'utilizzo di satelliti e nuovi approcci produttivi stanno consentendo di raggiungere risultati produttivi inaspettati.

Cosa sta facendo il CREA?

In questo contesto si inseriscono le numerose attività che il CREA porta avanti, grazie ai finanziamenti messi a disposizione dalla Comunità Europea per progetti di ricerca innovativi e con importanti ricadute sulla collettività.

Nel presente articolo facciamo riferimento in particolare a due progetti di ricerca che perseguono obiettivi di sostenibilità, attraverso approcci partecipativi, volti ad ottimizzare l'impiego delle risorse e la gestione integrata delle stesse, ispirandosi al concetto di *Nexus*.

Il progetto **BIOPLAT-EU** (<https://bioplat.eu/>), finanziato dalla Unione Europea nell'ambito del programma di ricerca Horizon 2020, ha permesso di **sviluppare una piattaforma online per la valutazione ex-ante della sostenibilità di filiere bioenergetiche corte, basate sulla coltivazione di terreni marginali o poco produttivi**, non interessati cioè da attività agricole destinate alla produzione di cibo o mangimi, che si sviluppino a livello locale, ossia su aree aventi un raggio inferiore ai 100 km. La necessità di sviluppare filiere bioenergetiche locali, nasce dalla volontà di **ottimizzare l'efficienza energetica**, e dunque la sostenibilità economica e ambientale, dell'intera filiera, **riducendo al minimo i consumi energetici più significativi**, ossia quelli **legati al trasporto delle materie prime**, dai campi di produzione ai centri di trasformazione, **e dei biocarburanti**, dagli impianti di produzione ai centri di distribuzione.

D'altra parte, l'esigenza di individuare e mappare in tutta Europa aree marginali e contaminate utilizzabili per la coltivazione di biomasse da dedicare alla produzione di bioenergie, nasce per far fronte ai limiti imposti dalla Direttiva Europea sulle Energie Rinnovabili (REDII), che limita la possibilità di utilizzare terreni agricoli da destinarsi alla produzione di cibo e mangimi al fine della produzione di biomasse da destinarsi alle bioenergie.

L'utilizzo di strumenti e piattaforme tecnologiche dedicate – che forniscono una mappatura dettagliata dei terreni marginali, poco produttivi e contaminati disponibili e potenzialmente utilizzabili in Europa, con relativa descrizione di

indicatori di sostenibilità economica, ambientale e sociale – ha fatto sì che i risultati del progetto BIOPLAT-EU, conclusosi in ottobre 2021, siano stati molto apprezzati da tutti gli stakeholder coinvolti a livello locale nelle aree pilota (es. Sardegna e Basilicata per quanto riguarda l'Italia).

A titolo esemplificativo guardiamo ai risultati ottenuti in Sardegna, che mostrano una produzione potenziale fino a 25 tonnellate/ettaro di biomassa in un'area di circa 13.000 ettari con conseguente riduzione delle emissioni di CO2 del 68% (61.200 tonnellate di CO2 evitate) e impatti occupazionali di rilievo, quantificati in circa 600 posti di lavoro temporanei (o stagionali) e oltre 700 fissi, a dimostrazione di come un tale approccio possa fungere anche da volano per lo sviluppo economico di territori svantaggiati.

Per quanto detto, le associazioni degli agricoltori hanno intravisto la possibilità di rivalutare terreni abbandonati da anni perché poco produttivi o contaminati, i produttori di bioenergie hanno visto la possibilità di approvvigionarsi di materie prime a costi contenuti, grazie al contenimento dei costi di trasporto dovuti all'approccio di filiera corta ed i decisori politici guardano alla possibilità di generare nuovi posti di lavoro e dunque nuova ricchezza, in aree tendenzialmente volte allo spopolamento, come le nostre regioni meridionali.



Dettagli del progetto:
 Durata: Novembre 2018 – Ottobre 2021
 Budget : 2,5 M€
 Finanziato da: programma europeo EU H2020
 Coordinatore: WIP Renewable Energies

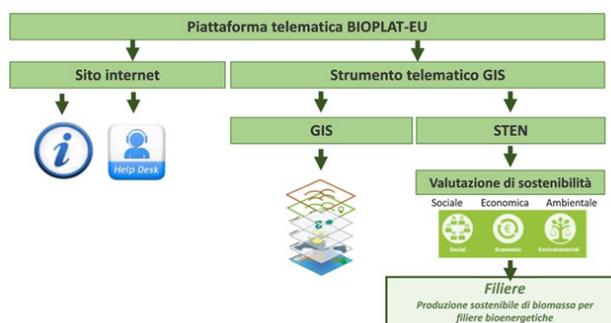


Fig. 1 – Il progetto BIOPLAT-EU

Fig. 1.1 Le principali attività



Fig.1.2 Le aree utilizzabili in Italia

Il progetto **LENSES**, finanziato dal programma PRIMA-MED e coordinato da CREA-Politiche e Bioeconomia (<https://primaobservatory.unisi.it/it/progetti-di-ricerca/lenses-learning-and-action-alliances-for-nexus-environments-in-an-uncertain-future>), utilizza un approccio prettamente partecipativo e di condivisione,

per **ottimizzare l'insieme di relazioni (il cosiddetto *Nexus*) esistenti tra acqua, ecosistemi e produzioni alimentari**, tenendo conto delle complessità dei sistemi coinvolti, **derivate dai molteplici usi competitivi delle risorse naturali e dal cambiamento climatico in atto**.

Attraverso l'attivazione dell'apprendimento collettivo, LENSES prevede quindi di **costruire sistemi *Nexus* resilienti, in grado di far fronte alle mutate condizioni di contesto (cambiamenti climatici, mutazioni a livello sociale, variazione delle tecnologie disponibili), sviluppando capacità adattive** in grado di coinvolgere tutti i settori coinvolti, dal livello politico, a quello territoriale, al sistema delle imprese. Tutto ciò favorendo principalmente un **approccio dal basso (bottom-up)** e coinvolgendo le comunità locali, i consorzi che gestiscono i bacini d'acqua, le cooperative di produttori agricoli, vari target group della società, incluse le imprese.

A tal fine vengono analizzate da un punto di vista ambientale, economico e sociale le attività produttive, in primis quelle legate al settore agricolo, e le relazioni insistenti a livello locale in 7 aree pilota distribuite in Paesi dell'area mediterranea, tra cui l'area di Tarquinia in Italia.

Il progetto è al primo anno di attività e consentirà di costruire modelli relazionali che, integrati a sistemi per la valutazione del rischio climatico e per l'individuazione di soluzioni di adattamento basate sulla natura (Nature-based solutions), guideranno la transizione verso l'ottimizzazione del *nexus* a livello locale, passando dalla teoria alla pratica. Dal booklet (opuscolo) dei progetti PRIMA finanziati nel 2020 si riporta nelle seguenti figure il progetto LENSES in pillole.

Area tematica
Nexus
 Sezione I
Topic - Demonstrating benefits of the Water-Ecosystem-Food Nexus approach in delivering optimal economic development, achieving high level of environmental protection and ensuring fair access to natural resources
Azione
IA - Innovation Action
Budget
 2.998.000 €
Durata
 36 mesi
Paese ed Ente coordinatore
ITALIA
Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Centro di Ricerca Politiche Agricole e Bioeconomia
 Referente scientifico: **FABIANI, Stefano**
Paesi partecipanti 6
Unità di ricerca 13

Sezione I
LENSES
 Learning and action aliancEs for NexuS EnvironmentS

Contesto
 Nell'ultimo decennio, sono stati compiuti sforzi significativi per facilitare la comprensione del nesso tra Acqua, Ecosistema e produzione di Cibo (Water-Ecosystem-Food nexus) come approccio concettuale in grado di garantire sicurezza nella gestione delle risorse in linea con i principi dello sviluppo sostenibile. Andando oltre una semplice comprensione scientifica del concetto di nexus, è necessario incoraggiare processi di apprendimento collettivo attraverso il coinvolgimento attivo, inclusivo ed equo di tutti i decisori e stakeholder coinvolti nella gestione delle risorse idriche in ambito agricolo, guardando contestualmente ai risultati in termini di produzione di cibo e della tutela degli ecosistemi. Ciò fornirà strumenti adeguati ad analizzare e gestire le sinergie tra i settori interessati, al fine di ottenere una gestione integrata e sostenibile delle risorse a livello territoriale. Il concetto di nexus si espleta all'interno dei vincoli delle risorse naturali rinnovabili e riconoscendo l'incertezza dei sistemi complessi. LENSES creerà e mobilerà ampi partenariati che utilizzano strumenti e metodi per supportare politiche intersettoriali integrate e decisioni informate sulle misure di adattamento attraverso cicli di monitoraggio e valutazione.

Obiettivi e contenuti
 L'obiettivo principale di LENSES è quindi di migliorare la comprensione dei sistemi WEF per svelarne la complessità e gestire l'incertezza, in relazione alla loro evoluzione dinamica. Affrontare l'incertezza e comprendere "quali siano le qualità intrinseche che rendono resiliente un sistema WEF" è fondamentale per costruire sistemi Nexus sostenibili ed in grado di adattarsi rapidamente a cambiamenti e variazioni. Attraverso l'attivazione dell'apprendimento collettivo, LENSES prevede quindi di costruire sistemi nexus resilienti, in grado di far fronte alle mutate condizioni di contesto (cambiamenti climatici, mutazioni a livello sociale, variazione delle tecnologie disponibili), sviluppando capacità adattive in grado di coinvolgere tutti i settori coinvolti, dal livello politico, a quello territoriale, al sistema delle imprese. Tutto ciò favorendo principalmente un approccio bottom-up e coinvolgendo le comunità locali ed i vari target group della società, incluse le imprese.

Fig 2.1 – LENSES obiettivi e contesto di riferimento

6 casi studio



Fig. 2.2 – Aree di studio

I progetti europei brevemente descritti in questo articolo costituiscono esempi concreti di attività volte a trasferire, mettere in pratica e rendere fruibili a tutti in breve tempo, le nuove conoscenze e tecnologie prodotte, grazie all'attività di ricerca svolta a livello nazionale e in collaborazione con centri specializzati a livello europeo in tema di sostenibilità dell'attività agricola.

Il passaggio dal "pensare sostenibile" all' "agire sostenibile" è uno dei principali risultati che la ricerca pubblica si deve prefiggere per non risultare autoreferenziale e riservata alla sola comunità scientifica. BIOPLAT-EU e LENSES rappresentano in quest'ottica degli ottimi esempi di trasferibilità concreta dei risultati di studi ed approcci innovativi, che testimoniano come la sostenibilità possa essere attuata continuamente e in diversi contesti.

Sostenibilità in pratica/3

– I fiori commestibili come nuovo modello di business sostenibile

Di Copetta / Ruffoni



Pur essendo un prodotto di nicchia, il fiore commestibile offre nuove opportunità di business e di crescita per i produttori ortofloricoli grazie alla varietà dei prodotti commercializzabili.

Si tratta di una filiera sostenibile per sua stessa natura: totalmente bio e a bassissimo impatto ambientale, abbatte l'impiego di acqua e prodotti chimici. Dal punto di vista nutrizionale sono poveri di grassi e ricchi in proteine, sali minerali e vitamine, oltre a contenere carotenoidi, flavonoidi e polifenoli, sostanze antiossidanti che contrastano l'invecchiamento cellulare.

Un nuovo approccio

Negli ultimi anni è sempre più frequente vedere nei ristoranti, in TV e sui social piatti e insalate decorati con fiori o petali. Questi fiori sono commestibili e non sono solo belli, colorati e decorativi, gli chef li inseriscono per aggiungere un gusto o un profumo al piatto. Questa nuova tendenza gastronomica non è originale. Fiori e petali venivano già utilizzati dagli antichi romani in preparazioni dolci e salate, per aggiungere un tocco di eleganza a sontuosi banchetti o aromatizzare il vino. Alcuni fiori fanno già parte della cucina italiana tradizionale, ma molte persone non ne sono consapevoli. I cavolfiori, i broccoli, i carciofi, i fiori di zucca e i capperi sono fiori e infiorescenze comunemente cucinate, ma considerate verdure. In realtà molti altri fiori si possono mangiare, le specie con fiori edibili sono più di 1600, ma siamo più abituati ad utilizzarle per decorare giardini e balconi. Ne sono un esempio le begonie, le petunie, i nasturzi, le viole, i gerani, i garofani e molti altri. Non bisogna commettere l'errore di credere che tutti i fiori siano ugualmente buoni da mangiare. Molti fiori non hanno un buon sapore e possono essere tossici o velenosi (ne sono un esempio l'oleandro e il colchico).



Fiori edibili sì, ma quali?

Nell'ambito dei progetti INTERREG Alcotra ANTEA, INTERREG Alcotra ANTES e Biofiori PSR della Regione Liguria – Misura 16.2, in cui è coinvolto il CREA con il suo Centro di Ricerca Orticoltura e Florovivaismo (sede di Sanremo), sono stati studiati e vengono identificati quei fiori interessanti per il consumo umano e l'ideazione di prodotti innovativi per le preparazioni alimentari. All'interno dei progetti sono stati approfonditi diversi aspetti legati al consumo dei fiori commestibili, oltre a tutte le problematiche riguardanti la filiera, dal produttore al consumatore. Ad esempio, **il metodo di coltivazione** delle specie da fiore commestibile influisce sul possibile uso in cucina. Infatti, i fiori che si comprano dai fioristi non devono essere mangiati, perché essi vengono trattati con prodotti fitosanitari e pesticidi per ottenere piante e fiori esteticamente perfetti. I fiori che si mangiano devono essere coltivati con **metodi biologici** in modo che, una volta giunti nel piatto, essi mantengano tutte le loro qualità estetiche e nutrizionali e siano privi di residui di sostanze chimiche potenzialmente tossiche o pericolose per il consumatore. Esistono produttori specializzati nella produzione di fiori commestibili che applicano il metodo di coltivazione biologica, con diversi accorgimenti colturali: **evitando, per esempio, di bagnare fiori e foglie per diminuire la probabilità di attacchi da parte di organismi patogeni oppure mantenendo il substrato appena umido, per evitare la formazione di marciumi**. Le piante, inoltre, sono **illuminate** con particolari **condizioni** che variano a seconda della specie ed è importante **non fare eccessive concimazioni**. **Per il contenimento di insetti patogeni vengono utilizzati insetti predatori, oppure organismi parassiti dei patogeni. Il sistema abbatte l'utilizzo dell'acqua e l'uso di sostanze nocive, diminuendo fortemente i costi per l'ambiente.**

Attualmente, non è prevista alcuna regolamentazione sanitaria specifica per i fiori commestibili, i limiti massimali di residui di fitofarmaci per la commercializzazione sono quelli richiesti per le insalate e le piante aromatiche.

I fiori nel piatto

L'interesse da parte degli chef nasce dal fatto che i fiori possono essere utilizzati per rinnovare piatti tradizionali, aggiungere nuovi sapori e consistenze oppure essere utilizzati come ingredienti. Molti fiori commestibili hanno dei gusti particolari come le begonie che sono piacevolmente acidule, il nasturzio che ricorda il ravanello piccante, la mertensia che sa di ostrica, la monarda che sa di origano e molti altri ancora. Sono ideali per le diete vegetariane e vegane ed hanno **proprietà nutrizionali interessanti: poveri di grassi e ricchi in proteine, sali minerali e vitamine**. Moltissimi tra quelli analizzati **contengono carotenoidi, flavonoidi e polifenoli**, responsabili del colore dei petali e dei tessuti fiorali, ma anche importanti sostanze antiossidanti che contrastano l'invecchiamento cellulare.



Il mantenimento della qualità e la conservazione del prodotto dalla raccolta alla tavola sono stati fattori esaminati. È stato riscontrato che vanno raccolti la mattina presto e posti subito a **basse temperature per prolungare la loro shelf-life**, in questo modo molte specie possono essere conservate intatte per almeno dieci giorni. Molti possono essere conservati secchi e quindi sono state confrontate diverse tecniche di essiccazione. Tra le varietà commestibili studiate non ne sono state riscontrate di tossiche. I fiori commestibili **non possono essere lavati perché perderebbero il nettare e i petali si rovinerebbero, ciononostante, i fiori mantengono una carica microbica e fungina molto bassa paragonabile alle insalate di quarta gamma**. L'utilizzo di fiori commestibili in un piatto è comunque limitato circa **una decina di grammi per porzione** e – poiché il loro contenuto proteico è basso – il rischio di reazioni allergiche e intolleranze dovute alla loro ingestione risulta essere molto scarso. Viene consigliato alle persone con asma o allergie di introdurre gradualmente nuove varietà di fiori nella loro dieta per verificare eventuali reazioni allergiche, le quali possono anche essere scatenate dal polline di piante specifiche. La crescente domanda di fiori commestibili ha generato lo sviluppo di questo comparto produttivo. Pur essendo un prodotto di nicchia, il fiore commestibile offre nuove opportunità di business e di crescita per i produttori ortofloricoli grazie alla varietà dei prodotti commercializzabili: fiori freschi in vaschetta ecologica o film biodegradabile, pianta in vaso, fiori essiccati, preparazione di liquori o sciroppi e fiori cristallizzati o trasformati. Tutte le curiosità legate all'uso dei fiori commestibili comprese le schede di coltivazione, le

caratteristiche nutrizionali e la sicurezza d'uso sono consultabili sul sito <https://www.interregantea.eu>. Sul sito è presente un elenco di produttori da cui si possono comprare fiori commestibili ed è possibile scaricare gratuitamente il libro di ricette "I fiori – dalla terra al piatto" in cui sono presenti ricette di cucina con i fiori ideate dagli chef che hanno partecipato al progetto ANTEA.



Sostenibilità in pratica /4

– Il progetto ESPERA per una filiera sostenibile della Pera Mantovana IGP

Di Vanoli / Grassi / Buccheri / Lovati / Caramanico / Cortellino



Come migliorare la gestione della filiera della pera IGP del Mantovano, in un'ottica di economia circolare e sostenibilità, attraverso innovazioni tecnologiche e dei processi di produzione e distribuzione? A tal fine è orientato il progetto ESPERA, – Economia circolare e sostenibilità della filiera della pera IGP (Indicazione Geografica Protetta) del Mantovano – di cui il CREA, con il suo Centro Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari è partner. La pera Mantovana IGP rappresenta un interessante caso di studio che può essere esteso all'intera filiera pericola italiana.

Il settore pericolo: punti di forza e punti di debolezza

I cambiamenti climatici hanno inciso anche sul settore pericolo italiano. In Emilia-Romagna, regina della produzione di pere in Italia, l'aumento delle temperature, la distribuzione anomala delle piogge e l'aumentata frequenza di eventi estremi hanno facilitato l'instaurarsi di nuove problematiche fisiologiche e fitosanitarie e hanno inasprito avversità già presenti sul territorio.

L'Italia è sempre stata il più grande produttore europeo di pere, con una produzione pari a circa 700.000 tonnellate. Negli ultimi due anni le condizioni climatiche sfavorevoli (gelate primaverili, siccità) e gli attacchi di cimice asiatica e di maculatura bruna ne hanno, tuttavia, compromesso la produzione.



Logo Progetto ESPERA

Le pere italiane stanno perdendo anche quote di consumo per la variabilità della qualità dei frutti in commercio, anche se le varietà tradizionali italiane sarebbero in grado di soddisfare le esigenze di un'ampia fascia di consumatori.

Il progetto **ESPERA** – *Economia circolare e sostenibilità della filiera della pera IGP (Indicazione Geografica Protetta) del Mantovano* – si prefigge, quindi, ridisegnare la filiera pericola in un'ottica di sostenibilità e di riduzione degli sprechi, valorizzando il prodotto pera in una filiera che sia redditizia per il produttore e apprezzata dal consumatore.

Il progetto ESPERA è finanziato dalla Regione Lombardia. È iniziato a giugno 2020 e durerà 3 anni.

L'obiettivo generale del progetto ESPERA è il miglioramento complessivo della gestione della filiera della pera IGP del Mantovano attraverso innovazioni tecnologiche, riduzione degli sprechi e valorizzazione degli scarti nel contesto dei paradigmi di economia circolare e sostenibilità.

Il progetto ESPERA è coordinato dal dipartimento di Fisica del Politecnico di Milano e prevede la partecipazione del Dipartimento di Ingegneria Gestionale del Politecnico di Milano, dell'istituto di Fotonica e Nanotecnologie del CNR di Milano, del Centro Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari di Milano del CREA (CREA-IT) e del dipartimento di Scienze politiche Ambientali dell'Università degli Studi di Milano.

Il progetto ESPERA

Il progetto ESPERA è finanziato dalla Regione Lombardia. È iniziato a giugno 2020 e durerà 3 anni.

L'obiettivo generale del progetto ESPERA è il miglioramento complessivo della gestione della filiera della pera IGP del Mantovano attraverso innovazioni tecnologiche, riduzione degli sprechi e valorizzazione degli scarti nel contesto dei paradigmi di economia circolare e sostenibilità.

Il progetto ESPERA è coordinato dal dipartimento di Fisica del Politecnico di Milano e prevede la partecipazione del Dipartimento di Ingegneria Gestionale del Politecnico di Milano, dell'istituto di Fotonica e Nanotecnologie del CNR di Milano, del Centro Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari di Milano del CREA (CREA-IT) e del dipartimento di Scienze politiche Ambientali dell'Università degli Studi di Milano.

La pera mantovana IGP

La pera mantovana IGP rappresenta un interessante caso di studio che può essere esteso all'intera filiera pericola italiana.

In Lombardia la produzione di pere è pari al 2,3% del totale italiano ed è concentrata prevalentemente nella provincia di Mantova dove si producono circa 8.000 tonnellate. L'elevata vocazione alla coltura del pero del territorio mantovano permette la produzione di frutti con ottime caratteristiche organolettiche, limitando al massimo gli interventi di concimazione e di difesa fitosanitaria. Il prodotto ottenuto si caratterizza quindi per l'elevata qualità ed è sano per il consumatore e rispettoso dell'ambiente.

La Pera Mantovana IGP si riferisce al frutto fresco delle varietà Abate Fétel, Conference, Decana del Comizio, Kaiser, Max Red Bartlett e William. I requisiti produttivi (zona di produzione, pratiche colturali, produzione media per ettaro, conservazione) e commerciali (peso, colore, tenore zuccherino, durezza, sapore) della pera IGP mantovana sono regolati da un disciplinare di produzione, cioè da una norma di legge applicabile solo per il prodotto fresco destinato al consumo, mentre la vendita del prodotto ai trasformatori non deve necessariamente rispettare questo disciplinare.

Nello specifico il progetto ESPERA prevede:

- la determinazione di un nuovo indice di maturazione per le pere, destinato ad essere usato come uno strumento di selezione alla raccolta per migliorare la conservazione dei frutti;
- la produzione di rondelle essiccate (chips) di pera a partire da frutti con fisiopatie, cioè da frutti con difetti "estetici" non destinati al consumo fresco;
- il recupero degli scarti della produzione delle chips di pera per l'estrazione di composti ad alto valore salutistico;
- la realizzazione di un prototipo per misure ottiche non distruttive del grado di maturazione delle pere adattabile alle linee di selezione dei frutti;
- la riconfigurazione della filiera della pera IGP del Mantovano sulla base dei principi di sostenibilità e circolarità, mediante l'analisi e l'implementazione di soluzioni innovative tecnologiche, di processo e organizzative, per la prevenzione degli scarti e la gestione circolare delle eccedenze alimentari.

Il ruolo del CREA Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari

All'interno del Progetto ESPERA, il **CREA Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari di Milano** si occupa della conservazione delle pere, della valutazione della qualità dei frutti e della utilizzazione dei frutti con difetti per la produzione di chips di pera.



Figura 1 – Campionamento pere Abate Fetel presso la cooperativa OP C.OR.MA (Marina Buccheri)

Fino ad ora sono state realizzate due campagne di misura, una campagna su pere Abate Fetel (**Figura 1**) e una campagna su pere Conference (**Figura 2**), tuttora in corso. Per entrambe le varietà si è proceduto alla raccolta dei frutti presso la cooperativa mantovana O.P. C.OR.MA, che è il destinatario diretto dei risultati del progetto. La cooperativa OP CORMA, a cui afferiscono 130 soci, produce circa 125.000 quintali l'anno di pere contrassegnate sin dal 1998 dal marchio IGP ed è l'unica a poter commercializzare la pera Mantovana IGP.



Figura 2 – Campionamento pere Conference presso la cooperativa OP C.OR.MA (Marina Buccheri)

I frutti alla raccolta sono stati misurati in modo non distruttivo, mediante spettroscopia di riflettanza risolta nel tempo (TRS). Questa tecnica ottica permette di classificare i frutti in base al loro grado di maturazione, misurando il contenuto di clorofilla nella polpa. Il TRS, infatti, è in grado di esplorare la polpa di un frutto fino alla profondità di circa 2 cm in modo non distruttivo. La misura del coefficiente di assorbimento misurato a 670 nm (μ_a670), corrispondente al picco della clorofilla, è un indice di maturazione già studiato per pesche, nettarine, susine, mele, pere, mango. Il valore di questo coefficiente diminuisce con il progredire della maturazione dei frutti: bassi valori di μ_a670 indicano un frutto maturo, mentre valori elevati di μ_a670 indicano un frutto acerbo.



Figura 3 – Pere Abate Fetel affette da riscaldamento superficiale (Marina Buccheri)

Al momento della raccolta, circa 1400 pere state classificate in tre gradi di maturazione (poco, medio, molto maturo) in base al μ_a670 . Una parte dei frutti così classificati sono stati trattati con 1-metilciclopropene (1-MCP), un composto chimico che rallenta o blocca la maturazione dei frutti e controlla lo sviluppo di fisiopatie in conservazione, mentre la

restante parte dei frutti non è stata trattata. Tutti i frutti sono stati posti in conservazione per 10 mesi a -1°C in aria o in atmosfera controllata (AC). L'AC è un tipo di atmosfera in cui la percentuale di ossigeno è più bassa rispetto a quella dell'aria che respiriamo, mentre la percentuale di anidride carbonica è più alta. La conservazione in AC permette di conservare le pere, così come altri tipi di frutta, più a lungo rispetto alla conservazione refrigerata in aria, mantenendo pressoché intatta la qualità dei frutti. A seconda dell'atmosfera di conservazione e della sua durata, le pere possono sviluppare delle fisiopatie, cioè dei difetti, come il riscaldamento superficiale (presenza di macchie brune sulla buccia dei frutti – **Figura 3**), il riscaldamento molle (macchie brune sulla buccia che si approfondiscono per qualche millimetro nella polpa sottostante) e il riscaldamento nero (presenza di macchie nere sulla buccia – **Figura 4**) che rendono i frutti non commercializzabili.



Figura 4 – Pere Conference affette da riscaldamento nero (Marina Buccheri)

Durante la conservazione i frutti sono stati valutati per le loro caratteristiche qualitative (colore della buccia, durezza della polpa, grado zuccherino, acidità) e sensoriali e per la presenza di fisiopatie. I frutti con difetti della buccia (riscaldamento superficiale e riscaldamento nero) sono stati utilizzati per la produzione di chips di pera (**Figura 5**), e lo scarto di lavorazione è stato poi usato per l'estrazione di composti ad alto valore salutistico. È stata valutata anche la qualità delle rondelle essiccate tramite misure di croccantezza, di colore e di attività dell'acqua, per valutare se tale prodotto potesse avere un futuro commerciale.

TRASFORMAZIONE PERE con DIFETTI in CHIPS di PERA

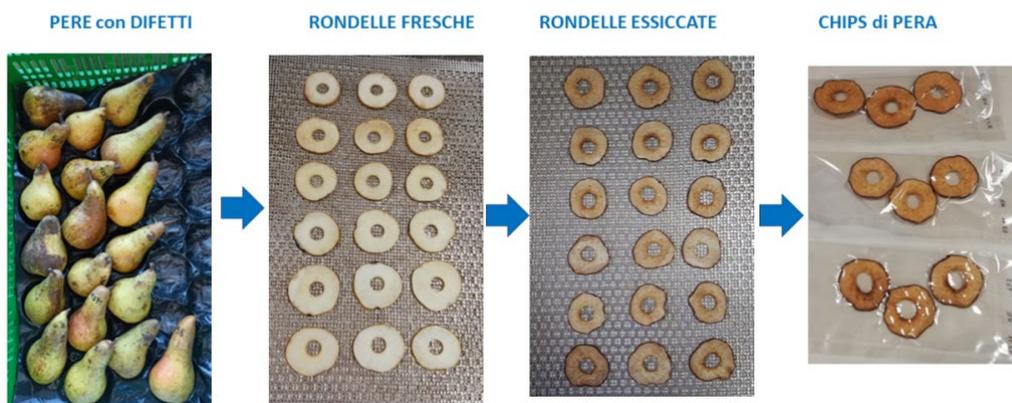


Figura 5 – Processo di trasformazione dei frutti con difetti in chips croccanti di pera

In base al progetto, iniziato a giugno 2020 e di durata triennale, la classificazione dei frutti alla raccolta in differenti gradi di maturazione mediante TRS permette di:

- costituire lotti di frutti omogenei per maturazione da destinare, a seconda della maturazione, alla vendita o alla conservazione più o meno prolungata;
- modulare il dosaggio di 1-MCP in modo da consentire la maturazione delle pere e contemporaneamente controllare lo sviluppo di fisiopatie;
- migliorare la gestione dei frutti durante la conservazione, diminuendo l'incidenza di frutti con difetti e, quindi, riducendo lo scarto pur mantenendo la qualità dei frutti.

Inoltre, è stato osservato che le chips di pera ottenute da frutti con difetti presentano caratteristiche qualitative analoghe alle chips di mela commerciali. Questo permette non solo di recuperare i frutti con difetti, ma anche di valorizzare quello che sarebbe uno scarto, trasformandolo in un prodotto economicamente vantaggioso per il produttore rispetto alla tradizionale e poco remunerativa produzione di succhi/puree.

L'auspicio è che i risultati del Progetto ESPERA consentano di prevenire significativamente gli sprechi e di ottimizzare e incrementare i volumi e la qualità delle pere vendute, ampliando la gamma dei possibili mercati di sbocco sulla base delle diverse caratteristiche dei frutti, proprio grazie all'integrazione di tecnologie innovative di misurazione e selezione della frutta e ad una riconfigurazione dei processi produttivi.

Sostenibilità in pratica /5

– Approcci agroecologici innovativi per la resilienza al cambiamento climatico nel Mediterraneo

Di Laura Gazza



Produrre di più con meno è la sfida imposta all'agricoltura dalla crisi climatica. Ma come? Scopriamo insieme il progetto CHANGE-UP del CREA, con il suo Centro di Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari, che sperimenterà nei paesi del bacino del Mediterraneo sistemi di coltivazione di cereali innovativi utilizzando popolazioni evolutive (EP) di frumento tenero in rotazione colturale con cece o trifoglio e linee di grano perennante (NPG).

La crisi climatica ci pone di fronte all'enorme sfida di ridurre gli input e le emissioni dei sistemi agricoli, ma allo stesso tempo di produrre di più e con rese stabili nel tempo per far fronte all'inarrestabile crescita della popolazione mondiale. L'Europa ha definito una nuova strategia, il **Green Deal**, per una crescita sostenibile capace di stimolare l'economia, migliorare la salute e la qualità della vita delle persone, prendendosi al contempo cura della natura, in modo da rendere l'Europa il primo continente a impatto climatico zero entro il 2050. Al centro del Green Deal si pone la modalità *From farm to fork*, *Dal produttore al consumatore*, per affrontare le sfide poste dal conseguimento di sistemi alimentari sostenibili, riconoscendo il legame inscindibile tra salute della persona, della società e dell'ambiente. Tra l'altro, la

pandemia di Covid-19 ci ha drammaticamente ed improvvisamente reso consapevoli di questa interrelazione tra noi e l'intero pianeta.

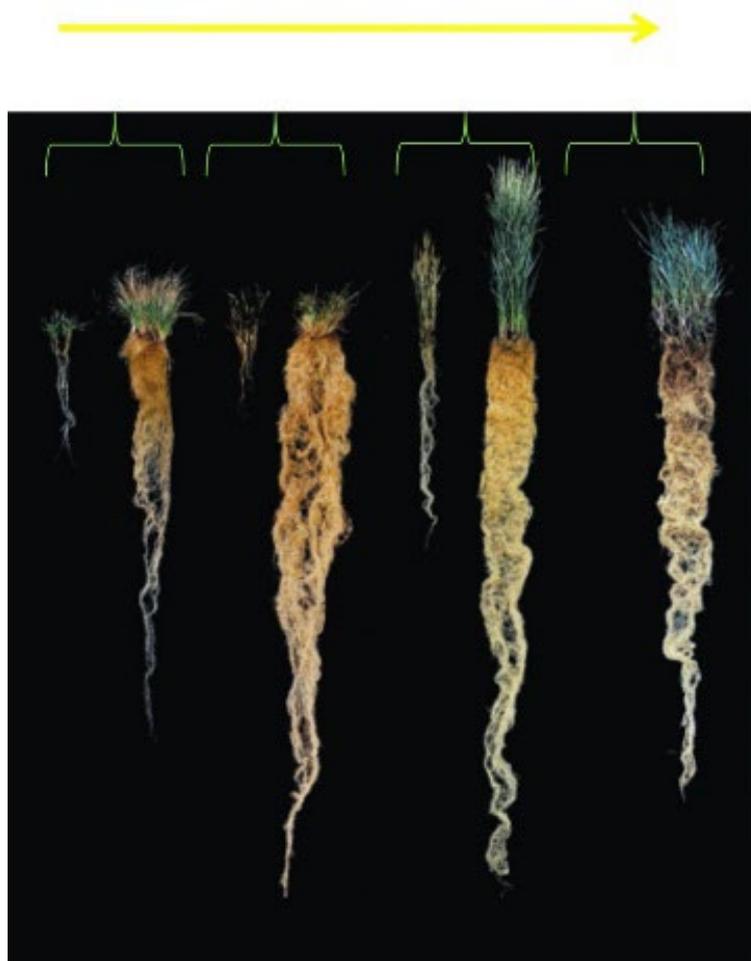


Fig. 1 – Sviluppo stagionale delle radici di grano (a sinistra di ciascuna coppia) e di *Thinopyrum intermedium* (a destra) – Fonte: S Cox, et al., Bioscience 56, 649 (2006).

Lo sviluppo di sistemi di coltivazione che possano preservare l'integrità degli agroecosistemi attraverso un uso più sostenibile ed efficiente delle risorse naturali, garantendo la stabilità della produzione nel tempo e la qualità nutrizionale dei prodotti agricoli, risulta una delle più grandi sfide dell'agricoltura moderna, di primaria importanza per contrastare le attuali emergenze socioeconomiche come povertà, fenomeni migratori e insicurezza alimentare.

I cereali sono al centro dell'attenzione mondiale essendo alla base dell'alimentazione umana e, tra questi, il frumento risulta il cereale più coltivato con 61 milioni di ettari in Europa (FAOSTAT 2018). Il cambiamento climatico ha già provocato una produzione altalenante e variabile di grano e una maggiore vulnerabilità della condizione generale delle popolazioni rurali, legate alla sua coltivazione. Inoltre, i sistemi agricoli intensivi, basati sull'ottimizzazione della produttività delle monocolture, attraverso grandi quantità di input

esterni, sono oggi ampiamente criticati per i loro impatti ambientali negativi, tra cui l'erosione e il degrado del suolo, la contaminazione chimica, la perdita di biodiversità e l'uso di combustibili fossili. Al contrario, i sistemi colturali altamente diversificati, basati su principi ecologici, hanno dimostrato di avere potenziali vantaggi in termini di produttività, stabilità nella resa dei prodotti, resilienza e sostenibilità ecologica, sebbene a volte siano considerati più difficili da gestire.

Fig. 2 – Spighe di (da sinistra): Grano perenne, Grano perenne, Farro monococco, Grano duro – Fonte: Laura Gazza (CREA-IT)

In quest'ottica si pone il progetto triennale CHANGE -UP (*Innovative agro-ecological approaches to achieving resilience to climate CHANGE in Mediterranean countries*), finanziato dall'UE nell'ambito del programma PRIMA (*Partnership for Research and Innovation in the Mediterranean Area*). L'obiettivo principale del progetto CHANGE-UP è di realizzare un sistema agricolo innovativo per l'area mediterranea resiliente ai cambiamenti climatici, in grado di contribuire alla salvaguardia del suolo, alla tutela della biodiversità, alla sicurezza alimentare, di soddisfare le crescenti richieste dei consumatori per prodotti sani e naturali, migliorando allo stesso tempo i redditi degli agricoltori.



Saranno sperimentati nei paesi del bacino del Mediterraneo (Italia, con L'Università di Parma, capofila del progetto, e il CREA; Algeria, Francia, Marocco e Tunisia), sistemi di coltivazione di cereali innovativi, meno esigenti in termini di risorse, basati sullo sfruttamento e sulla promozione della biodiversità, più resistenti ai vincoli ambientali e all'imprevedibilità dei cambiamenti climatici.

In particolare, presso i campi sperimentali del CREA Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari a Montelibretti (Roma) prevede di utilizzare sia popolazioni evolutive (EP) di frumento tenero in rotazione culturale con cece o trifoglio e sia linee di grano perennante (NPG).



Fig. 3 – Ricrescita Post Raccolta. Montelibretti (RM) Settembre 2021 – Fonte: Laura Gazza (CREA-IT)

Le popolazioni evolutive

Le popolazioni evolutive sono miscugli di semi di diverse varietà della stessa specie seminati e affidati all'evoluzione spontanea della natura per la selezione. Questi miscugli possono essere statici o dinamici: un miscuglio statico si compone mescolando un determinato numero di semi di ciascun componente all'inizio di ogni stagione, in modo che la composizione del miscuglio non cambi nel tempo. Un miscuglio dinamico, come quello proposto nel progetto CHANGE-UP, è invece un miscuglio in cui il seme prodotto in un determinato anno viene utilizzato come seme per la coltura successiva, intercettando così sia gli effetti della selezione naturale che quelli degli incroci naturali. Queste popolazioni, a causa degli incroci naturali, della ricombinazione genetica e della selezione naturale, si evolvono, adattandosi sempre meglio all'ambiente (fisico e agronomico) in cui vengono coltivate. Le popolazioni sono infatti in grado di adattare la loro fenologia (epoca di fioritura e di maturazione) alla località in cui vengono coltivate; diventano sempre più produttive; hanno una resa più stabile rispetto alle coltivazioni monovarietalì, che risultano sì uniformi nel tempo, cioè da un anno all'altro, ma non nello spazio, ovvero si adattano in modo specifico alla località in cui vengono coltivate. Le popolazioni si evolvono, diventando sempre più resistenti alle malattie; controllano le infestanti meglio delle varietà uniformi, anche se le prove scientifiche su questo vantaggio sono ancora limitate.



Fig. 4 – Popolazioni evolutive. Montelibretti (RM) Aprile 2022 – Fonte: Laura Gazza (CREA-IT)

Fig. 5 – Linee di grano perenne. Montelibretti (RM) Aprile 2022 – Fonte: Laura Gazza (CREA-IT)

I grani perenni

Sono frumenti seminati una volta ogni tre anni che producono spighe ad ogni annata agraria, con costi ridotti per l'agricoltore. Si tratta di nuove linee di grano, selezionate dal The Land Institute insieme alla Washington State University, USA, ottenute incrociando il grano con il *Thinopyrum*, un grano perenne selvatico. Da questi incroci sono state selezionate delle linee di grano che hanno la capacità di generare nuove spighe nel corso degli anni. I grani perenni vengono seminati verso la fine dell'autunno e in giugno-luglio avviene la trebbiatura. Dopo il raccolto, la pianta viene recisa ad una decina di centimetri dal suolo, perché poi con l'arrivo dell'autunno ricaccia – in gergo scientifico si parla di *post-harvest-regrowth* – e nell'estate successiva si ha una nuova spigatura. I grani perenni o meglio pluriennali, potrebbero offrire una valida opportunità per soddisfare le richieste crescenti di cibo senza esaurire le risorse naturali del nostro pianeta e per contribuire a ridurre l'erosione e i costi di produzione, in quanto non necessitano di lavorazioni del terreno da un'annata all'altra e consentono di aumentare parallelamente la biodiversità, la biomassa aerea e soprattutto sotterranea, grazie ad un apparato radicale decisamente più sviluppato rispetto ai frumenti annuali. Ciò incrementa l'efficienza di assorbimento di acqua, minerali e fertilizzanti e il sequestro di carbonio nel terreno e contrasta l'erosione.

Il ruolo del CREA

Il ruolo del CREA in questo progetto è quello di valutare la qualità delle popolazioni evolutive e dei grani perenni cresciute nei Paesi del Mediterraneo, partners del progetto. Si è, infatti, alla ricerca di piante che assicurino gli standard tecnologici, nutrizionali e merceologici richiesti dal mercato. Bisogna selezionare quelle piante che offrono produttività e caratteristiche tecnologiche e nutrizionali in linea con quelle dei frumenti attualmente coltivati.

La sfida è ardua per i ricercatori del Centro, che hanno lavorato per decenni per fissare i geni utili alla qualità delle linee di frumento per selezionare varietà distinte, uniformi e stabili, e richiede un deciso cambio di paradigma del modo di pensare e di ricercare l'innovazione in cerealicoltura.... Ma la ricerca è Rivoluzione. Quindi, sfida accettata!

Sostenibilità in pratica /6

– Dagli scarti agroindustriali arriva la bioprotezione delle colture cerealicole

Di Pacifico / Parisi / Balconi / Pecchioni



Lo spreco alimentare è un danno per la sostenibilità dell'agricoltura e delle filiere agro-industriali e un problema economico e sociale. E' possibile valorizzare lo scarto alimentare rendendolo una risorsa? Le piante, infatti, producono sostanze in grado di difenderle da animali erbivori, nematodi, batteri e funghi fitopatogeni, racchiuse spesso nelle parti della pianta scartate durante il processo di trasformazione industriale. Perché non usarle per la protezione di altre colture, innescando un circuito virtuoso di sostenibilità? È quanto fa SUSINCER, il progetto coordinato dal CREA Centro Cerealcoltura e Colture Industriali in partenariato con i Centri Ingegneria e Trasformazioni agro industriali e Politiche e Bioeconomia

Un progetto di economia circolare

Lo spreco di risorse agro-alimentari è un danno per la sostenibilità dell'agricoltura e delle filiere agro-industriali, ancor prima di costituire un problema economico e sociale di grande attualità. Esso ha infatti evidenti effetti negativi su economia, ambiente e salute. Quali implicazioni esistono per la sostenibilità? L'uomo ha imposto al pianeta un modello di economia lineare che prevede la creazione di un bene, il suo utilizzo e, infine, il suo scarto. Al contrario, in natura tutto è indissolubilmente connesso e circolare, ed imporre un cambio di prospettiva è nostra responsabilità. A decidere del

futuro del pianeta sarà l'adozione di un modello produttivo che ripensi al paradigma lineare attuale, convertendolo in uno circolare, per tutte le attività economiche.

In tale prospettiva, il progetto [SUSinCER](#)– *Sustainable use of bioactive compounds from Brassicaceae and Solanaceae wastes for cereal crop protection*, mira ad intercettare opportunità di valorizzazione dello scarto per definire bio-prodotti innovativi e sostenibili di interesse per la filiera cerealicola. Il concetto è semplice. Le piante sono abili produttrici di sostanze che le difendono dall'attacco di animali erbivori, nematodi, batteri e funghi fitopatogeni. Se queste sostanze si concentrano in parti della pianta scartate durante il processo di trasformazione industriale, perché non usarle per la protezione di altre colture? Lo scarto non sarebbe più scarto, in quanto l'alto valore aggiunto verrebbe valorizzato e le formulazioni sintetiche, normalmente usate come pesticidi, contro le quali le agenzie regolatorie europee si sono già più volte espresse, potrebbero avere come possibile alternativa estratti vegetali utilizzati come bioprodotto di difesa fitosanitaria. Le bucce di patata sono, per esempio, preziose fonti di *biochemicals* che il progetto mira a reintrodurre nella filiera, puntando a dare vita ad un modello di economia circolare, che coinvolga l'immissione della produzione biologica primaria in una filiera industriale sostenibile il cui flusso di scarti può essere impiegato come risorsa nella difesa delle due colture alimentari più diffuse al mondo: mais e frumento.

La Patata e i composti bioattivi

Il settore della patata trasformata (detta "patata da industria") è in forte crescita in tutta Europa da oltre due decenni. Le esportazioni totali (comprese quelle tra i paesi membri dell'UE stessa), sono state di 6,472 miliardi di euro nel 2019, con un aumento del 95% rispetto al 2009 (Fonte: EUPPA-European Potato Processors' Association).

La quantità di rifiuto, perlopiù bucce, che si crea durante il processo di lavorazione che porta sulle nostre tavole patate surgelate, french fries e chips, in Italia si attesta a circa 39.000 t, (circa il 26% delle 150.000 t di patate lavorate nel 2015). Alcune virtuose realtà industriali sfruttano già l'elevato tenore in amido (zucchero complesso) del tubero per la conversione in biometano ad opera di biodigestori del tubero scartato. Questo processo utilizza, però, in maniera



indistinta tutti i tessuti del tubero, lasciando inespreso lo straordinario e peculiare profilo fisico-chimico della buccia.

Qui sono presenti, infatti, alcune molecole bioattive, che anche se non essenziali per la vita, sono particolarmente interessanti per le loro proprietà, anche biocide (sostanza utilizzata per distruggere, eliminare e rendere innocuo, impedire qualsiasi organismo nocivo). Gli

"alcaloidi" sono senza dubbio tra i più interessanti. Basti pensare che appartengono a questa famiglia di sostanze la nicotina (nel tabacco), la caffeina (caffè, tè), la teobromina (cacao), la capsaicina (gusto piccante del peperoncino), ma anche la tubocurarina (curaro) o la coniina o cicutina (cicuta) e la morfina (papavero). Sono prodotti dalla famiglia botanica delle Papaveraceae, Fabaceae, Ranuculoaceae e Solanaceae. La patata, come altre Solanaceae tra cui pomodoro e melanzana, è ricca in particolare in "glicocalcaloidi", presenti in molti organi della pianta (foglie, radici, germogli e tuberi), i quali risultano composti dall'unione di un residuo zuccherino con una molecola alcaloide. Il germoplasma di patata ne è straordinariamente ricco sia in quantità sia in qualità mostrando circa 80 molecole diverse e a concentrazioni piuttosto alte. Ma perché i glicocalcaloidi sono interessanti? Il loro ruolo ecologico è ormai accertato dalla comunità scientifica, che ne ha attestato l'attività biocida, da qui l'enorme potenziale per il rilascio di nuovi fitofarmaci. Interessanti, in questo senso, sono anche gli studi circa la loro attività putativa nei confronti di patogeni umani come il batterio *Trichomonas vaginalis*.

Altre molecole, anch'esse presenti in buccia, potrebbero contribuire a creare un'attività biologica complessa. L'impostazione dell'attività sperimentale non può pertanto prescindere dallo studio di quanto si trova nella matrice derivante dallo scarto. La bibliografia su questa tematica sembra ormai aver accertato che la concentrazione di un composto non è infatti necessariamente legata alla sua efficacia, ma dipende dai molti fattori in grado di sinergizzare o inibire il meccanismo d'azione del singolo composto. Da qui, la complessità dell'ambizioso e pionieristico progetto di ricerca, che sta coniugando una molteplicità di fattori sperimentali con la multidisciplinarietà degli attori coinvolti per la sua riuscita.

La sfida della cerealicoltura italiana

Frumento e mais rivestono un ruolo base nel panorama agroindustriale italiano e rendono prestigioso il Made in Italy in tutto il mondo. Tuttavia, oggi richiedono interventi mirati a ripristinare e sostenere la loro competitività. La produzione di frumento tenero, diffusa su tutto il territorio nazionale, con maggiore concentrazione nelle regioni dell'Italia Settentrionale, rappresenta però oggi appena il 35-40% del fabbisogno. L'aumento dei prezzi del grano, le tensioni, anche drammaticamente recenti, sui mercati internazionali, le riduzioni degli stock, anche a causa dei cambiamenti climatici in atto, contribuiscono, inoltre, a creare un deficit strutturale, che necessita attenzione. Il mais, una delle principali colture agricole del nostro Paese, prima sia in termini di produzione che di rese, ha visto, negli ultimi anni, un importante e preoccupante calo di superficie nazionale coltivata, con conseguenti ingenti perdite per l'intera filiera. La progressiva perdita di competitività, registrata dal settore, è avvenuta a causa di una serie di criticità convergenti: contrazione dei prezzi e conseguente diminuzione della redditività, elevati costi fissi di produzione, condizioni climatiche sempre meno favorevoli, stress della coltura più soggetta alle malattie causate da patogeni fungini, che producono micotossine (tra le quali aflatossine e fumonisine), che possono accumularsi nel raccolto provocando un potenziale rischio sanitario per l'uomo e per il bestiame. A causa di tutte queste problematiche nel loro insieme, la superficie coltivata a mais in Italia si è pressoché dimezzata nell'ultimo decennio a favore di altre colture come ad esempio la soia, raggiungendo livelli minimi che, nel 2021, sono scesi a valori inferiori ai 600mila ettari (dati ISTAT, 2021).

Alla luce delle nuove sfide poste dal Green Deal, incrementare la capacità produttiva orientando la filiera verso una gestione a ridotto impatto ambientale e una difesa fitosanitaria più sostenibile tramite formulazioni innovative, diventa perciò una sfida cruciale per rendere disponibili agli agricoltori elementi essenziali della produttività e della qualità cerealicola.

Inoltre, potrebbero trarne beneficio anche le aziende che operano nel settore dei fertilizzanti, interessate a sviluppare nuovi prodotti, che potrebbero aumentare il valore economico e ambientale dei propri scarti industriali; e i consumatori stessi, divenuti oggi più attenti all'ecosostenibilità del prodotto acquistato.

La viticoltura sostenibile: questa sconosciuta

Di Pasquale Cirigliano



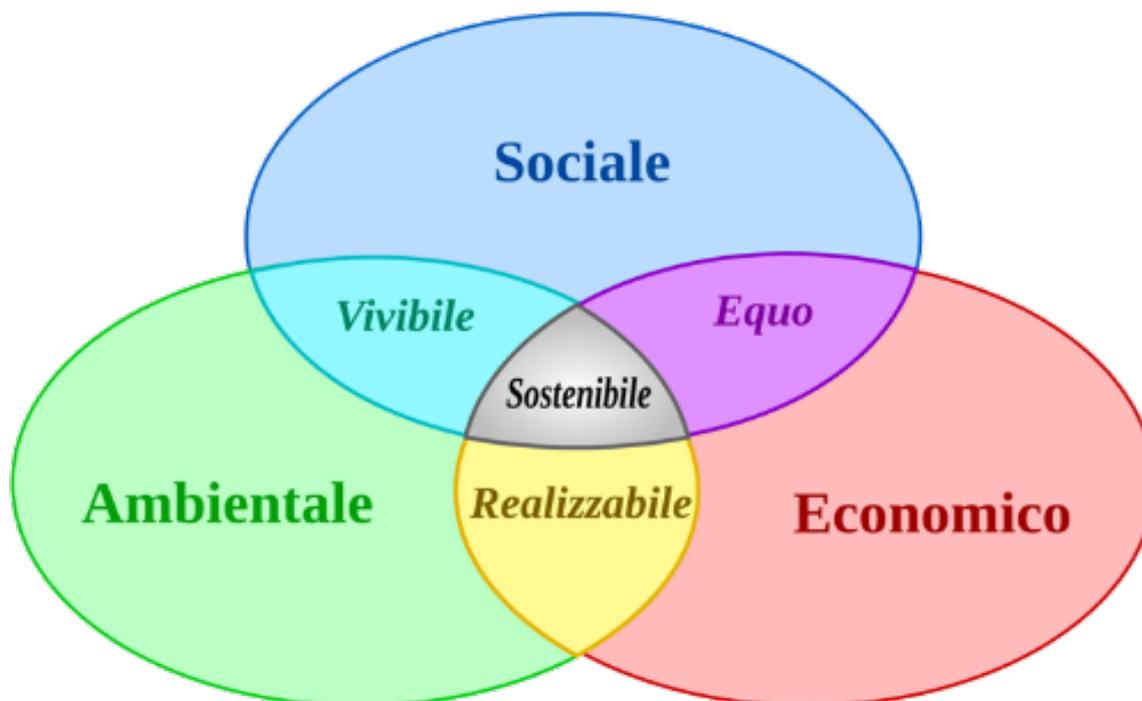
Foto dal sito del progetto <https://www.enicbcmed.eu/projects/oenomed>

La viticoltura è tra i settori agricoli quello che forse avrebbe maggiore necessità di percorsi di sostenibilità. Se ne parla da tempo e il CREA Viticoltura ed Enologia è impegnato con il progetto “OENOMED” nella elaborazione di un nuovo modello di viticoltura sostenibile per la filiera vitivinicola italiana

È da almeno venti anni che si è iniziato a parlare di sostenibilità (Johannesburg 2002), e poco meno di viticoltura sostenibile (Risoluzione Organizzazione Internazionale della Vigna e del Vino – *OIV CST 1-2004*) per la definizione degli obiettivi e delle fasi. Le successive Risoluzioni *OIV* hanno tracciato le linee-guida per l'applicazione della sostenibilità al settore vitivinicolo (Risoluzione *OIV CST 1-2008*) e infine, nel 2016, la Risoluzione *OIV CST-518* ne ha definito i tre pilastri fondamentali e la loro interconnessione (vedi Figura seguente). La viticoltura sostenibile è così definita come la sintesi di un concetto ampio che abbraccia certamente i tipi di viticoltura da noi conosciuti (integrato, biologico, biodinamico, di precisione) e in cui rientrano aspetti ambientali ed economici insieme, ma con l'inserimento di una forte dose di motivazioni etico-sociali.

In pratica, ciò significa che un produttore sensibile alle questioni ambientali e che già utilizza, ad esempio, metodi di produzione che prevedono meno chimica per i trattamenti a difesa delle fitopatie della vite o minor uso di concimi minerali, si trasforma in un viticoltore che fa viticoltura sostenibile se ha a cuore anche la tutela di risorse di interesse collettivo. Cioè, se concorre alla tutela e alla valorizzazione di risorse di proprietà pubblica, quindi di tutti, ed esauribili. Questo è il caso, ad esempio, della risorsa acqua nonché della biodiversità. Se il viticoltore si preoccupa di quanta acqua consuma nelle attività del suo ciclo produttivo ed intende ridurne il consumo, si attiverà, di conseguenza, anche per non inquinare la fonte di provenienza (pozzi, falde), intraprendendo così un percorso di viticoltura sostenibile. Lo stesso vale per la Biodiversità, risorsa pubblica tra l'altro entrata di diritto, da poco, nella nostra Costituzione. Se il viticoltore ha a

cuore la biodiversità di flora e fauna e per questo intende convivere con la presenza, intorno al proprio vigneto, di boschetti, siepi o un po' di incolto; o se, ancora, preferisce utilizzare anche vitigni autoctoni insieme ad altre varietà nel proprio vigneto, sicuramente si avvia verso un modello produttivo di viticoltura sostenibile.

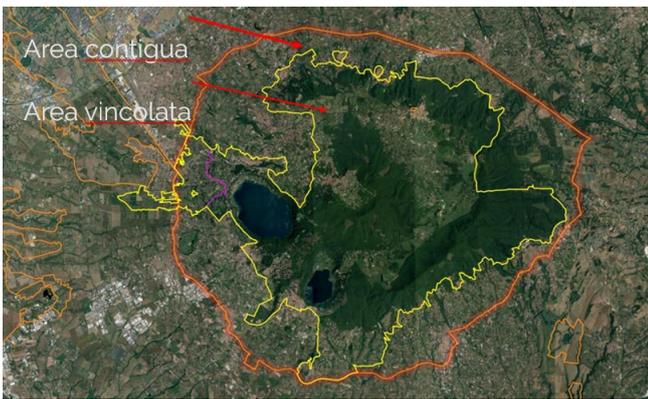


Nel nostro Paese è da circa un decennio che si è iniziato a parlare di viticoltura sostenibile. Nel 2015 nasce il sistema di certificazione *Equalitas*, presentato in occasione di Vinitaly 2016 mentre, nel 2019, viene reso pubblico un primo Disciplinare attuativo (realizzato dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito del Programma *VIVA*). Ma il primo vero riferimento normativo organico è di recentissima uscita: si tratta del DM 16.03.2022 con cui il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, sostenuto dall'apposito Comitato per la Sostenibilità Vitivinicola (CoSVi), pubblica il Disciplinare per il sistema di certificazione della sostenibilità della filiera vitivinicola.

Questo Disciplinare istituisce dal 2022 nel nostro Paese un sistema (volontario) di certificazione delle pratiche di viticoltura sostenibile a cui le aziende, se lo vogliono, possono aderire. Questo sistema prevede l'uso delle tecniche di viticoltura integrata, cioè tecniche che oggi possiamo definire di un livello iniziale di viticoltura sostenibile (ma meglio che niente...). Le aziende che volessero aderire devono adottare il Sistema di qualità nazionale della produzione integrata (SQNPI).

A ridosso di questi percorsi tecnico-normativi sulla viticoltura sostenibile, il CREA Viticoltura ed Enologia, con le due sedi di Velletri e Arezzo che ne rappresentano il pilastro scientifico, sta partecipando ad un importante progetto strategico sulla viticoltura sostenibile, basato sulla cooperazione transfrontaliera mediterranea e finanziato dal programma europeo ENI CBC MED. Il Progetto denominato "**OENOMED**", tutt'ora in corso, è finalizzato alla costruzione di una rete di piccole e medie imprese vitivinicole che operano in Aree Protette e che attueranno Disciplinari condivisi di viticoltura sostenibile.

Il partenariato è composto da 4 paesi: Italia, Francia e i due paesi mediterranei transfrontalieri Tunisia e Libano. Ognuno di questi paesi è rappresentato da tre partners interni: un Centro di Ricerca in materia di Viticoltura; un'Area Protetta pubblica sui cui territori le aziende dovranno impegnarsi a svolgere viticoltura sostenibile e una Istituzione che rappresenta i produttori viticoli, associati o meno, che intendono impegnarsi e partecipare al Progetto condividendone e co-approvandone il programma applicativo. Per noi in Italia l'Area Protetta di riferimento è il Parco Regionale dei Castelli Romani nel suo insieme: Area vincolata e Area contigua.



I tre componenti del partenariato italiano sono il CREA VE (Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria – Centro di Ricerca di Viticoltura ed Enologia); l'Ente Parco dei Castelli Romani e l'ARSIAL (agenzia Regionale per lo Sviluppo in Agricoltura del Lazio). Il partenariato è inoltre sostenuto da un insieme di portatori di interesse quali Pubbliche Amministrazioni locali, Istituzioni scientifiche, Organizzazioni affini alla Filiera, Professionisti del settore, Consumatori. Ognuno dei quattro paesi partecipanti, attraverso un processo di animazione obbligatorio (GAP = gruppi di animazione pubblico-privato), elabora un Disciplinare Locale per far adottare pratiche di viticoltura sostenibile alle aziende produttrici della propria Area Protetta. Ogni Disciplinare, nella consapevolezza delle proprie diversità, dovrà adottare "buone pratiche sostenibili" che proteggano e valorizzino, in ordine di importanza, le seguenti 5 fondamentali Risorse di interesse pubblico nell'area del Mediterraneo:



Le "buone pratiche" verranno attuate sia tenendo conto delle caratteristiche oggettive delle aziende partecipanti al progetto (quelle italiane sono 16, sono state definite aziende "ambasciatrici" e si presentano con diversa organizzazione, dimensioni e tipi di viticoltura); sia tenendo conto delle diverse caratteristiche fisiche del territorio dell'Area Protetta del Parco dei Castelli Romani. Questo territorio, sottoposto a zonazione territoriale, è stato suddiviso in 6 zone in cui le aziende che vi ricadono saranno chiamate ad adottare diversi gradi di attenzione e responsabilità per la difesa, la conservazione e la valorizzazione delle 5 Risorse Pubbliche. Ciò significa che potranno adottare differenti "buone pratiche sostenibili" seguendo uno schema di questo tipo:

Buona Pratica ➔ Pratica Virtuosa ➔ Azioni ➔ Esempio di Attuazione ➔ Condizioni per cui la Buona Pratica si può considerare attuata ➔ Elemento di Controllo. – 938

Approccio comune per lo sviluppo del Disciplinare adattato alle esigenze locali.



Il Disciplinare Locale, quindi, regolerà la produzione ed il commercio dei vini a Marchio "VAPMed" provenienti da viticoltura sostenibile attuata sui territori dell'Area Protetta "Parco Regionale dei Castelli Romani, e destinati ad apposito mercato. Ne stabilisce le regole e descrive gli impegni che le aziende devono assumere per poter utilizzare il marchio, il monitoraggio e i benefici che ne deriveranno. Il Disciplinare si basa su un processo di consultazione locale dal basso e di cooperazione internazionale; tiene conto delle specificità delle risorse locali riconosciute di interesse pubblico, minacciate e da



preservare, delle pratiche viticole esistenti e dei loro impatti, positivi o negativi su tali risorse, e mira a rendere tali pratiche più virtuose per favorire la conservazione e valorizzazione di tali Risorse.

Un Disciplinare unico finale, denominato MED (mediterraneo), convalida l'osservanza dei principi generali alla base del modello di sostenibilità viticola e dei valori condivisi e menzionati nei Disciplinari Locali dei 4 Paesi e stabilisce la "governance" del marchio stesso. Oltre a favorire la cooperazione tra i diversi paesi, il Disciplinare MED declina le condizioni di ammissibilità delle imprese per l'utilizzo del marchio, le regole di gestione e promozione, e definisce l'organismo di controllo e coordinamento a cui partecipano i rappresentanti dei partenariati dei 4 Paesi.



In altre parole: una azienda vitivinicola dell'Area Protetta del Parco dei Castelli Romani ed Aree Contigue, per entrare in una rete che riunisce i produttori vitivinicoli di altre tre Aree Protette di Paesi del mediterraneo – riconoscibile e riconosciuta da un Marchio collettivo che dovrebbe rendere più competitivo il prodotto vino – dovrà adottare "buone pratiche" sostenibili e condivise, che tutelino e valorizzino, in ordine di importanza, le seguenti 5 fondamentali Risorse di interesse pubblico: acqua, biodiversità, suolo e paesaggio, siti storici ed archeologici, tradizioni ed usi vitivinicoli.

Il Gruppo CREA VE sta costruendo con il GAP la Carta Locale, il Piano delle Buone Pratiche Sostenibili, la Zonazione dell'AP, e contribuendo alla stesura della Carta MED in questo modo:



Essere sostenibili conviene

Di Micaela Conterio



Intervista a Giampiero Mazzocchi

Più verde, innovativa, digitale, competitiva, efficiente nell'uso delle risorse e dell'energia, socialmente equa, resiliente agli eventi climatici estremi e in grado di assorbire una significativa quota delle emissioni di gas climalteranti e di mitigare il dissesto idrogeologico, oltre a salvaguardare la biodiversità. Oggi l'agricoltura è sempre più chiamata a rispondere a sollecitazioni altre rispetto alla semplice capacità di soddisfare la domanda globale di produzione agroalimentare. *Ma come possono le aziende agricole rimanere al passo con quanto richiesto dall'UE?* Ne parliamo con Giampiero Mazzocchi, ricercatore del CREA Politiche e Bioeconomia.



Cosa deve fare un'azienda agricola per essere sostenibile, anche alla luce delle diverse realtà territoriali e agricole del nostro Paese?

È universalmente riconosciuta oggi la triplice dimensione della sostenibilità: ambientale economica e sociale.

Quella **ambientale** dipende dal tipo di attività che l'azienda agricola conduce e dal contesto geografico in cui si trova. La parola chiave, oggi, è *agroecologia*, cioè l'insieme di pratiche che gli agricoltori possono avviare per cercare di costruire un ambiente, in grado di rinnovare le sue risorse e di risultare sostenibile nel lungo periodo. Parliamo, ad esempio, di tutte le misure che permettono di rinnovare la sostanza organica, consentendo al **suolo** di essere ricco, fertile e produttivo, o di

osservare i livelli di **biodiversità**, come le pratiche che rispettano le azioni degli impollinatori, fondamentali per la produzione agricola. Oppure quelle misure tese a migliorare la qualità dell'**aria** o a ridurre le **emissioni di gas** direttamente o indirettamente associate all'attività agricola, per esempio l'impiego di fonti rinnovabili quali l'uso del digestato o di pannelli fotovoltaici sui tetti, in un'ottica di maggiore autosufficienza energetica. Su questo fronte ci sono diverse possibilità per gli agricoltori: parliamo dell'**agricoltura biologica**, regolamentata da disciplinari europei, o dei **sistemi di certificazione ambientale** come il sistema di Qualità Nazionale di Produzione Integrata o l'**agricoltura conservativa**, che fa limitato ricorso alle lavorazioni del terreno. Quando parliamo di sostenibilità ambientale, bisogna anche tenere presente che è fondamentale saper comunicare il proprio impegno verso l'ambiente, perché significa posizionarsi anche meglio sul mercato. Elemento, questo, che ci collega alla dimensione economica della sostenibilità.

Per **sostenibilità economica** si intende la capacità di generare reddito, di raggiungere buoni livelli di produttività e di organizzare i propri fattori della produzione (lavoro, terra, capitali, ma anche territorio in senso più ampio) in modo efficiente nel breve e nel lungo periodo. Molti sono gli interventi che provengono dalle politiche agricole e, in particolare, dalla PAC, a sostegno della redditività delle aziende agricole: aiuti diretti, investimenti, pagamenti per le misure agroambientali, sostegno alla diffusione dell'innovazione, finanziamenti per il ricambio generazionale e molto altro. Fondamentale per l'azienda agricola è scegliere i mercati e gli sbocchi commerciali che possono maggiormente valorizzare la produzione. Da questo punto di vista, la prossimità ai nuclei urbani è indubbiamente un elemento che facilita la vendita diretta dei prodotti o il ricorso a forme di distribuzione alternative alla commercializzazione di grande scala, avendo il duplice obiettivo di connettere consumatori e produttori e di ottenere migliori margini di guadagno. Infine, la **sostenibilità sociale**, che abbraccia vari aspetti che si associano con gli individui e le comunità che vengono a contatto con l'impresa agricola. Infatti, essa comprende l'impegno da parte delle istituzioni e delle aziende a risolvere i problemi relativi al lavoro informale in agricoltura, al rispetto dei diritti, alla formazione, alla tutela della salute, alla prevenzione degli infortuni. Un esempio per tutti è il grande impegno della PAC, che dal 1 gennaio 2023 introdurrà la condizionalità sociale: l'erogazione di sussidi sarà, infatti, vincolata al rispetto di determinati parametri di tutela dei diritti dei lavoratori. Inoltre, la sostenibilità sociale include anche il rapporto con il consumatore, considerato che all'azienda agricola è sempre più demandata la produzione di cibi sani, nutrienti, possibilmente locali e con caratteri di tradizionalità, rafforzando così il contatto fra consumatori e produttori.

Essere sostenibili per un'azienda agricola conviene? E se sì perché?

Spesso, mettere in piedi azioni in direzione della sostenibilità viene percepito come un aggravio di costi. In realtà, quando viene attuata in maniera efficace e sinergica, previene i costi, per esempio quelli ambientali o economici legati a perdite o a danni o a rinunce di carattere sociale. Inoltre, va a premiare l'azienda dal punto di vista produttivo, sia di remunerazione del prodotto sul mercato (le certificazioni ambientali e sociali sono un plus come riconoscimento di immagine, oltre che come prezzo dei prodotti in vendita) sia perché attuare una serie di interventi orientati alla sostenibilità dell'azienda nel suo complesso può avere ricadute positive sull'attività produttiva stessa. Si fa riferimento, per esempio alle misure che rafforzano la qualità e la fertilità del suolo o che sono indirizzate al più efficiente utilizzo delle risorse idriche. Si tratta di benefici che riguardano direttamente l'azienda agricola, ma anche la società nel suo complesso, che può godere dei servizi ecosistemici forniti dal mondo produttivo agricolo. Per esempio in alcuni territori, il passaggio dall'irrigazione a pioggia a quella a goccia ha generato una significativa riduzione dello spreco di acqua, minori costi di approvvigionamento e maggiore disponibilità di risorsa idrica per usi diversi da quello agricolo: si tratta, quindi, di un esempio concreto delle ricadute della sostenibilità ambientale sulla sostenibilità economica, privata e territoriale.

Le possibilità per gli imprenditori e gli agricoltori di rendere la propria azienda sostenibile sono innumerevoli con ricadute non solo in termini ambientali, ma anche benefici in termini economici: in base alla tua esperienza come nasce la percezione che la sostenibilità sia esclusivamente un costo invece di beneficio a lungo termine?

Una spiegazione va ricercata nel fatto che i cicli naturali di rinnovamento ambientale sono più lunghi delle azioni che vengono adottate ed hanno un impatto non nell'immediato, ma si riverberano su un periodo molto più lungo di quanto possiamo immaginare. Di fatto, si crea una sfasatura temporale fra le azioni che l'agricoltore mette in atto e il beneficio ambientale che potrebbe ricavarne. Un'altra ragione può essere legata alla propensione all'innovazione e alla diffusione culturale di modelli di fare agricoltura più sostenibili. Alcuni imprenditori sono attivi e ricettivi, mentre una parte è più reticente. Le motivazioni possono essere anagrafiche, culturali, ma spesso anche contingenti e legati a questioni territoriali specifiche (ad es. l'azienda opera in zone marginali o senza banda larga). Spesso, più che una vera retrosia ad accettare nuovi modelli, si tratta di un'effettiva difficoltà progettuale ad attrarre risorse o investimenti. Oggi giorno molti conoscono i benefici della sostenibilità, ma possono avere difficoltà a metterli in atto a causa di mancanza di strumenti di accompagnamento, compresa la formazione. Il 70% delle realtà agricole italiane è composta di piccole aziende a conduzione familiare, che spesso hanno dimensioni economiche modeste. La mancanza di risorse finanziarie per attivare investimenti deriva spesso dalla diffusione di questo modello frammentato di agricoltura. Questo non necessariamente rappresenta un limite, ma riflette la poliedricità delle sfaccettature delle nostre aziende e della nostra produzione, che rendono l'Italia ricca in termini agronomici, di biodiversità e di paesaggio.

E infine cosa fa e cosa intende fare la Rete Rurale Nazionale per promuovere la sostenibilità in azienda e per formare gli imprenditori agricoli?

La Rete Rurale porta avanti numerosi progetti di ricerca, che vanno incontro alle tematiche di cui abbiamo parlato. Per fare un esempio, cito *Eccellenze rurali*, il progetto che racconta le esperienze concrete di buon utilizzo dei fondi comunitari a sostegno dello sviluppo rurale. Le aziende agricole selezionate fanno della sostenibilità il proprio cavallo di battaglia, rispondendo alle sfide ambientali, economiche e sociali caratteristiche del territorio in cui operano. L'obiettivo è dunque metterle in rete, in tutti i sensi: sia facilitando il dialogo fra le aziende stesse, sia facendo conoscere le esperienze virtuose al grande pubblico.

La sostenibilità in agricoltura biologica è ricerca scientifica

Di Gabriele Campanelli



Incontro partecipativo al CREA CREA-Orticoltura e Florovivaismo di Monsampolo del Tronto (Foto: Gabriele Campanelli)

Aumento della fertilità del terreno, minor impatto ambientale, gestione conservativa, qualità e tracciabilità delle produzioni. Sono solo alcuni dei risultati del “dispositivo sperimentale di lungo termine”, impostato e realizzato presso la Sede di Monsampolo del CREA Orticoltura e Florovivaismo per studiare le colture orticole, un importante strumento che non ha paragoni nel panorama italiano. L’approccio di ricerca, basato su osservazioni di lungo periodo, riesce a dimostrare la sostenibilità delle colture agrarie in regime biologico.

Come studiare l’agricoltura biologica?

Il tema dell’agricoltura biologica, oltre ad essere tecnicamente complesso, è anche oggetto di continuo confronto fra i portatori di interesse a livello politico, sociale e tecnico. Per tale ragione i ricercatori del CREA Orticoltura e Florovivaismo di Monsampolo del Tronto nel 2001 hanno deciso di avviare uno studio sull’argomento, domandandosi come poter impostare una strategia di ricerca efficace, in grado di fornire risposte multiple e spendibili in diversi ambiti del mondo biologico.

Il primo passo è stato quello di certificare un appezzamento di terreno aziendale per la coltivazione biologica e successivamente progettare e avviare una rotazione orticola per valutarne nel tempo l’evoluzione (**Foto 1**). La rotazione, tutt’ora in corso, è una successione quadriennale in grado di garantire sia una buona diversificazione culturale, grazie alla coltivazione di 9 specie appartenenti a 7 diverse famiglie botaniche, sia una elevata copertura del terreno. Questo

particolare approccio sperimentale di lungo periodo doveva consentire di **verificare le difficoltà operative insite nel metodo di coltivazione, come avrebbe fatto un comune imprenditore agricolo e, nello stesso tempo, di ricavare informazioni scientifiche utili a mettere in luce la sostenibilità del processo produttivo.**



Foto 1– Dispositivo sperimentale di lungo termine: panoramica estiva (Foto: Gabriele Campanelli)

Le criticità dell'orticoltura biologica

La principale difficoltà agronomica riscontrata nei primi 7-8 anni, un periodo che è andato ben oltre il termine di legge fissato per la conversione, è riconducibile alla **nutrizione delle piante**. Questa problematica è diminuita in seguito al **lento recupero della fertilità del terreno**, avvenuta attraverso l'adozione di tecniche agronomiche sostenibili (fertilizzazione organica, ridotte lavorazioni, inserimento di colture leguminose e delle colture di copertura).

La **limitata scelta varietale** è un altro fattore di criticità per il biologico. La ricerca pubblica, soprattutto con progetti finanziati dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali – MiPAAF (Piani Sementieri Nazionali per il biologico – I e II PSN) e dall'Unione Europea – UE (Horizon 2020: Improving the competitiveness of organic agriculture by boosting organic seed and plant breeding efforts across Europe – LIVESEED; Breeding for Resilient, Efficient and Sustainable Organic Vegetable production – BRESOV), sta cercando di attenuare tale criticità con specifici programmi di breeding mentre il nuovo Reg. UE 848 del 2018 sul biologico, che consente la commercializzazione dei materiali eterogenei (varietà costituite da incroci di piante appartenenti alla stessa specie), cerca di rispondere alle nuove istanze provenienti dagli agricoltori.

Le **erbe infestanti** sono, infine, un'altra problematica rilevante per la competizione esercitata nei confronti delle colture da reddito e per gli elevati costi di manodopera al fine di contenerle.

Alcuni risultati della ricerca di lungo termine

Sulla base di quanto precedentemente accennato, di seguito, si elencano alcuni risultati ottenuti nel dispositivo di lungo termine, gestito con il metodo biologico in oltre 20 anni di sperimentazione.

- **Evoluzione della fertilità del terreno.** Il contenuto di sostanza organica del terreno è passato **dall'1,1% iniziale all'1,8% del 2021**. Sono stati quindi necessari due decenni per raggiungere un livello soddisfacente di sostanza organica del suolo, utilizzando tecniche agronomiche ecocompatibili. Il sistema è così diventato progressivamente

più resiliente: si è abbassata la pressione delle avversità biotiche, mentre le rese sono migliorate e si sono stabilizzate, rendendo possibile ridurre di circa il 20% gli *input* dei fertilizzanti contenenti azoto.

- **Impatto ambientale della coltivazione biologica.** I rilievi entomologici all'interno della rotazione orticola biologica hanno dimostrato che **l'impatto ambientale è più basso rispetto alla gestione convenzionale** per la maggior abbondanza e biodiversità di insetti biondicatori. L'obiettivo di una elevata diversificazione, da quella microbiologica della rizosfera a quella animale e vegetale del soprassuolo, è fortemente perseguito dal mondo del biologico in quanto si ritiene che una maggiore complessità del sistema possa contribuire ad autoregolare l'agro ecosistema stesso riducendone la dipendenza dagli *input* esterni.
- **La tecnica agronomica della consociazione.** Una ricerca condotta nell'ambito del progetto Horizon 2020 *Diversification through Rotation, Intercropping, Multiple Cropping, Promoted by Actors and Value Chains towards Sustainability* (DIVERIMPACTS) ha evidenziato che la coltivazione a strisce (consociazione) di frumento e zuccino oltre a diminuire la specializzazione culturale **augmenta significativamente la capacità produttiva dello zuccino (Foto 2).**



Foto 2 – Coltivazione a strisce di zuccino con frumento tenero (Foto: Gabriele Campanelli)

La tecnica agronomica della gestione conservativa. Il dispositivo sperimentale di lungo periodo ha consentito di condurre approfondimenti sulla gestione conservativa della produzione agricola, basata sull'allettamento (particolarmente usato per le biade, frumento soprattutto, che sotto l'azione dei venti e delle piogge vengono travolte e piegate uniformemente nello stesso senso o a vortice) delle colture di copertura con un rullo sagomato e la contestuale discissura (taglio verticale) del terreno. Sui solchi aperti dai discissori si trapiantano poi le colture da reddito. I risultati agronomici su specie orticole come pomodoro, peperone, lattuga (**Foto 3**) e zuccino, ottenuti a seguito delle attività finanziate da diversi progetti nazionali ed internazionali, con questa particolare modalità di coltivazione sono stati positivi non solo per la notevole sanità delle piante, ma anche per le rese produttive. Tra l'altro questa tecnica colturale conservativa consente, oltre che il **contenimento delle erbe infestanti, anche un risparmio di carburante del 50% circa rispetto alla gestione classica**, tramite trinciatura delle colture di copertura e sul successivo sovescio. Per una proficua applicazione di questa innovazione sarebbe molto utile la collaborazione di ditte produttrici di mezzi meccanici per la messa a punto di utensili quali discissori abbinabili a trapiantatrici e di attrezzi per gestire le eventuali rinascite delle erbe infestanti.



Foto 3 – Lattuga coltivata con la tecnica della non lavorazione (Foto: Gabriele Campanelli)

Miglioramento genetico. L'approccio partecipativo (ricerche condotte in collaborazione tra i ricercatori e tutti i portatori di interesse) ha consentito di selezionare, nell'ambito del 2° Piano sementiero per il biologico finanziato dal MiPAAF, diverse linee di pomodoro afferenti alle tipologie allungato (**Foto 4a**), ciliegino (**Foto 4b**) e cuor di bue che attualmente le aziende biologiche continuano a coltivare. I progetti europei BRESOV e LIVESEED hanno invece permesso di selezionare rispettivamente nuovi ibridi di pomodoro a sviluppo indeterminato adatti a produrre in condizioni di scarso sussidio irriguo e nuove varietà

a sviluppo determinato caratterizzate da caratteri di rusticità e tolleranza a diverse avversità. Promettenti selezioni di cavolfiore e cavolo-broccolo sotto il profilo agronomico e qualitativo sono state ottenute da programmi di incroci (**Foto 4c e Foto 4d**) nell'ambito del progetto BRESOV.



Foto 4a – Pomodoro allungato, selezione (Foto: Gabriele Campanelli)



Foto 4b – Pomodoro ciliegino, selezione (Foto: Gabriele Campanelli)



Foto 4c – Cavolfiore violetto, selezione (Foto: Andrea Pepe)



Foto 4d – Cavolo broccolo con infiorescenza a racemo, selezione (Foto: Andrea Pepe)

- **Qualità della produzione.** Gli studi sulle caratteristiche nutrizionali e nutraceutiche delle produzioni ottenute nel dispositivo sperimentale di lungo periodo hanno evidenziato che non è tanto il metodo di coltivazione (biologico *vs* convenzionale) ad influire su questi parametri quanto piuttosto **l'andamento stagionale e il fattore varietale**. Solo sul cavolfiore gli studi hanno indicato la tendenza ad un superiore contenuto di sostanze antiossidanti sui campioni provenienti dalla coltivazione biologica.
- **Tracciabilità.** Le produzioni del dispositivo sperimentale di lungo periodo sono utilizzate per mettere a punto **protocolli di tracciabilità delle produzioni biologiche** rispetto a quelle provenienti da coltivazioni convenzionali (Progetto *"Applicazione di metodi INNOVativi per la rintracciabilità dei prodotti dell'agricoltura BIOlogica"* – INNOVABIO). I risultati ottenuti sul cavolfiore sono incoraggianti e i protocolli studiati potrebbero essere di supporto ai decisori politici e agli organismi di controllo al fine di riconoscere eventuali frodi.

Conclusione

L'approccio di ricerca multidisciplinare basato su osservazioni di lungo periodo costituisce uno strumento scientifico potente in grado di fornire sia informazioni particolari quando si conducono ricerche specifiche sia una visione d'insieme della coltivazione biologica e delle sue esternalità ambientali e sociali. Tali esternalità sono di difficile quantificazione economica, ma gli effetti sono significativi e vanno a beneficio dell'intera collettività. I ricercatori negli ultimi anni hanno riconosciuto la validità dei dispositivi sperimentali di lungo periodo tanto che è in discussione l'ipotesi di creare una rete europea per collegarli tra loro. In questo ambito il MiPAAF ha finanziato il progetto *Promozione E Rafforzamento dei dispositivi di Lungo periodo in agricoltura BIOlogica* (PERILBIO) finalizzato a mantenere e potenziare quelli esistenti in Italia.

Storia del dispositivo di lungo termine biologico in atto a Monsampolo del Tronto

Il dispositivo di lungo termine per studiare le rotazioni orticole è nato nel 2001 grazie ad un finanziamento della Cassa di Risparmio di Ascoli Piceno. Successivamente, l'attività è stata implementata con un progetto finanziato dalla Regione Marche a cui sono seguiti, negli anni, numerosi progetti di ricerca finanziati dal Ministero delle Politiche Agricole e dall'Unione Europea nonché convenzioni con ditte private ed enti pubblici.

La capacità attrattiva del dispositivo sperimentale di lungo termine si è dimostrata forte nei confronti di enti finanziatori e di ricercatori, per la possibilità di svolgere studi interdisciplinari ed olistici. Il valore del dispositivo risiede nella sua capacità di coinvolgimento partecipativo degli attori della filiera (FOTO 5) e, parallelamente, nella possibilità di raccogliere dati scientifici, come testimoniato dalle circa 60 pubblicazioni su riviste referenziate prodotte negli ultimi 15 anni.

La “sostenibile” leggerezza della genetica in agricoltura

Di Desiderio / Carletti / Possenti



Come far fronte alle sfide che l'agricoltura dovrà affrontare per nutrire il nostro pianeta, alle prese con il cambiamento climatico? Resistenza ai patogeni, tolleranza alle alte temperature ed efficienza nell'assunzione di acqua e nutrimento in terreni poco umidi, compatti e con scarsi nutrienti: la risposta va ricercata nel miglioramento genetico che introduce il maggior numero di caratteri in unica varietà per renderla più produttiva, adattabile e resiliente, gettando le basi per un'agricoltura più sostenibile.

Sul pianeta Terra oggi vivono otto miliardi di persone e il rapporto delle Nazioni Unite “The World Population Prospects 2019: Highlights”, stima che nel 2050 la popolazione mondiale raggiungerà i 10 miliardi. Per poter far fronte alle necessità alimentari è ormai imprescindibile ottimizzare l'utilizzo dei terreni agricoli, impiegare in modo sostenibile le risorse del suolo (acqua, materiale organico, minerali) e ridurre le perdite dei raccolti dovute a malattie, carenza d'acqua, terreni troppo compatti e scarse risorse del suolo.

Per affrontare e superare questa sfida sarebbe utile poter disporre di piante perfette. Una pianta perfetta è una pianta capace di resistere ai patogeni (insetti, virus, batteri e funghi), di tollerare le alte temperature (capace di disperdere meno vapore acqueo) e dotata di radici in grado di ottimizzare l'assunzione di acqua e nutrimento in terreni poco umidi, compatti e con scarsi nutrienti.

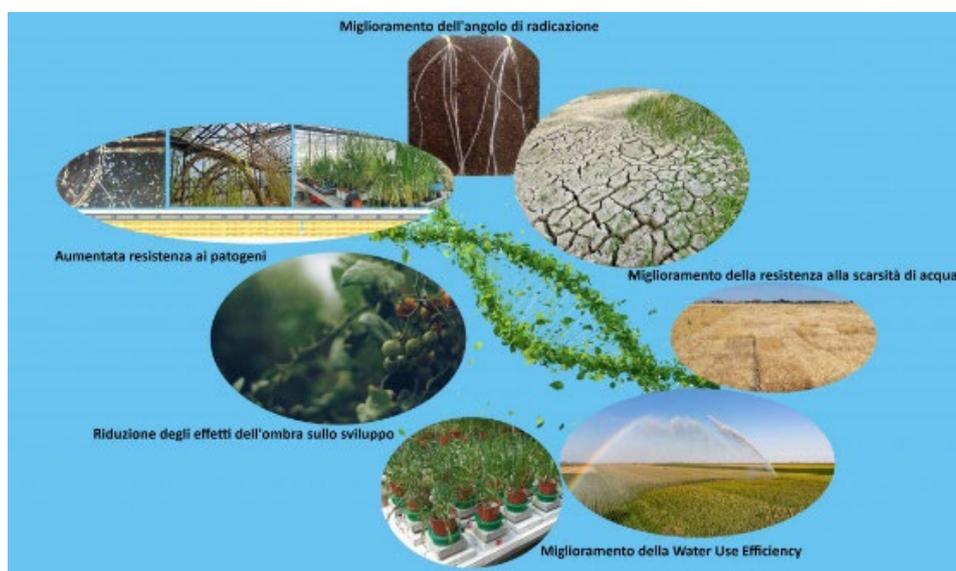
Dovrebbe, inoltre, riuscire a crescere in modo ottimale quando la quantità e la qualità della luce non sono ideali, poiché molte varietà, in queste condizioni ambientali, escono precocemente dalla fase vegetativa (con una forte riduzione del

numero di foglie prodotte) e anticipano la fioritura, che però è scarsa con una conseguente riduzione nella produzione di frutti e semi. Tutte queste caratteristiche ideali, chiamate – *caratteri*, permetterebbero ad una varietà coltivata di non subire alterazioni nello sviluppo, fioritura, produzione di frutti e semi, contribuendo quindi, a limitare i danni a carico della produzione. Ad oggi non esiste un'unica pianta che racchiuda in sé tutte questi *caratteri* o, per lo meno, non è stata ancora selezionata. In natura sono presenti varietà resistenti alla siccità, ma suscettibili all'attacco degli insetti, varietà resistenti a patogeni, ma incapaci di svilupparsi all'ombra di altre piante, varietà che in un terreno troppo compatto non riescono a sviluppare un apparato radicale funzionale.

Quello che da sempre l'uomo cerca di fare, attraverso il miglioramento genetico, è di introdurre il maggior numero di *caratteri* in unica varietà per renderla più produttiva, adattabile e resiliente, gettando le basi per un'agricoltura più sostenibile.

I ricercatori e i tecnici del CREA-Centro di Genomica e Bioinformatica da anni focalizzano la loro attenzione sullo studio dei genomi delle piante e concentrano i loro sforzi nel dipanare l'intricata rete di interazioni tra geni, per capire in quale modo le piante si sviluppano, si riproducono e sintetizzano le molecole utili per il benessere dell'uomo. Non da ultimo, sono impegnati nell'individuare le variabili genetiche capaci di migliorare la produttività e la resistenza/tolleranza delle piante.

Diversi progetti di ricerca in corso presso il Centro impegnano i ricercatori nell'ottenimento di cultivar maggiormente tolleranti alle alte temperature e alla siccità. La carenza idrica rappresenta lo stress ambientale più significativo in agricoltura e il suo impatto sulla produttività è destinato a diventare ancora più significativo nell'area Mediterranea, a causa dei cambiamenti climatici in atto. Partendo dallo studio di specie come frumento, riso e melanzana (progetto ERANET-FOSC CropsForChange) si stanno approfondendo le conoscenze sulla risposta genetica e metabolica, che determina la tolleranza a questi stress. Una volta individuati i possibili geni coinvolti, si caratterizzeranno i mutanti naturali per questi caratteri in melanzana e riso per definire una risposta generale e trasversale nelle varie specie. Questo potrà permettere di selezionare le cultivar di cereali e solanacee con le caratteristiche genetiche migliori per rispondere alla scarsità di acqua e alle alte temperature.



Attività di ricerca del centro di Genomica e Bioinformatica per l'identificazione delle variabili genetiche utili a migliorare la produttività e la resistenza/tolleranza delle piante.

Con il progetto di ricerca bilaterale tra Italia e Israele denominato Plant-RED, si sta caratterizzando la collezione di materiali genetici di orzo sviluppati presso il Centro per l'efficienza nell'uso dell'acqua (Water Use Efficiency-WUE). La WUE misura quanta biomassa viene prodotta dalla pianta per ogni unità di acqua traspirata. Le informazioni generate permetteranno di identificare sul genoma di orzo nuovi geni responsabili di un'elevata WUE, consentendo di identificare quelle cultivar che ottimizzano l'utilizzo delle risorse idriche.

Per una agricoltura sostenibile è fondamentale anche ridurre quanto più possibile l'utilizzo di fertilizzanti azotati, un'importante causa di inquinamento atmosferico, delle falde acquifere e del suolo. Alla questione ambientale si è

aggiunta la recente crisi geopolitica che ha drammaticamente evidenziato i costi e rischi della nostra dipendenza dai fertilizzanti prodotti altrove.

Presso il CREA Genomica e Bioinformatica, utilizzando pomodoro e melanzana – due solanacee tra le più diffuse e coltivate specie orticole al mondo – si stanno mettendo a punto sistemi di crescita che prevedono una riduzione dell'uso dei fertilizzanti azotati (progetto ERANET-SUSCROP). In particolare, l'obiettivo principale è quello di identificare genotipi di pomodoro e melanzana, efficienti nell'uso dell'azoto (Nitrogen Use Efficiency – NUE) e compatibili con la sostenibilità delle pratiche agricole dell'Unione Europea a basso impatto ambientale, sviluppando al tempo stesso marcatori molecolari che facilitino la costituzione di varietà con migliorata NUE.

Un ulteriore approccio per ridurre l'utilizzo di composti azotati nel riso riguarda l'individuazione di batteri endofiti (organismi che vivono all'interno di altri organismi) benefici, che contribuiscono attraverso le loro interazioni con il riso ad aumentare la capacità di assorbimento dell'azoto da parte della pianta, aumentando così la sostenibilità della coltivazione di questo cereale.

La produttività dei campi coltivati in modo intensivo è fortemente diminuita dall'ombreggiamento dovuto alla forte vicinanza in cui le piante crescono. Per aumentare la quantità di foglie e frutti prodotti è basilare definire le vie geniche attraverso cui la pianta modifica il suo sviluppo in risposta all'ombra. Una volta identificati i geni che presiedono a queste risposte sarà possibile sviluppare, attraverso il breeding di precisione e le biotecnologie di nuova concezione, piante che, anche in condizioni di coltivazione intensiva, non alterino il loro sviluppo, mantenendo così intatta la produzione di biomassa e frutti. Questo è quanto si prefigge di fare il progetto SMART-BREED in piante appartenenti alle famiglie delle Brassicacee, Solanacee ed Asteracee.

Una agricoltura sostenibile si avvale di piante resistenti ai patogeni. La decodifica del genoma di orzo e dei frumenti sta facilitando la caratterizzazione delle preziose risorse genetiche conservate nelle banche del germoplasma e l'individuazione di geni responsabili della resistenza a diversi patogeni, che causano ogni anno significative perdite produttive.

I programmi di miglioramento genetico dell'orzo in corso sfruttano appieno queste conoscenze e, grazie ad una strumentazione all'avanguardia (quale il sistema di SNP genotyping Fluidigm che permette di analizzare in contemporanea tanti marcatori su tanti genotipi), conferiscono alle varietà in via di sviluppo la resistenza genetica a diversi virus e funghi.

Inoltre, nell'ambito del progetto CEREALMED (bando PRIMA) si sta valutando la biodiversità disponibile di frumento, lenticchie e ceci, testando collezioni di germoplasma per l'adattamento a diverse condizioni ambientali, resistenza alle malattie e tratti di qualità nella regione mediterranea.

Sono, inoltre, in corso lavori per selezionare varietà di riso resistenti al brusone (*Pyricularia oryzae*) – attraverso la "pirimidizzazione" ossia di un metodo che permette di introdurre nella medesima varietà diversi geni di resistenza- così come al nematode *Aphelenchoides besseyi* e al più distruttivo nematode *Meloidogyne graminicola*, entrambi causa di decremento produttivo e qualitativo nel riso.

I cambiamenti climatici e lo sfruttamento dei suoli stanno rendendo difficile la produzione agricola, senza un elevato apporto di fertilizzanti e acqua. Per questo motivo, stiamo selezionando le varietà di orzo con la migliore capacità di radicazione in terreni compatti per individuarne la base genetica, in modo da poter ottenere in futuro le varietà più adatte. Parallelamente, è in corso l'analisi di architettura di radicali capaci di raggiungere gli strati più profondi del terreno (ricchi di acqua ed azoto). A parità di lunghezza, quelle piante caratterizzate da un angolo di radicazione più stretto, avranno radici più in profondità, capaci, quindi, di assorbire acqua e nutrienti presenti nel suolo, senza dover ricorrere a trattamenti. L'identificazione della base genetica del carattere "angolo stretto" consentirà di selezionare in futuro piante che contengono nel loro DNA questa informazione.

Tutto ciò è parte del contributo che il CREA con il suo Centro di ricerca Genomica e Bioinformatica sta dando alla ricerca in agricoltura, affinché a fronte dei cambiamenti climatici e in nome della sostenibilità, possano essere identificate nuove varietà adatte alle coltivazioni del futuro, sempre più vicine alla pianta ideale che ogni agricoltore desidererebbe.

Uno sguardo al futuro

Scommettere sulla viticoltura sostenibile

Di Micaela Conterio

Strategico per la nostra produzione agroalimentare e per il nostro export, in termini sia di valore economico sia di qualità del prodotto, simbolo dell'eccellenza del nostro Made in Italy nel mondo, il settore vitivinicolo è da sempre



considerato una coltura ad alto reddito, ma ad elevato impatto ambientale. Si serve, infatti, di input primari, risorse idriche e sostanza organica del suolo, utilizza fertilizzanti e fitofarmaci che potrebbero contaminare le acque superficiali e profonde, concorre al fenomeno dell'erosione del suolo per le eccessive lavorazioni dei terreni, produce emissioni di gas serra, consuma energia durante l'intero processo di vinificazione e ha ricadute sulla conservazione della biodiversità.

Lo scenario è veramente così cupo? Come ridurre l'impatto ambientale della filiera senza rinunciare alla qualità, alla tipicità e quantità delle produzioni? Ne parliamo con Riccardo Velasco, Direttore CREA Viticoltura ed Enologia.

In che modo la viticoltura può essere sostenibile?

La domanda è molto ampia e richiede una risposta articolata, perché il settore negli ultimi anni sta facendo e ha fatto passi da gigante, nella consapevolezza di essere uno fra i più impattanti sull'ambiente, in particolare per l'uso della chimica nella difesa dai patogeni e dagli insetti. Indubbiamente la viticoltura biologica è in grande espansione, ma non universalmente praticabile e di egual successo. Senza trascurare il fatto che deve essere regolamentata in maniera molto precisa e dettagliata: molte tecniche che nella viticoltura tradizionale sono accettate e praticate, in quella biologica sono bandite.

In tal senso, quindi, assume una valenza sempre più rilevante la gestione integrata del vigneto, che comprenda le nuove tecnologie digitali, le varietà resistenti e i prodotti alternativi ai prodotti di sintesi. Con il progetto finanziato dal Mipaaf, Agridit, la tecnologia è diventata protagonista: la sensoristica, la robotica, la strumentazione informatica, inclusi i modelli previsionali basati su conoscenze anche decennali delle condizioni pedoclimatiche di un determinato territorio, aiutano a

creare una conoscenza puntuale nella gestione delle malattie e degli agenti patogeni, consentendo, quindi, di agire in maniera mirata e di ridurre di conseguenza gli interventi da fare. Basti pensare sia alla strumentazione che favorisce la distribuzione attenta e precisa nei tempi, nei modi, nelle quantità, sia ai sensori che monitorano lo state di salute della pianta, dosando l'irrigazione e la fertilizzazione dove serve, quanto serve, quando serve (distribuzione a rateo variabile n.d.r.). Tutto ciò, come si può intuire, non solo riduce significativamente l'impatto sull'ambiente, ma implica un notevole risparmio economico dei costi dei prodotti utilizzati. Per quanto riguarda la difesa da patogeni, funghi o insetti, ricordiamo i prodotti sostitutivi alla chimica – rame e zolfo inclusi – quali l'olio di arancio o il cerevisane, un derivato dal lievito che, simulando l'attacco di un patogeno, induce preventivamente la risposta della pianta, in modo che questa sia già preparata per quando verrà effettivamente attaccata. Oppure possiamo ricordare la competizione biologica con microrganismi antagonisti e parassiti dannosi per il patogeno, ma innocui per la pianta.

I vitigni resistenti possono essere una soluzione? E perché?

La resistenza alle malattie può essere un carattere intrinseco alla pianta. La *Vitis vinifera*, la vite comune coltivata in Europa, non ha questo carattere, diversamente dalla vite americana e da quella asiatica, che nel corso dei secoli hanno sviluppato le resistenze alle malattie con cui queste piante hanno convissuto in America e in Asia.

I primi tentativi di incroci fra la *Vitis vinifera* e quelle asiatiche e americane ad inizio del '900 per trasferire i geni di resistenza non hanno avuto un buon esito, perché i risultati ottenuti presentavano importanti difetti qualitativi. Verso la fine del secolo scorso si sono ottenute varietà resistenti con 97%-98% di genoma di vinifera, incrociando una madre nobile (o francese o autoctona come Sangiovese, Glera o Primitivo) con viti resistenti nelle quali la percentuale di genoma della vite americane è pressochè irrilevante, ottenendo viti di qualità molto simili alla *Vitis vinifera*. **Le varietà resistenti sono decisamente interessanti, dal punto di vista della sostenibilità, perché richiedono 2/3 trattamenti all'anno rispetto alla *Vitis vinifera* che ne richiede 15/20 all'anno.**

Cosa sta facendo la ricerca in tal senso? In particolar modo per limitare l'uso di input chimici e il consumo di acqua?

La ricerca sta facendo molto in questa direzione: dall'implementazione delle applicazioni tecnologiche per definire nuovi protocolli gestionali alla ricerca di prodotti alternativi alla chimica, dalla creazione di nuove varietà resistenti migliori sia autoctone che internazionali fino ad arrivare alle nuove biotecnologie sostenibili.

Come salvaguardare la biodiversità in viticoltura?

Per prima cosa bisogna fare una distinzione fra la biodiversità viticola e la biodiversità in vigneto. Per quanto riguarda la biodiversità viticola, la salvaguardia passa sia attraverso il recupero dei vitigni del passato sia creando nuove varietà con gli incroci. Per biodiversità in vigneto si intende tutto ciò che circonda e coesiste con le viti: dal manto erboso nell'interfila, alle coltivazioni mirate con graminacee e leguminose che favoriscono l'inerbimento e l'arricchimento della sostanza organica col sovescio, alla microflora e alla microfauna presente nel suolo che lo rendono ricco di sostanze nutritive e fertili, alle siepi ornamentali che permettono l'attività degli insetti impollinatori. Si tratta di considerare e gestire il vigneto come un ecosistema in cui i diversi elementi si trovano in equilibrio, inserito e integrato in un contesto ambientale più ampio.

Come migliorare le performance ambientali di un'azienda vitivinicola?

Attraverso l'applicazione di tecnologie avanzate, che richiedono sì un investimento iniziale, ma sul lungo termine producono un risparmio economico, consentendo alle piante di "performare" al meglio dal punto di vista qualitativo, ottenendo così vini di alta qualità. Mi riferisco ad esempio ai Sistemi di Supporto alle Decisioni – SSD –, ai sensori, alle conoscenze meteo e del suolo, fattori questi che favoriscono la distribuzione mirata degli input, acqua e fertilizzanti. O anche alla buona areazione dell'impianto fogliare che diminuisce la proliferazione di patogeni o funghi.

Quali progetti in corso del CREA Viticoltura ed Enologia sono orientati a migliorare la sostenibilità lungo la filiera?

Negli ultimi 5-10 anni la sostenibilità ha permeato tutte le attività di ricerca implementate dal Centro. Non alludo solo ai due grandi progetti, Agridigit e Biotech, finanziati dal Mipaaf, che sicuramente hanno dato una forte spinta in quella direzione. Ma mi riferisco, per esempio, allo sviluppo del biologico nel Sud Italia – che per condizioni pedoclimatiche è favorito – o allo sviluppo di prodotti alternativi a quelli chimici. O ancora alle nuove tecnologie o alle nuove varietà ottenute con le biotecnologie sostenibili e con il miglioramento genetico classico (applicato a Glera, Sangiovese e Primitivo), ma anche alla gestione sostenibile del suolo, al rispetto delle popolazioni microbiche e all'uso di antagonisti naturali in competizione con i patogeni. Tutto questo sempre nell'ottica di ottenere uve di qualità, perché come dice un vecchio adagio "purtroppo c'è anche chi è in grado di fare un pessimo vino da una buona uva, ma per certo nessuno è in grado di fare buon vino da una cattiva uva".

La sostenibilità in agricoltura passa anche per la difesa delle produzioni agricole: il caso *Halyomorpha halys*

Di Sabbatini / Roversi



Come far fronte al problema della cimice asiatica senza far ricorso alla chimica? Oltre alle sperimentazioni con microrganismi che inibiscono lo sviluppo o che interferiscono con i processi di nutrizione della cimice, grande attenzione è data alla lotta biologica effettuata dall'antagonista naturale, la vespa samurai, che attacca le uova della cimice. Il ricorso ad organismi utili per il contrasto delle avversità delle piante permette, una volta accertata la loro sicurezza ambientale mediante studi condotti ad hoc, di ottenere prodotti più sostenibili per l'ambiente e per la nutrizione in generale e utilizzando sempre meno molecole chimiche di sintesi

Sin dai tempi più remoti della civiltà umana, la circolazione di persone e merce di vario tipo (es. piante e/o prodotti agricoli) ha comportato anche l'introduzione in nuovi areali di organismi nocivi. Eventi che sono andati intensificandosi in via esponenziale soprattutto nell'ultimo secolo, con l'intensificarsi degli scambi commerciali a livello planetario. Nei nuovi ambienti, tali organismi possono insediarsi e moltiplicarsi a dismisura, non trovando a volte efficaci nemici naturali co-evoluti, che ne limiterebbero invece le esplosioni demografiche. Sono molteplici gli esempi che si possono trarre, uno dei più recenti è la diffusione della cimice asiatica marmorizzata (*Halyomorpha halys*) originaria dell'Estremo Oriente. La cimice asiatica si è diffusa in maniera accidentale nel continente americano e in Europa, dove le prime segnalazioni dei danni alle colture sono del 2012 nei pereti dell'Emilia-Romagna. La cimice asiatica causa un ingente danno al comparto agricolo in quanto, per nutrirsi, punge con gli stiletto boccali i frutti (anche semi) che tendono a deformarsi, necrotizzarsi o

deteriorarsi o vanno incontro a fenomeni di marcescenza (soprattutto nella fase di conservazione in cella frigorifera). I danni a volte possono essere notevoli per l'agricoltura italiana, anche nell'ordine di diverse centinaia di milioni di euro all'anno. La cimice asiatica, infatti, si nutre di centinaia di piante diverse, colpisce la frutta di ogni tipo e ortaggi, ma anche semi come mais, soia e nocciole.



Fig. 1 - Mela con dani causati dalle punture della Cimice asiatica

Nel tentativo di controllare la cimice asiatica e contenerla a livelli non dannosi, ci si affida a livello globale all'uso dei prodotti chimici che non solo presentano molti limiti e criticità, ma non forniscono neppure, un controllo efficace soddisfacente, sia per effetto della elevata mobilità della cimice (difficoltà di intervenire nel momento giusto e nel posto giusto), sia per la sua elevata polifagia (nutrendosi di oltre 300 specie diverse di piante) e nemmeno trovano, infine, una applicazione sostenibile nel medio e lungo periodo, comportando la necessità di intervenire con molteplici prodotti e con uno smisurato numero di trattamenti.

Un tale approccio, nonostante lo sviluppo di strategie volte a ridurre i quantitativi di insetticidi applicati di volta in volta per la difesa delle colture, porta a prodotti che non possono soddisfare i disciplinari di produzione integrata e biologica, ovvero non sostenibili per definizione. Diverse esperienze sperimentali hanno messo a punto approcci più "environment and consumer-friendly", come ad esempio le reti anti-insetto ad esclusione totale della cimice, ma trattasi di misure applicabili in particolare contesti produttivi di pregio e solo su alcune tipologie di coltivazione. La problematica della cimice e l'insostenibilità dei mezzi di controllo messi in atto fino ad ora, ha portato alla stringente necessità di individuare soluzioni alternative. La lotta biologica viene prontamente in aiuto su questo tema, ma il concetto nasconde dietro di sé un universo complesso di elementi, che devono essere attentamente considerati per il raggiungimento dell'obiettivo di sostenibilità. Su questo fronte, la ricerca scientifica ha accettato la sfida per trovare una soluzione al problema che sia efficace e sostenibile, non necessariamente univoca, ma che anzi si articoli in approcci integrati attualmente sotto la lente di ingrandimento. Su questo fronte, oltre alle sperimentazioni con microrganismi entomopatogeni, sostanze inibitrici cioè dello sviluppo o che interferiscono con i processi di nutrizione della cimice, rilevante attenzione è stata posta ai parassitoidi, ovvero organismi appartenenti per lo più alla classe degli insetti e che sfruttano l'ospite in vario modo per il proprio sviluppo. Più nello specifico, l'interesse è ricaduto sulla categoria degli ooparassitoidi, ovvero parassitoidi che attaccano le uova della cimice. Negli ooparassitoidi, la femmina depone le proprie uova all'interno delle uova di un altro organismo (definito "ospite"), al quale interno si svolge tutta la fase di sviluppo giovanile della progenie, aspetto che di fatto determina la morte delle uova della cimice. Diversi studi hanno riguardato organismi autoctoni, in particolare *Anastatus bifasciatus* ed *Ooencyrtus telenomicida*, ma altri studi hanno cercato di individuare altri organismi utili ancora, senza però mettere in evidenza specie di particolare interesse. Sfortunatamente in prove sperimentali con specie autoctone, non sono stati ottenuti risultati incoraggianti nella prospettiva di un controllo efficace. Pertanto, le

attenzioni sono state tutte rivolte verso l'approccio della lotta biologica classica, quindi su ooparassitoidi originari dello stesso areale d'origine della cimice. Tra queste specie, emerge per importanza l'imenottero *Trissolcus japonicus*, in qualità di migliore candidato per programmi applicativi su scala nazionale. Una serie di fattori supportano la scelta verso questa specie, ovvero: 1) rappresenta il principale fattore di limitazione di *H. halys* nel Paese di origine; 2) può raggiungere il 70-80-90% di parassitizzazione delle ovature di *H. halys*; 3) colpisce in media nell'arco della intera stagione il 50% circa delle uova; 4) possiede la capacità di un elevato sfruttamento delle uova/ovatura della cimice (anche del 100%). Purtroppo, come unico aspetto negativo è il fatto che non è una specie specifica della cimice, ma può svilupparsi a spese di un gruppo ristretto di altri pentatomidi (ossia una particolare famiglia di insetti); tuttavia, mostra una rilevante preferenza verso *H. halys* a discapito delle altre specie che, invece, apparentemente vengono colpite solo in maniera occasionale.

L'obiettivo della lotta biologica è quello di raggiungere un nuovo equilibrio naturale stabile nel tempo, negli ambienti dove la cimice causa i danni più rilevanti. Tuttavia, elemento fondamentale e non trascurabile è il tempo, ovvero serve tempo affinché venga raggiunto l'equilibrio tra le popolazioni della cimice e del suo antagonista naturale. Si tratterà sempre di un equilibrio in continua evoluzione, con oscillazioni dell'uno e dell'altro organismo, in cui, però, gli effetti negativi dell'organismo dannoso dovrebbero risultare mitigati, se non annullati.

Il ricorso ad organismi utili per il contrasto delle avversità delle piante permette, una volta accertata la loro sicurezza ambientale mediante studi condotti ad hoc, di ottenere prodotti più sostenibili per l'ambiente e per la nutrizione in generale e utilizzando sempre meno molecole chimiche di sintesi.



Fig. 2 - Femmine di *Vespa samurai* mentre attaccano le uova della Cimice.

Il contributo del CREA

Il CREA Difesa e Certificazione, in qualità di Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante, ha redatto e sta coordinando il Piano Nazionale 2021 di "Controllo Biologico della Cimice asiatica mediante la liberazione del suo Antagonista, la piccola Vespa samurai, nome scientifico *Trissolcus japonicus*" per contenere questo pericoloso insetto alieno, che continua ad arrecare danni alla frutticoltura di gran parte del Centro Nord (nel 2019, in alcune aree d'Italia sono stati persi oltre il 70% del raccolto con un costo di circa 600 milioni di euro). Le azioni di contenimento si basano sulla lotta biologica alla cimice asiatica, mediante il rilascio controllato di vespe samurai, il suo antagonista naturale. In questo modo viene evitato l'uso di insetticidi di sintesi ed aumentando la resilienza dei sistemi agricoli colpiti da questa avversità. Il Piano interesserà 5 regioni, Piemonte, Lombardia, Friuli Venezia Giulia, Veneto ed Emilia Romagna e le due province autonome di Trento e Bolzano.

Sostenibilità in filiera: quando la ricerca e la tecnologia incontrano il consumatore

Di Accursio Venezia



Rappresentando circa 1/3 della produzione lorda agricola media nazionale, l'ortofrutta riveste un ruolo di rilievo nel sistema agroalimentare italiano. Pertanto, quando parliamo di sostenibilità del settore è opportuno applicare il concetto in maniera integrale all'intera filiera, dalla pre-coltivazione (aspetti genetici) alla coltivazione, fino alla post-raccolta e alla commercializzazione. È quanto fa il progetto POFACS, coordinato dal CREA Orticoltura e Florovivaismo

Non si può parlare di sostenibilità a "compartimenti stagni", ma si deve studiare l'intero processo di filiera: lo sviluppo di varietà, reso possibile dalla genetica e dalle biotecnologie genetiche, la successiva coltivazione con tecnologie e tecniche agronomiche, in grado di ottimizzare i fattori produttivi e, infine, la distribuzione di un prodotto ad alto contenuto di servizio. Tutto questo in un unico progetto in cui il CREA Orticoltura e Florovivaismo è coordinatore: Conservabilità, qualità e sicurezza dei prodotti ortofruttili ad alto contenuto di servizio (POFACS).



Fig. 1 - Collezione di linee di rucola migliorate presso il CREA-Orticoltura e Florovivaismo di Pontecagnano

Il comparto ortofruttilo riveste un ruolo di rilievo nel sistema agroalimentare italiano, rappresentando circa 1/3 della produzione lorda vendibile agricola media nazionale. Le tendenze delle abitudini alimentari e degli stili di vita degli italiani fanno propendere la domanda verso prodotti ad alto contenuto di servizio, *like-fresh (come freschi)*, di facile e pronto impiego (prodotti di III, IV e V gamma). Sono

prodotti che subiscono processi minimi di trasformazione e necessitano della catena del freddo. L'offerta di ortofrutta ad alto contenuto di servizio è principalmente costituita da insalate, mono, miste e arricchite, seguite da *baby leaf* (insalate da taglio fresche) e carote (*julienne*, fette, *baby carrot*), prodotti pronti da cuocere e *snack*, con una crescente presenza della frutta *ready-to-eat* (pronta da mangiare). Tali prodotti devono soddisfare requisiti di elevata "qualità", quali aspetto, gusto, freschezza, proprietà nutrizionali e salubrità.



Fig. 2 - Panoramica del campo di breeding presso il CREA-Orticoltura e Florovivaismo di Monsampolo del Tronto

Aumentare la sostenibilità e l'efficienza d'uso delle risorse, estendere la *shelf-life* (letteralmente "vita di scaffale" indica la vita commerciale del prodotto, ovvero il periodo di tempo fra la produzione e il consumo dell'alimento senza che ci siano rischi per la salute del consumatore) e accrescere la qualità post-raccolta e la sostenibilità economica sono sfide che possono essere vinte mediante innovazioni di gestione colturale, con interventi di valorizzazione della biodiversità vegetale esistente o di nuove varietà, la messa a punto di protocolli produttivi specifici e di innovativi processi tecnologici e lo sviluppo di modelli previsionali.

Gli obiettivi riguardano quattro aree d'intervento: pre-coltivazione (aspetti genetici), coltivazione, post-raccolta e commercializzazione. Il progetto si occupa anche di specie da frutto, ma in questo articolo focalizzeremo l'attenzione sulle attività da noi realizzate su ortaggi in pre-coltivazione e coltivazione.



Fig. 3 - Parcelle di rucola trattate e non trattate con tè di compost

Fig. 4 - Piante di pomodoro ciliegino coltivato senza suolo in sistema chiuso per subirrigazione con tre livelli salinità della soluzione nutritiva presso il CREA OF di Pontecagnano

Sviluppo di strumenti avanzati per l'innovazione genetica

Sviluppo di strumenti molecolari per la selezione assistita in rucola

Gli strumenti molecolari di selezione assistita in rucola sono necessari per avere un'efficiente selezione varietale per il miglioramento genetico di precisione. Sono in corso analisi con tecnologie di sequenziamento di nuova generazione per sviluppare strumenti genomici e marcatori funzionali associati ai principali caratteri richiesti dal mercato e relativi a

resistenze a patogeni del suolo, fioritura tardiva e maggior contenuto in sostanze antiossidanti. Sono disponibili collezioni e popolazioni derivanti da ibridazione intra e inter-specifica, da utilizzare per studi di associazione e selezione genomica.

Strumenti di diagnosi molecolare per l'identificazione di specie contaminanti diverse da rucola

La diagnosi molecolare in rucola è fondamentale per tutelare le produzioni da frodi ed evitare la presenza di specie aliene, che possono provocare danni alle produzioni e ai consumatori, qualora vengano accidentalmente imbustate nelle produzioni di IV gamma, come accaduto in Germania qualche anno fa con l'erba cardellina (*Senecio vulgaris*). Sebbene i rischi siano bassi perché la filiera italiana è molto attenta, lo sviluppo di marcatori molecolari è un valido supporto in quanto consente di arrivare all'impronta genetica da utilizzare come strumento di identificazione.

Caratterizzazione di materiali genetici e innovazione varietale

Selezione di genotipi di rucola migliorati per qualità e resistenze

È prevista la selezione di collezioni e popolazioni sperimentali derivanti da attività di miglioramento genetico. Vengono identificati i genotipi promettenti per resistenze ai principali patogeni del suolo, basso accumulo di nitrati e nuove tipologie per caratteri merceologico qualitativi e migliore *shelf-life*. Le linee promettenti vengono utilizzate come parentali per costituire nuovi ibridi da testare multi-ambiente prima di essere proposti al mercato.

Selezione di genotipi migliorati e diversificati di lattuga, cicorie e specie spontanee e selvatiche commestibile (per es. Cicoria o ortica)

L'imbrunimento degli ortaggi da foglia di IV gamma è una delle problematiche responsabili della contrazione della shelf life e dell'aumento della quantità di scarto. Per esempio, nell'indivia è in corso la selezione di materiali genetici più consoni, caratterizzati da diversa suscettibilità al taglio ed alla resa, ed è in fase di elaborazione una innovativa valutazione dell'imbrunimento, utilizzando le foglie.

Interventi innovativi in pre-raccolta per migliorare la sicurezza dei prodotti

Gli interventi innovativi per la rucola *baby-leaf* da IV gamma mirano ad ottimizzare l'impiego di risorse esterne, quali pesticidi e fertilizzanti, attraverso sistemi digitali di supporto alle decisioni, implementazione di mezzi tecnici di origine organica e microrganismi benefici.

Diagnosi precoce di stress fitopatologici *soil-borne* (del suolo) in rucola mediante IR imaging

È in corso la messa a punto di sistemi di diagnosi precoce di stress fitopatologici, causati da patogeni della rucola che vivono nel suolo. Verranno acquisite immagini termografiche con sensori ottici specializzati, (restituendo la distribuzione nello spazio dei valori di temperatura superficiale), in grado di rilevare fattori di stress (es., idrico e/o fitosanitario). Questa innovazione aumenta la capacità dell'agricoltore di monitorare la coltura, fornendogli informazioni puntuali su quando e dove intervenire.

Compost soppressivi per il controllo della tracheofusariosi della rucola

In un'ottica di economia circolare e di promozione della gestione organica dei suoli, è previsto un intervento di ricerca finalizzato allo sviluppo di compost soppressivi, derivanti dal recupero e dalla valorizzazione di scarti organici, in grado di ridurre l'incidenza dei patogeni attraverso meccanismi naturali che coinvolgono le comunità microbiche del suolo. Possono essere recuperati i suoli stanchi, intensivamente sfruttati, dove proliferano le tracheofusariosi (malattie), causate da patogeni fungini, che crescono all'interno dei vasi linfatici, bloccando il flusso di acqua e nutrienti verso la parte aerea della pianta.

Consorti microbici multifunzionali per la produzione sostenibile e in sicurezza di rucola

I consorzi microbici multifunzionali sono costituiti da combinazioni di microrganismi diversi tra loro, che insieme, però, sono in grado di sinergizzare e ampliare il target di azione e il loro adattamento all'ambiente, svolgendo in particolare, funzioni di difesa e di biostimolazione delle piante.

Tè di compost per l'aumento della sostenibilità ambientale, della qualità e della *shelf life* della rucola

Il tè di compost è un prodotto liquido derivato dall'infusione in acqua di compost, con estrazione dei composti bioattivi e moltiplicazione dei microrganismi estratti dal compost stesso. Il tè di compost possiede proprietà di biocontrollo delle malattie e biostimolazione delle piante, oltre a svolgere una funzione nutrizionale. Il suo impiego si sta sempre più diffondendo in un'ottica di economia circolare e sostenibilità ambientale delle produzioni agricole. Con questa attività si vuole mettere a punto tè di compost areati o non areati, idonei per la produzione a basso input di rucola.

Innovazioni in pre-raccolta per il miglioramento della qualità dei prodotti

Ottimizzare irrigazione e climatizzazione per migliorare qualità organolettica e *shelf-life* in pomodoro coltivato senza suolo

L'obiettivo specifico è produrre pomodori d'elevata qualità organolettica e nutrizionale attraverso la gestione fertirrigua guidata dal monitoraggio dei consumi idrici e dell'evapotraspirazione in una coltivazione senza suolo in sistema chiuso per subirrigazione. Viene eseguito il rabbocco automatico dei consumi dopo ogni irrigazione e la misura diretta della traspirazione delle piante mediante sensori del flusso della linfa. La soluzione nutritiva, aggiunta di varie concentrazioni di sale da cucina, realizza condizioni di stress che migliorano la qualità e la conservabilità dei frutti.



Fig. 5 - Piante di pomodoro ciliegino coltivato senza suolo in sistema chiuso per subirrigazione con tre livelli salinità della soluzione nutritiva presso il CREA-Orticultura e Florovivaismo di Pontecagnano

Fig. 6 - Sensore di misura del flusso di linfa applicato a una pianta di pomodoro ciliegino coltivato senza suolo in sistema chiuso per subirrigazione presso il CREA OF di Pontecagnano

Biofortificazione di pomodoro ciliegino da IV gamma per migliorare la qualità organolettica e nutrizionale e per l'aumento della *shelf-life*

In una coltivazione senza suolo in sistema chiuso per subirrigazione è previsto il confronto tra la fertilizzazione standard e tre fertilizzazioni iodiche con sali di potassio aggiunti alla soluzione nutritiva per valutare l'effetto sull'accrescimento delle piante di pomodoro e sulla qualità organolettica e nutrizionale dei frutti alla raccolta e in post-raccolta.

Sviluppo di un sistema di supporto alle decisioni (DSS) per ridurre il contenuto di nitrati in rucola ottimizzando nutrizione e climatizzazione

È in corso la calibrazione di un modello di simulazione e un protocollo di monitoraggio della zona radicale con estratti acquosi per ottimizzare la concimazione azotata in rucola e ridurre l'accumulo di nitrati. È iniziata una sperimentazione su substrato con 5 livelli di azoto nella zona radicale per valutare la risposta produttiva e qualitativa della pianta e individuare la concentrazione di azoto, che massimizza il livello produttivo senza eccedere nell'accumulo di nitrati nei tessuti edibili.

Chiedilo al CREA

Francesco: Si sente tanto parlare di agri fotovoltaico ma cosa è esattamente e qual è il suo contributo alla sostenibilità?

Di Giuseppina Crisponi

***Risponde Alessandra Pesce,
Direttrice Centro Politiche e Bioeconomia***

Parlare di agri-fotovoltaico sembra quasi un ossimoro, perché per tanti anni la produzione di energia elettrica da fonte solare è stata in contrapposizione alla produzione agricola. In altre parole, la terra è stata utilizzata per collocare i pannelli, sottraendo l'uso, di fatto, del principale fattore di produzione dell'agricoltura.

La ricerca ha permesso di mettere a punto nuovi modelli tecnologici, con un uso sempre più sostenibile delle risorse: l'agrofotovoltaico ne è un'espressione in quanto consente un'integrazione tra produzione agricola e produzione energetica. Lo stesso terreno coltivato è la base per strutture sopraelevate o integrate di pannelli fotovoltaici, si tratta di coltivazioni il cui ombreggiamento favorisce la produzione e riduce il consumo di acqua. In molti casi occorre ancora perfezionare la tecnologia, ma le sperimentazioni stanno dando buoni frutti, soprattutto se combinate con strumenti di agricoltura 4.0.

Intanto cominciamo a ristrutturare le coperture degli edifici aziendali agricoli, mettendo sul tetto i pannelli fotovoltaici e utilizzando l'energia prodotta per una maggiore efficienza nella gestione delle aziende, grazie al progetto del Piano nazionale di Ripresa e Resilienza "Parco Agrisolare".



La sostenibilità che non ti aspetti: il contributo di cozze e vongole alla mitigazione del cambiamento climatico

Di Capoccioni / Pulcini / Martinoli / Martini / Tonachella



Cozze, vongole e ostriche, oltre ad essere ricche di proteine nobili e acidi grassi polinsaturi, fondamentali per una sana alimentazione umana, sono allevate in modo sostenibile poiché offrono numerosi servizi ecosistemici. Sono, infatti, sistemi di produzione di proteine animali efficiente e a basso impatto ambientale, in termini di emissioni di CO₂. Inoltre, sorprendentemente, potrebbero svolgere un ruolo attivo anche in termini di sequestro di carbonio e mitigazione degli impatti dei cambiamenti climatici. Uno studio pubblicato sulla rivista “Science of the Total Environment” dai ricercatori del CREA Zootecnia e Acquacoltura, incentrata sulle mitilocolture del Nord-Adriatico, la zona più vocata alla molluschicoltura in Italia, ha evidenziato che la mitilocoltura può contribuire alla mitigazione degli impatti ambientali attraverso il sequestro di anidride carbonica all’interno della conchiglia.

La produzione di molluschi bivalvi in Italia

La molluschicoltura in Italia, con la produzione di mitilo mediterraneo, vongola verace e ostrica, rappresenta oltre il 50% delle produzioni di acquacoltura (circa 75.000 tonnellate nel 2020^[1]), per un valore complessivo di 187 mln di €, dati che ci pongono tra i primi cinque Paesi europei. Il mitilo mediterraneo (*Mytilus galloprovincialis*) è la specie che domina il nostro mercato, tuttavia, sebbene sia la specie maggiormente prodotta in Italia, l'offerta non satura la domanda dei consumatori, determinando forti tassi di importazione (oltre 22.000 tonnellate nel 2020^[2]).

L'Italia è, invece, un esportatore di vongola verace (*Ruditapes philippinarum*), di cui è il principale produttore a livello europeo. Per quanto riguarda le ostriche, l'Italia è il secondo mercato in Europa per consumo, dopo la Francia. L'allevamento di ostriche, sia quella piatta (*Ostrea edulis*) che quella concava (*Crassostrea gigas*), sebbene sia un settore giovane nel nostro paese, dopo i primi anni di produzioni pilota, sta registrando una forte crescita anche grazie all'apprezzamento di chef stellati che iniziano a preferire i prodotti *made in Italy*.

^[1] Fonte MIPAAF (raccolta dati acquacoltura ai sensi del Reg. CE 762/2008)

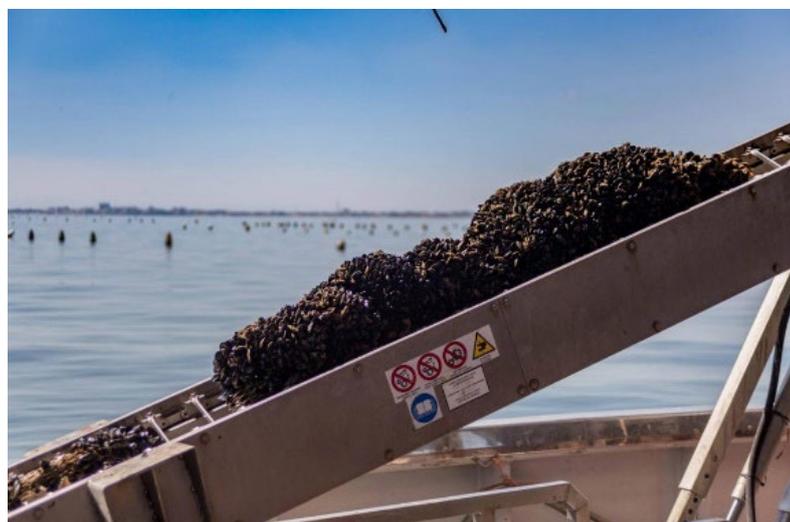
^[2] Fonte ISMEA Banca dati commercio estero agroalimentare nazionale, 2021



Molluschicoltura e benefici per l'ambiente

La molluschicoltura nel suo complesso è ampiamente riconosciuta dalla comunità scientifica come uno dei sistemi di produzione di proteine animali più efficiente e a basso impatto ambientale, in termini di emissioni di CO₂.

Cozze, vongole e ostriche, oltre ad essere ricche di proteine nobili e acidi grassi polinsaturi, fondamentali per una sana alimentazione umana, sono allevate in modo sostenibile poiché offrono numerosi "benefici collaterali" (i cosiddetti servizi ecosistemici). I molluschi degli allevamenti contribuiscono, infatti, a regolare i cicli dei nutrienti nella colonna d'acqua e sul fondo, il che rende questi animali fondamentali nel contrastare l'eutrofizzazione (l'accrescimento degli



organismi vegetali, legato alla presenza nell'ecosistema acquatico di dosi troppo elevate di sostanze nutritive come azoto, fosforo o zolfo, provenienti da fonti naturali o antropiche) delle nostre aree costiere. Il punto di forza della molluschicoltura e la ragione principale del suo ridotto impatto ambientale, è la totale assenza dell'uso di mangimi, poiché i molluschi si nutrono, filtrando il fitoplancton, naturalmente presente nell'acqua di mare, e particolarmente abbondante nelle zone costiere, dove sono situati gli allevamenti.

Che le produzioni di molluschi bivalvi siano sostenibili è ormai assodato, ma recentemente

è nato un fervente dibattito scientifico sul ruolo che l'allevamento dei bivalvi potrebbe svolgere sul sequestro di carbonio e sulla mitigazione degli impatti dei cambiamenti climatici. Alcuni studi hanno dimostrato che le emissioni di gas serra delle molluschicoltura sono di gran lunga inferiori a quelle di qualsiasi altra produzione zootecnica. Una ricerca recentemente pubblicata sulla prestigiosa rivista *Science of the Total Environment* (Martini et al., 2022) dai ricercatori del CREA Zootecnia e Acquacoltura, incentrata sulle mitilicoltura del Nord-Adriatico, la zona più vocata alla molluschicoltura in Italia, ha evidenziato che la mitilicoltura può contribuire alla mitigazione degli impatti ambientali attraverso il sequestro di anidride carbonica all'interno della conchiglia. Questo importante risultato è stato ottenuto adottando la metodologia del *Life Cycle Assessment* (LCA), integrandola con una valutazione sito-specifica del potenziale ruolo di *carbon sink* dei mitili. Questo approccio ha permesso di identificare gli *hotspot* della filiera, ovvero gli input che maggiormente contribuiscono agli impatti ambientali dell'allevamento dei mitili, ipotizzando possibili strategie per l'ulteriore contenimento degli impatti. Tra questi, il carburante utilizzato per le imbarcazioni e il consumo di energia elettrica per le operazioni di depurazione a cui i molluschi devono essere sottoposti, nel caso in cui vengano allevati in acque di classe B^[1]. Nella mitilicoltura, un contributo relativamente importante agli impatti ambientali della filiera è rappresentato anche del materiale plastico (polietilene) utilizzato per le calze, all'interno delle quali vengono sistemati i mitili durante la fase di ingrasso.

Quali potrebbero essere le strategie alternative e accessibili ai produttori per migliorare le performance ambientali della molluschicoltura? Il passaggio all'utilizzo di motori elettrici o ibridi sarebbe il primo passo per ridurre da un lato le emissioni di gas climalteranti, dall'altro il depauperamento di combustibili fossili. Gli impianti di depurazione potrebbero investire nell'installazione di impianti fotovoltaici oppure optare per elettricità ottenuta da altre fonti di energia rinnovabile, per soddisfare anche parzialmente il fabbisogno energetico. Per ridurre l'uso della plastica sono in corso alcune prove con reste in canapa e sisal, materiali di origine vegetale, resistenti, biodegradabili, la cui coltivazione di materia prima è a basso impatto ambientale, e che possono sostituire le reste in polietilene e cotone (biodegradabile, ma la cui produzione ha un impatto ambientale relativamente alto dato dall'elevato consumo idrico) (Petrocelli et al., 2020; La Rosa e Grammatikos, 2019).

[1] Reg. (UE) 2019/627

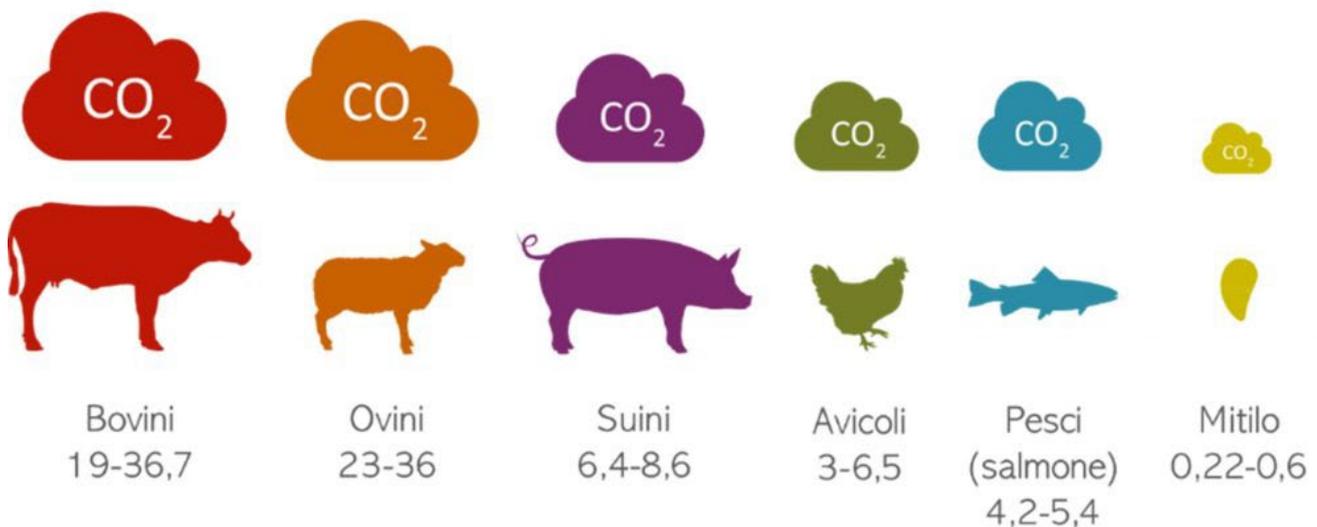


Figura 1. Impronta di carbonio delle principali specie allevate. Dati espressi in kg CO₂eq kg⁻¹. Fonti bibliografiche riportate in Suplicy, F.M. (2018). A review of the multiple benefits of mussel farming. *Reviews in Aquaculture*, 12(1), 1-20. <https://doi.org/10.1111/raq.12313>



Verso produzioni sempre più sostenibili

L'acquacoltura e in particolare l'Italia grazie ai suoi numerosi allevamenti, nel prossimo decennio dovrà assumere un ruolo sempre più importante per la costruzione di un sistema alimentare sostenibile, coadiuvando il processo di transizione ecologica: lo ribadisce a gran voce l'Unione europea con il Green Deal e la strategia Farm to Fork, sottolineando il potenziale dei prodotti d'acquacoltura come fonte di proteine con una bassa impronta di carbonio, il cui incremento della produzione aiuterebbe a mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici e a conservare la biodiversità. In questo contesto, il settore della molluschicoltura potrà contribuire in modo significativo, concorrendo alla creazione di un settore agroalimentare sostenibile, efficiente e moderno.

Sostenibilità in zootecnia / 1

- Scopriamo l'allevamento bufalino

Di Chiariotti / Barile



Bufale, Tormancina (RM)

Si discute sull'impatto ambientale negativo attribuito alla zootecnia, incentrato soprattutto sulle emissioni di gas ad effetto serra, (CH_4 , CO_2 , N_2O), oltre che sul consumo di acqua e sulla sottrazione di suolo. Eppure la ricerca è impegnata su questo fronte, soprattutto per i bufali, come ci dimostrano le attività condotte su questo fronte dal CREA Zootecnia e Acquacoltura, punto di riferimento per la specie sia livello nazionale che internazionale. Si va dalla riduzione dei costi energetici di produzione e delle emissioni azotate fino a quella delle risorse idriche impiegate nella coltivazione dei foraggi, senza dimenticare l'utilizzazione dei sottoprodotti e del liquame per la produzione di biogas in numerosi progetti nazionali e regionali.

Cambiamento climatico e produzioni zootecniche

La sicurezza alimentare, il cambiamento climatico e la perdita di biodiversità sono le sfide chiave per uno sviluppo sostenibile dell'umanità.

Spinta dalla crescita della popolazione e del reddito e dall'urbanizzazione, la domanda mondiale di prodotti animali, quali carne, uova, latte e prodotti caseari sta crescendo rapidamente. Allo stesso tempo, i sistemi produttivi stanno affrontando una crisi dovuta all'aumento della pressione degli effetti dei cambiamenti climatici. Tali cambiamenti hanno avuto e avranno un impatto negativo sulle produzioni zootecniche [Tabella 1].

Inoltre, si discute sull'impatto ambientale negativo attribuito alla zootecnia, che è incentrato soprattutto sulle emissioni di Greenhouse Gases (GHG), ovvero i gas ad effetto serra, (CH_4 , CO_2 , N_2O), oltre che sul consumo di acqua e sulla sottrazione di suolo.

Tipi di Impatto	Impatto osservato	Principali fattori influenti
Diretto	Ridotta alimentazione Diminuzione della produzione di latte e carne Riduzione delle performance riproduttive Funzioni immunitarie ridotte Aumento della mortalità	Aumento delle temperature (stress da caldo)
Indiretto	Variazione della produzione di alimenti animali Variazione della composizione del pascolo e dei foraggi	Elevate concentrazioni di CO ₂
Indiretto	Variazione della qualità dei foraggi	Aumento della temperatura e Elevate concentrazioni di CO ₂
Indiretto	Riduzione della disponibilità di acqua e aumento del consumo	Aumento della temperatura
Indiretto	Ampie variazioni stagionali nella disponibilità delle risorse	Eventi climatici estremi più frequenti
Indiretto	Aumento delle malattie, parassiti e stress	Aumento della temperatura e cambiamento nella frequenza delle precipitazioni

Tabella 1. Impatto del cambiamento climatico sulle produzioni zootecniche (Cheng et al., 2022)

Secondo quanto riporta la FAO, a livello **MONDIALE** il settore zootecnico influisce per il 14,5% sul totale delle emissioni di GHG. Nell'**UNIONE EUROPEA** il settore agricolo è responsabile del 10,3% delle emissioni con il 70% circa a carico del settore delle produzioni animali. L'**ITALIA** è ancora più virtuosa con solo il 5,6% imputabile al settore zootecnico, che negli ultimi 30 anni ha mostrato anche una leggera tendenza al ribasso (ISPRA, 2018).

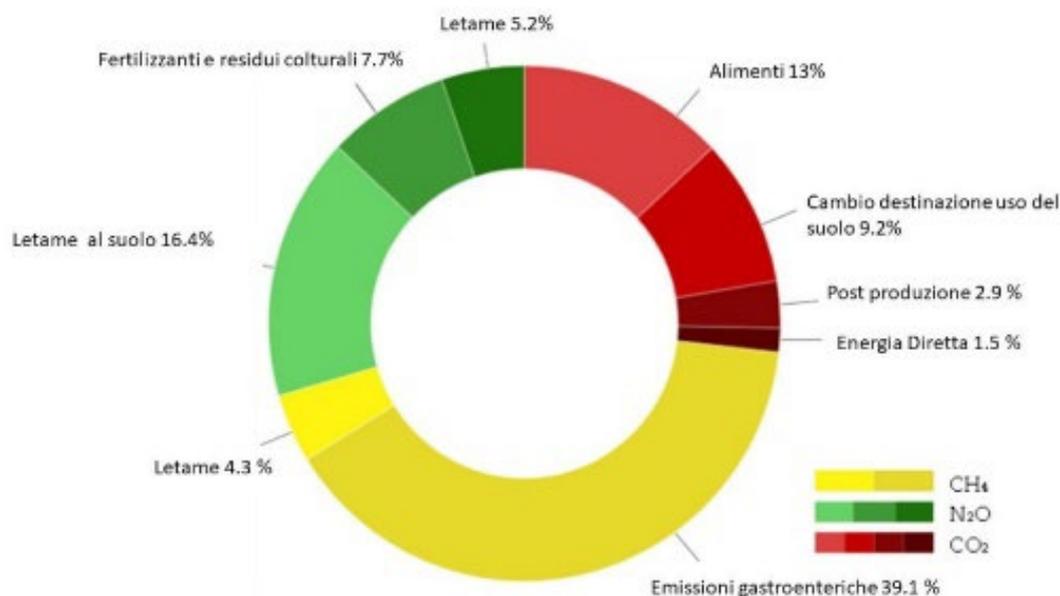


Figura 1. Emissioni zootecniche per categoria. Sono riportate in giallo le emissioni di Metano (CH₄), in verde quelle di diossido di azoto (N₂O), ed in rosso l'anidride carbonica (CO₂) (Cheng et al., 2022)

Le emissioni dirette di GHG legate all'allevamento degli animali derivano dalle fermentazioni gastroenteriche e dal letame, mentre quelle indirette provengono dalla produzione di alimenti e dal cambiamento di uso del suolo. (Figure 1,2).

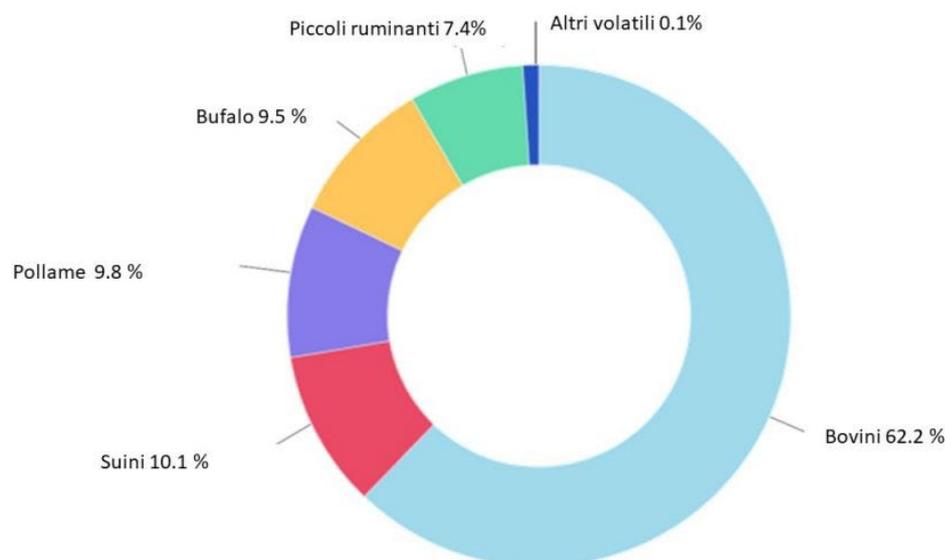


Figura 2. Emissioni zootecniche per specie (Cheng et al., 2022)

L'interazione tra il cambiamento climatico in corso e l'aumento della richiesta di prodotti animali rende difficile aumentare la produzione, riducendo gli impatti sul clima e sulle emissioni. Affrontare una tale sfida richiede una conoscenza approfondita sia dell'effetto dei cambiamenti climatici in campo zootecnico che dei meccanismi adattativi e delle azioni di mitigazione che possono essere adottati (Figura 3).

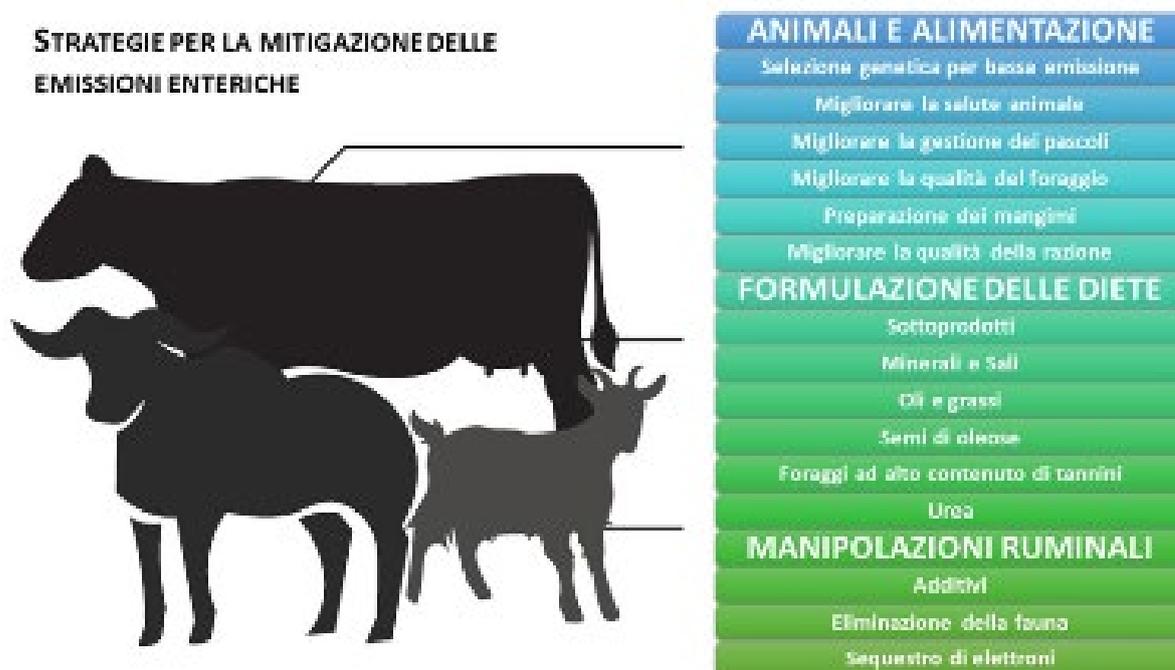


Figura 3 Strategie per la mitigazione delle emissioni gastroenteriche (da Arndt et al., 2022 modificato)

Il CREA all'interno di un progetto finanziato dal Mipaaf (AGRIDIGIT), seguendo l'impostazione della zootecnia di precisione, è impegnato nella definizione di applicazioni tecnologiche a supporto della riduzione dell'impatto ambientale degli allevamenti, in particolare per la riduzione delle emissioni di metano.

Zootecnia in numeri

Il **26 %** delle terre libere dai ghiacci del pianeta è utilizzato per il pascolo del bestiame.

Il **33%** delle terre coltivate è usato per la produzione di alimenti zootecnici.

Il **14%** delle emissioni totali di gas serra sono attribuibili al bestiame attraverso la fermentazione enterica e il letame.

Il **90%** dei bovini allevati nei paesi sviluppati appartiene a sei razze.

Il **20 %** delle razze allevate è a rischio di estinzione.

1 miliardo di persone al mondo, per lo più pastori dell'Asia meridionale e dell'Africa subsahariana, dipendono dal bestiame per l'alimentazione ed il sostentamento.

Il **25 %** dell'assunzione di proteine e il **15 %** dell'energia alimentare sono di origine animale.

Il **40%** del prodotto interno lordo agricolo proviene dal settore zootecnico in una parte significativa dell'Asia meridionale e dell'Africa subsahariana, ma riceve solo il 3% dei finanziamenti per lo sviluppo agricolo globale.

Il **74%** per la carne, il **58%** per i prodotti lattiero-caseari e il **500 %** per le uova: è l'aumento previsto della domanda a seguito dell'aumento del reddito pro-capite soprattutto nei paesi in via di sviluppo. (Fonte Fao, 2021)

Da dove proviene la maggior parte delle emissioni di gas serra?

La maggior parte delle emissioni (85-90%) deriva dall'utilizzo dei combustibili fossili. Ad esempio, un volo andata e ritorno Roma-Bruxelles emette più CO₂ per singolo passeggero di quanta ne produce un consumo moderato di carne per un intero anno di quella stessa persona (www.ecopassenger.org).

Inoltre, se da un lato, **il settore zootecnico genera emissioni di gas serra, dall'altro può riassorbirle, soprattutto con un'adeguata gestione sostenibile dei pascoli e della produzione di foraggi, grazie all'attività di fotosintesi e alla biodiversità del suolo, che rappresenta un importante sequestratore del carbonio (*carbon sink*)**. Da una recente indagine di De Vivo e Zicarelli (2021) risulta che **in Italia il bilancio tra le quantità di CO₂ prodotte dal bestiame e quelle fissate nei foraggi utilizzati per la loro alimentazione è nettamente a favore (+10%) di questi ultimi**.



Uso del suolo in agricoltura

Tutti gli altri settori (energia, costruzioni, trasporti) possono impegnarsi a ridurre le loro emissioni e ad azzerarle gradualmente, ma non hanno la possibilità di rimuovere l'eccesso di CO₂ già presente nell'atmosfera come invece accade per il settore zootecnico (De Vivo e Zicarelli, 2021).

Perché il bestiame è una risorsa preziosa

La produzione animale, nelle sue molteplici forme, gioca un ruolo fondamentale nel sistema alimentare, utilizzando terreni marginali, contribuendo alla produttività delle colture e nel caso dei ruminanti (bovini, ovi-caprini, bufali) trasformando i foraggi in cibo altamente nutriente e ricco di proteine (Figura 4).

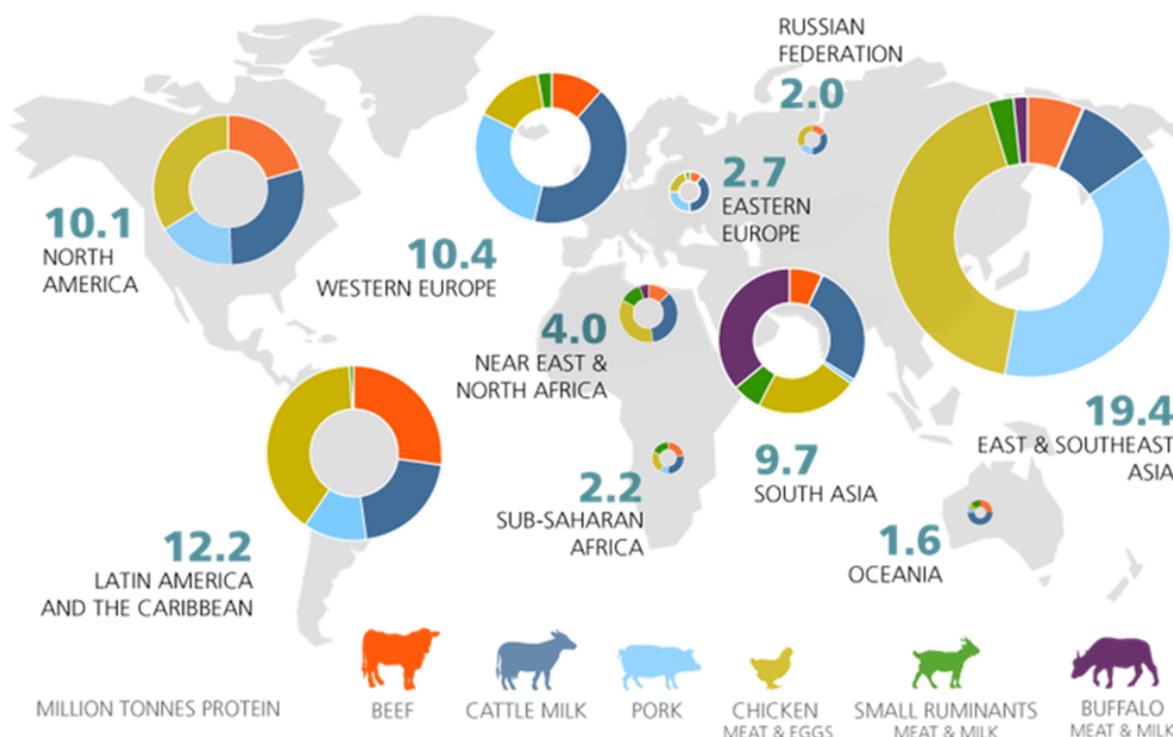


Figura 4 Produzione zootecnica per regione (latte e uova espressi in termini di proteina Mil T). [FAO, CC BY-ND \(2001-2011\)](#)

La caratteristica unica del bestiame è la sua facile mobilità e la sua capacità di resistere alle mutevoli condizioni atmosferiche, generando al tempo stesso lavoro per tutto l'anno. Fornisce cibo, sicurezza nutrizionale, mezzi di sussistenza e reddito. Crea notevoli opportunità di lavoro nelle zone rurali più svantaggiate, come agricoltura su piccola scala e familiare.

Il mondo della zootecnia coinvolge molte filiere

Il settore zootecnico è interconnesso con decine di altre filiere quali: la pelle e il cuoio, il biomedicale, la cosmesi e detergenza, il pet food, i fertilizzanti organici indispensabili anche per l'agricoltura biologica, le biomasse agricole e industriali, necessarie per produrre energia rinnovabile (biogas e biometano).

Il bestiame utilizza i pascoli in aree non adatti all'agricoltura

Il bestiame ed in particolare i ruminanti, riescono ad utilizzare i pascoli in aree non adatte a processi agricoli intensivi e, quindi, in molte zone producono cibo, dove la disponibilità d'acqua non è costante o le condizioni ambientali sono avverse o dove è impossibile praticare qualsiasi forma di agricoltura.

Trasforma residui colturali non edibili dall'uomo in proteine ad alto valore biologico.

I ruminanti sono gli unici a digerire la cellulosa ed in particolare i foraggi spontanei, che riescono a trasformare in proteine animali di alta qualità (latte e carne). Il fabbisogno di macroelementi quali calcio e fosforo e della vitamina B12 non può essere soddisfatto con una dieta a base vegetale, (avremmo bisogno di circa 2 kg broccoli o 800 gr di verza per coprire il fabbisogno giornaliero di calcio) (Zicarelli, 2018). Alcuni aminoacidi essenziali, che l'uomo non può sintetizzare, sono presenti in rapporto percentuale ottimale nella carne.

Aumentare l'agricoltura biologica richiede i fertilizzanti organici

Non sarebbe possibile implementare l'agricoltura biologica senza i concimi naturali, se si riduce l'allevamento. Il nostro è un sistema perfettamente interconnesso che va tutelato e valorizzato nel suo insieme. Non va dimenticato che molte aree del pianeta sono diventate fertili grazie alle deiezioni animali (si pensi alle pianure degli USA abitate in passato da milioni di bisonti).

Il Bufalo: uno strumento per la sostenibilità?

Il bufalo (*Bubalus bubalis*) ricopre un ruolo strategico nell'economia e nella società mondiale, ed è rappresentato da più di 204 milioni di capi.

L'Italia è famosa nel mondo con 400.000 capi, una razza pura selezionata registrata come *Mediterranea Italiana* e la *Mozzarella di Bufala Campana* (il 4° formaggio DOP italiano).

Una delle caratteristiche che rende il bufalo così ampiamente utilizzato nei paesi dove è maggiormente allevato (Asia), è la sua capacità di convertire la fibra in energia. Numerose ricerche, infatti, indicano la **superiorità del bufalo rispetto al bovino, nella conversione**

alimentare e nell'uso di foraggi e sottoprodotti agricoli a basso contenuto di nutrienti (Terramocia et al, 2013). Inoltre, da un recente studio molecolare, il rumine bufalino in confronto con quello bovino sembra avere un potenziale maggiore per la degradazione della fibra e minore per la produzione di metano (CH₄) gastroenterico (Tong et al., 2022).

Altre importanti caratteristiche del bufalo sono la sua **rusticità, la sua capacità di adattarsi a diversi ambienti climatici (da caldo-umido a molto freddi) e la sua longevità, sempre superiore a quella del bovino. Grazie a queste caratteristiche, negli ultimi anni si è assistito all'aumento della produzione mondiale di latte (19,4% vs 8,5%) e della produzione di carne (6,7% vs 5,7%) bufalina rispetto a quella bovina (dati 2014-2019 – FAOSTAT).**

Il centro di Zootecnia ed acquacoltura del CREA, ereditando l'esperienza accumulata negli anni dall'Istituto Sperimentale per la Zootecnia e proseguendo nell'attività di ricerca e sviluppo dell'allevamento bufalino, è considerato un **punto di riferimento per la specie bufalina sia livello nazionale che internazionale**. I diversi progetti di ricerca condotti sino ad oggi hanno portato all'approfondimento di alcuni aspetti della fisiologia che vanno ad agire sull'efficienza produttiva dell'allevamento: quello riproduttivo e quello dell'alimentazione con i suoi riflessi diretti sulla produzione di latte o di



Bufale a Tormancina (RM)

carne. Negli ultimi decenni l'attività di ricerca si è concentrata sui vari aspetti riguardanti la sostenibilità: riduzione dei costi energetici di produzione, delle risorse idriche nella coltivazione dei foraggi destinati all'alimentazione del bestiame, delle emissioni azotate, utilizzazione dei sottoprodotti e del liquame per la produzione di biogas in numerosi progetti nazionali (SOSZOOT-MEZOO-SOFIA-AGROENER- AGRIDIGIT) e regionali (PROBUF-METIOBUF), per citare solo i più recenti.

Va sottolineato che i prodotti bufalini sono di alta qualità. **La carne di bufalo ha un minor contenuto di calorie, un minor colesterolo, un rapporto acidi grassi insaturi/acidi grassi saturi >1, un maggior livello di proteine e una maggiore percentuale di ferro (>1,5mg/100g) rispetto a quella bovina** (Borghese, 2005; Contò et al., 2022).

Recentemente, uno studio preliminare del centro di Zootecnia e Acquacoltura, sulla carne rossa di varie specie, ha rivelato un contenuto inferiore di acido sialico (Neu5GC) nella carne di bufalo (Failla, 2021, comunicazione personale). Questo acido non è sintetizzato dall'uomo e la sua elevata ingestione attraverso prodotti animali, ha un marcato effetto pro-infiammatorio (Alisson-Silva et al. 2016). Anche il latte di bufala gioca un ruolo importante nell'alimentazione umana, soprattutto nei paesi in via di sviluppo. **È più ricco del latte di vacca di tutti i principali costituenti**, come il grasso (6,6-8,8%), il lattosio (4,5-5,2%), le proteine (3,8-4,5%), la caseina e le ceneri (Tripaldi, 2005; Abd El-Salam & El-Shibiny, 2011). Queste caratteristiche chimiche permettono, inoltre, di ottenere **una resa in formaggio doppia** rispetto a quella normalmente ottenuta con il latte vaccino. Inoltre, la presenza della variante A2 rispetto alla A1 della β -caseina rende questo latte è più simile al latte materno umano e per questo probabilmente più facile da digerire (de Oliveira et al., 2021).



Figura 5. Bufale allevate nell'azienda Sperimentale di Tormancina (CREA Centro Zootecnia e Acquacoltura) (Foto Barile)

Considerazioni conclusive

Il bufalo essendo una specie che ha mantenuto caratteristiche di rusticità rispetto al bovino (**migliore adattabilità a differenti condizioni climatiche, migliore efficienza digestiva, minore produzione di metano gastroenterico**), potrebbe rispondere meglio alle esigenze di un allevamento sostenibile. Va detto però che **l'intensificazione del sistema di allevamento bufalino, come è avvenuto nei paesi più industrializzati, non ha valorizzato queste caratteristiche.**

Alcune azioni consentiranno di allevare il bufalo in maniera sostenibile anche nei sistemi di allevamento di tipo intensivo. Tra queste:

Una migliore formulazione della **razione**

l'uso di **colture foraggere** a bassa richiesta idrica (Sorgo)

l'integrazione della dieta con **additivi** che consentano una riduzione delle emissioni azotate nell'ambiente (Metionina, Probiotici)

l'individuazione di **animali a bassa emissione** che utilizzando meglio gli alimenti emettano meno metano

l'utilizzo delle deiezioni in impianti di **biogas** aziendale

Le tecniche di allevamento devono tendere al miglioramento della salute e del benessere degli animali anche valorizzando le razze locali, mantenendone così la biodiversità e la capacità di adattarsi meglio alle condizioni pedo-climatiche del territorio.

La **Sostenibilità**, oltre all'impatto ambientale, deve tenere in considerazione fattori economici e sociali, quali la sicurezza alimentare, l'alleviamento della povertà e la conservazione dei valori sociali e culturali.

Sostenibilità in zootecnia /2

- Il progetto carne grass fed beef

Di Iacurto / Contò / Bochicchio / Meo Zilio



Fig. 1 - Bovini al pascolo progetto carne grass fed. Foto di F. Pisseri Azienda Boccea

La produzione zootecnica ha il potenziale per essere una componente importante dell'agricoltura sostenibile a livello globale. Come dimostra l'esempio dell'allevamento bovino per la produzione della carne grass fed beef (grass fed) al pascolo in uliveto, affidato al CREA Zootecnia e Acquacoltura dall'Imprenditrice Anna Federici dell'Azienda Agricola Boccea, e coordinato dalla consulente veterinaria sistemica Francesca Pisseri. Azienda, territorio, natura e ricerca, integrandosi tra loro, hanno prodotto dati molto interessanti e, naturalmente, all'insegna della sostenibilità.

Un po' di storia

Per l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) lo sviluppo sostenibile "persegue il cambiamento tecnologico e istituzionale in modo tale da garantire il raggiungimento e la soddisfazione dei bisogni umani per le generazioni presenti e future. Tale sviluppo sostenibile (nei settori dell'agricoltura, della silvicoltura e della

pesca) conserva la terra, l'acqua, le risorse genetiche vegetali e animali, non è lesivo dal punto di vista ambientale, è tecnologicamente appropriato, economicamente sostenibile e socialmente accettabile"

Nello specifico, la FAO definisce l'agricoltura sostenibile e lo sviluppo rurale come processi che devono soddisfare i seguenti criteri:

Garantire i requisiti nutrizionali di base delle generazioni presenti e future, qualitativamente e quantitativamente

Ormai è acclarato che l'uso di foraggio verde produce una carne con composizione differente da quella degli animali allevati a base di foraggi conservati e mangimi. La carne, infatti, presenta un minore contenuto in grasso e acidi grassi saturi ed un maggior contenuto in grassi polinsaturi (fino al 45% in più). Tra i polinsaturi, gli n-3 aumentano di 3 volte, mentre gli n-6 restano pressoché stabili. Gli animali selezionati dal CREA- Zootecnia e Acquacoltura per la sperimentazione hanno dato un valore medio nei tre anni di 2.29 nel rapporto n6/n3. Questo rapporto non dovrebbe mai superare il valore di 4 o 5. L'altro aspetto, meno noto, ma da non sottovalutare è il contenuto vitaminico (E, A e C). L'apporto fornito attraverso foraggi freschi è sufficiente a coprire i fabbisogni, mentre quando si usano quelli secchi sono necessari integratori specifici.



Fig. 2 – Pascolo dello Studio per la produzione della carne grass fed beef (grass fed) – Foto di F. Pisseri Azienda Boccea

Fig. 3 – Prelievo campioni pascolo – Studio per la produzione della carne grass fed beef (grass fed) – Foto di F. Pisseri Azienda Boccea

Circa l'aspetto quantitativo si possono usare varie tecniche di pascolo turnato (Dinamico, istantaneo, Voisin, etc), ma l'obiettivo comune è quello di permettere l'uso razionale e totale delle essenze presenti nei pascoli. Questo aumenta la produzione e la copertura del terreno, rendendo, così, il pascolo resiliente ai cambiamenti climatici. Nello Studio per la produzione della carne grass fed beef (grass fed) l'ingrasso dei vitelloni si è svolto nei mesi compresi tra Marzo e Giugno ma, poiché nei 3 anni di prova la produzione quanti-qualitativa foraggera, non è stata uguale a causa del clima, è stato necessario procedere ad integrazione mirata.

La variabilità produttiva è una delle maggiori difficoltà di questa tecnica di allevamento, in quanto bisogna integrare in modo ottimale, bilanciato (fieni e granelle) e senza sprechi. Questo implica una buona formazione degli operatori, che deve comprendere anche conoscenze personali e collettive di tipo esperienziale. Sotto questo punto di vista i Living Labs possono dare un contributo eccellente alla gestione dell'allevamento ed anche nella pianificazione di un sistema integrato di produzione territoriale: il living lab è, infatti, approccio all'attività di ricerca incentrato sull'utente e sull'ecosistema di Open innovation, che opera spesso in un contesto territoriale, integrando processi d'innovazione e di ricerca in una partnership tra persone del settore pubblico e privato. Questo allevamento non assicura quantitativi paragonabili a quello intensivo, ma uno degli obiettivi primari è il mantenimento e la conservazione del territorio con un eventuale incremento dei beni primari.

Fornire occupazione, un reddito sufficiente e condizioni di vita e di lavoro dignitose a tutti coloro che sono impegnati nella produzione agricola

Nello Studio per la produzione della carne grass fed beef (grass fed) non sono state eseguite analisi sulla mano d'opera occorrente per questo tipo di allevamento ma il grado di specializzazione necessario è noto ed evidente. Prima di tutto bisogna saper gestire gli animali al pascolo e questo implica la conoscenza del loro comportamento; per esempio, è noto che in qualsiasi gruppo si crea una gerarchia: conoscere quale essa sia e come si sviluppi e si evolva permette lo spostamento ed il maneggiamento della mandria in modo più semplice e sicuro. È sufficiente, infatti che l'operatore conquisti la fiducia del capobranco (anche con un fischio o una modulazione della voce) per operare senza troppe difficoltà. Inoltre, è necessaria la presenza di personale con conoscenze eterogenee: oltre al veterinario ed all'alimentarista, servono unità specializzate nella gestione delle foraggere da pascolo che devono lavorare in sinergia con un forestale e/o un agronomo con conoscenze in arboricoltura, in modo da poter pianificare al meglio le turnazioni a seconda della stagione anche nei campi arborati. In alcuni momenti della pianificazione poi, potrebbe esserci bisogno di personale con competenze ingegneristiche per implementare le tecnologie che si riferiscono alla zootecnia e all'agricoltura di precisione. Tale approccio può portare a un incremento dell'occupazione e all'ottenimento di un prodotto ad elevato valore intrinseco che, in questo momento storico, potrebbe occupare un segmento di mercato particolare e remunerato.

Nell'ambito del progetto, è stato calcolato il costo di alimentazione (che ricopre almeno il 60% dei costi di produzione del vitellone da carne) per incremento di kg di carne riferito ai costi di mercato del 2018 ed è stato ottenuto un costo di produzione pari di 2,92 Euro/kg di incremento a fronte di 3,65 Euro/kg incremento del vitellone Chianino e 1,69 Euro/kg incremento dei ristalli francesi.

Mantenere e, ove possibile, migliorare la capacità produttiva della base di risorse naturali nel suo insieme e la capacità rigenerativa delle risorse rinnovabili, senza interrompere il funzionamento dei cicli ecologici di base e degli equilibri naturali.

L'obiettivo di una buona gestione del bovino al pascolo turnato è far sì che l'animale mangi tutte le essenze in quantità tale che restino in grado di ricacciare per dare nuovo alimento; inoltre, se dopo il pascolamento le deiezioni vengono sparse per mezzo di uno strigliatore o di un ranghinatore, si ottiene una concimazione omogenea del terreno con vantaggio per la dotazione in sostanza organica e ricaccio omogeneo delle essenze.



Fig. 4 - Ranghinatore monogirante al lavoro su spessori importanti di biomassa. Foto di A. Assirelli, CREA- Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari

Bisogna tener presente che i pascoli, qualora sfruttati razionalmente, aumentano la loro biodiversità vegetale, permettendo il germogliamento di piante diverse in base all'andamento climatico. A riprova di ciò, dai dati rilevati nei tre anni di prova, la percentuale di graminacee è variata dall'83% al 72%; quella delle leguminose è passata da 0% a 2% mentre le altre essenze sono aumentate dal 17% al 26%.

Analizzando poi i dati relativi alle femmine con i vitelli, in pascoli arborati con presenza di olivi è emerso che tale specie riduce l'impiego di farmaci antielmintici se

assunta come alimento grazie ai tannini presenti nelle foglie. Si ottiene quindi, in modo del tutto naturale un equilibrio fra parassiti e animale che preserva le performances riproduttive e quindi produttive: in due anni di analisi, la fertilità è stata del 96% (il valore ottimale nei bovini da carne è almeno 80%). Il pascolo bovino in oliveto comporta una potatura degli olivi a vaso policonico alto in modo che agli animali sia impossibile mangiare le olive o i rami fioriti limitandosi ai polloni basali. Questo tipo di potatura aumenta la capacità di captare la luce con conseguente aumento/stabilità di produzione, possibile diminuzione dei tempi di maturazione e conseguente aumento di rese in olio.

Tutto ciò massimizza o migliora le produzioni mantenendo un equilibrio naturale senza interruzione del funzionamento dei cicli ecologici.

Ridurre la vulnerabilità del settore agricolo ai fattori naturali e socioeconomici avversi e ad altri rischi rafforzando l'autosufficienza.

Quanto riportato sopra si collega anche alla riduzione della vulnerabilità del settore agricolo sia perché si hanno due produzioni sullo stesso appezzamento sia perché la presenza di alberi fa sì che ci sia un aumento dello stoccaggio del carbonio non solo sulla superficie del terreno, ma anche in profondità, con conseguente aumento della sostanza organica. Chiaramente un sistema di pascolamento in oliveto visto da solo non porta al rafforzamento dell'autosufficienza ma, a livello aziendale o anche distrettuale esso può essere assicurato diversificando le produzioni, garantendo la resilienza a livello economico, in funzione di un sistema circolare che utilizzi in modo adeguato e rigenerativo tutti i fattori della produzione e diminuisca al tempo stesso gli input esterni. Limitandosi al settore zootecnico, si può portare l'esempio di pascolamento turnato condotto con i bovini e poi seguito dagli ovini o lo studio tutto italiano sull'allevamento del pollo e dell'asparago selvatico in oliveto.



Fig. 5 – Bovini al pascolo – CREA-Zootecnia e Acquacoltura sede di San Cesareo sul Panaro (MO) Foto di D. Bochicchio

Conclusioni

L'allevamento al brado copre tutti i punti di ciò che si intende per Sostenibilità, ma c'è ancora molto da fare e da capire. In primis occorre realizzare che gli allevamenti, per essere veramente sostenibili, devono essere integrati all'interno di altre produzioni in modo da creare un circuito in cui gli input esterni abbiano un'incidenza minima ed il sistema abbia una resilienza massima. Probabilmente il primo passo da compiere è aumentare l'integrazione delle conoscenze in modo che aziende e territorio diventino un centro di aggregazione polivalente.

Alimentazione: verso una dieta sostenibile italiana

Di Ferrari / Leclercq / Toti



Cosa si intende per dieta sostenibile? È una scelta possibile? Scopriamo cosa sta facendo in concreto il CREA Alimenti e Nutrizione per favorire la transizione verso modelli alimentari sani e rispettosi dell'ambiente, in grado di contenere gli sprechi, preservare le tradizioni locali e tutelare la biodiversità?

Le prime raccomandazioni sul consumo di alimenti che considerino sia il loro contenuto nutrizionale che il loro impatto sulle risorse naturali, risalgono al 1986 e sono state redatte da Gussow e Clancy, due ricercatori dell'Università della Columbia e di Syracuse di New York. Gli autori coniano il termine di "dieta sostenibile", rifacendosi a quello di "agricoltura

Diete Sane e Sostenibili:

nuova definizione WHO/FAO (2019)



Modelli di consumo alimentare che promuovono tutte le dimensioni della salute e del benessere, hanno un basso impatto sull'ambiente, sono accessibili, convenienti, sicure ed eque, culturalmente appetibili e sostengono la conservazione della biodiversità e la salute del pianeta.



OGGETTIVI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

Definizione di diete sane e sostenibili per il raggiungimento di alcuni SDGs

sostenibile", come attività che non spreca risorse naturali e produce alimenti per il consumo locale e stagionale. Da allora il concetto si è ampliato, e nel 2019 la FAO (Food Agriculture Organization) e l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità), definiscono le "diete sane e sostenibili" considerando non solo la sostenibilità nutrizionale e ambientale ma anche quella sociale, economica e culturale (vedi immagine). La definizione prende in considerazione, quindi, tutte le politiche da mettere in opera in ambito alimentare per il raggiungimento di obiettivi globali di sviluppo sostenibile (SDGs: Sustainable Development Goals).

Vista l'importanza del tema, il CREA ha

inserito apposite raccomandazioni nelle “[Linee Guida per una sana alimentazione](#)”, per orientare la dieta verso modelli alimentari sostenibili dal punto di vista ambientale (in particolare per la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra), sociale, economico e nutrizionale.

L’urgenza del problema è stata messa in evidenza nel 2019 da una pubblicazione curata dell’*Eat Lancet Commission* ([https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)31788-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)31788-4/fulltext)), in cui si propone di modificare le politiche alimentari del mondo orientandole verso una dieta a forte componente vegetale che, secondo il rapporto, è l’unica sostenibile sia dal punto di vista nutrizionale che ambientale.

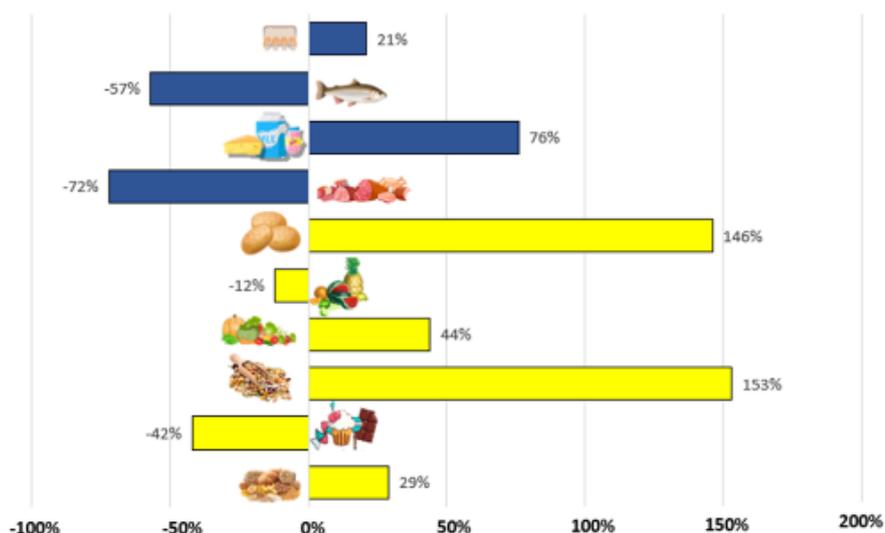
Nel 2021, sono state organizzate dal CREA Alimenti e Nutrizione, quattro videoconferenze partendo proprio da questa pubblicazione. Il [video-racconto](#) qui sotto illustra come colleghi che svolgono ricerche con approcci estremamente vari – trasversali e di filiera – si siano interrogati sulla transizione verso un sistema agro-alimentare più sostenibile, grazie ad approcci alternativi di facilitazione anche ludici.



La ricerca CREA Alimenti e Nutrizione per modellizzare diete sostenibili

Il Centro di Ricerca Alimenti e Nutrizione è coinvolto in diversi progetti nazionali ed internazionali che prevedono la modellizzazione di diete sostenibili, partendo da dati come quelli raccolti nell’ultima indagine nazionale sui consumi alimentari (INRAN SCAI 2005-2006).

La dieta sviluppata per il contesto italiano, nell’ambito del progetto nazionale FOODCONS e di quello europeo SUSDIET, prevede il passaggio dal modello alimentare attuale, caratterizzato da un eccesso di alimenti di origine animale, ad uno molto ricco di alimenti di origine vegetale quali frutta, verdura, ma soprattutto legumi e cereali. La rimodulazione dei consumi è stata realizzata tramite un approccio conservativo e rispettoso della cultura alimentare italiana. La dieta ottimizzata mantiene infatti le stesse porzioni e lo stesso paniere di alimenti, modificando solo la frequenza di consumo dei gruppi alimentari per assicurarne l’accettabilità da parte della popolazione.



Modifica in percentuale delle quantità giornaliere dei gruppi alimentari della dieta ottimizzata rispetto ai consumi dell'indagine INRAN SCAI 2005-2006

Principale fonte proteica*

Menu	Emissioni gas effetto serra (g CO ₂ eq)
Latte e derivati	
MINISTRA DI VERDURE CON RISO	190
PROVOLONE	330
CAROTE CON BURRO	40
PANE	40
FRUTTA	50
Totale	650
Carne rossa (manzo e maiale)	
PASTA AL FORNO CON BESCIAPELLA	200
POLPETTE DI MANZO E MAIALE CON SUGO	980
BIETA RIPASSATA	40
PANE	40
FRUTTA	50
Totale	1310
Carne bianca (pollo)	
PASTA AL POMODORO CON ORIGANO	220
PETTO DI POLLO ARROSTO	180
CAROTE CON OLIO E LIMONE	20
PANE	40
FRUTTA	50
Totale	510
Pesce e legumi	
ZUPPA DI VERDURA CON FAGIOLI E PARMIGIANO	170
TONNO ALL'OLIO	200
PATATE AL FORNO CON PATATE	130
PANE	40
FRUTTA	50
Totale	590
Uova	
MINISTRA DI RISO E PARMIGIANO	130
FRITTATA ALLE ERBE	160
INSALATA VERDE	20
PANE	40
FRUTTA	50
Totale	400

*I cereali presenti in tutti i menù sotto forma di pane/pasta/riso/orzo, associati nello stesso pasto con legumi, costituiscono un'ottima fonte di proteine vegetali.

Il menu responsabile del più elevato valore di CO₂ è evidenziato in rosso

Il menu responsabile del più basso valore di CO₂ è evidenziato in verde

In ogni menu la principale fonte proteica animale è evidenziata in giallo



Menu a più basso impatto ambientale per ciascuna fonte proteica animale

L'adozione del nuovo modello da parte della popolazione porterebbe ad un risparmio dell'emissione dei gas ad effetto serra del 50%, perfettamente in linea con gli obiettivi climatici dell'Unione Europea del 2030 (Reg. EU 2021/1119).

È attualmente in corso il progetto NutriSUSFood (Sicurezza Nutrizionale per un consumo sano e sostenibile) coordinato dal CREA Alimenti e Nutrizione, in cui sono stati sviluppati dei nuovi menù per la refezione scolastica a partire da ricette già esistenti, nutrizionalmente bilanciati e a basso impatto ambientale, in termini di emissioni dei gas ad effetto serra.

I biodistretti, scenari ideali per mettere la ricerca del CREA al servizio degli attori del sistema agro-alimentare, per un futuro sempre più verde

I biodistretti sono aree geografiche vocate al biologico, nelle quali i diversi attori del territorio (agricoltori, privati cittadini, associazioni, operatori turistici e pubbliche amministrazioni) stringono un accordo per la gestione sostenibile delle risorse. Una caratteristica dei biodistretti è che tutti gli attori del sistema

agro-alimentare sono presenti su un territorio ben delimitato. Costituiscono quindi uno scenario perfetto, in cui le ricerche del CREA Alimenti e Nutrizione possono essere messe al servizio del territorio per la produzione e il consumo locale di prodotti alimentari sani e sostenibili.

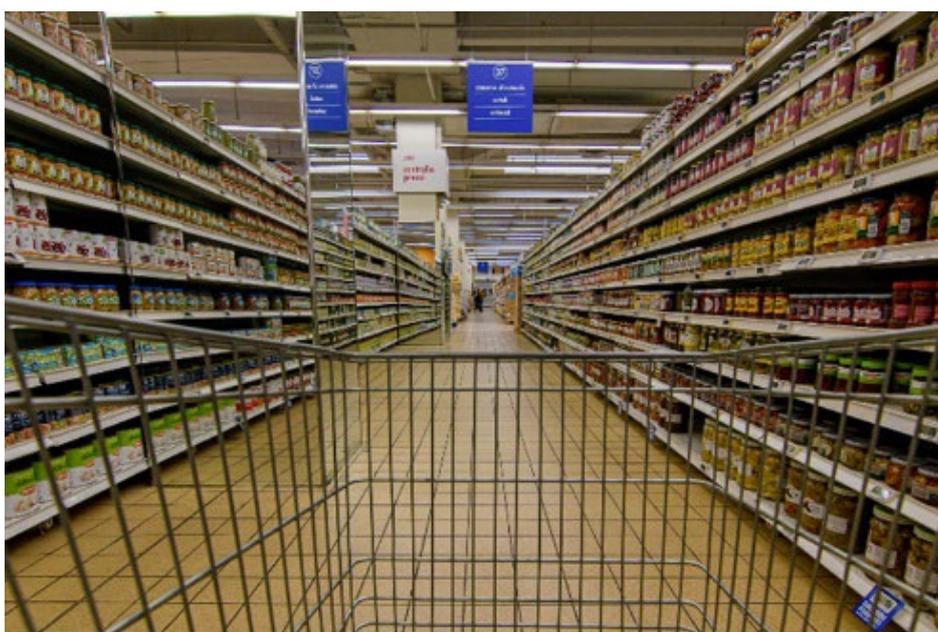
Il territorio del biodistretto "Maremma Etrusca e Monti della Tolfa" (MET) include i Comuni di Allumiere, Monte Romano, Tarquinia e Tolfa. Un accordo di collaborazione tra il MET e il CREA Alimenti e Nutrizione è stato firmato nel 2021. Dal 2022 questa collaborazione sarà finanziata dalla Regione Lazio.



Biodistretto Maremma Etrusca e Monti della Tolfa, un mare di verde

Lo scarso accesso della popolazione ai prodotti agricoli locali, un paradosso globale presente anche nei biodistretti

Nell'ambito delle ricerche del CREA si è notato che lo scarso accesso della popolazione ai prodotti locali, presente in alcuni Paesi a basso reddito, si ritrova in Paesi come l'Italia e anche nei biodistretti. Infatti, i prodotti coltivati in un contesto di biodiversità agricola e fortemente legati alla tradizione gastronomica del territorio non riescono a competere con quelli della grande distribuzione organizzata, in termini di costo e di facilità di accesso. Poiché le catene corte di prodotti alimentari non sono sostenibili economicamente, molti prodotti locali sono quindi destinati all'esportazione o alla vendita a turisti.



Prodotti freschi locali e grande distribuzione organizzata, una gara impari tra Davide e Golia!

Giocare, un metodo di apprendimento sociale verso la sostenibilità agro-alimentare

Nel 2020 è stato istituito il Gruppo di Lavoro "CREAILDUBBIO" presso il CREA Alimenti e Nutrizione per la ricerca e sperimentazione di laboratori esperienziali con l'uso del gioco. Lo scopo è di contribuire a ridurre le emissioni di gas ad effetto serra, coinvolgendo attori del sistema agro-alimentare italiano in incontri di apprendimento sociale basati sul gioco.



Laboratori esplorativi con l'uso del gioco tra colleghi del Centro CREA Alimenti e Nutrizione. Grazie al movimento, si sviluppa empatia tra i partecipanti e si cercano soluzioni collettive

Usare il gioco per andare verso un sistema alimentare più sostenibile sul territorio di un biodistretto

Nel 2021 il progetto di ricerca del CREA Alimenti e Nutrizione PALS finanziato dalla European Sensory Network ha coinvolto 81 persone tra produttori e cittadini residenti nel biodistretto.



Attori del sistema alimentare di un biodistretto si mettono in gioco. L'aspetto ludico e l'uso del corpo facilitano l'espressione libera dei partecipanti, limitando l'auto-censura. Si comprende meglio il punto di vista di persone che hanno ruoli diversi

È stata studiata la complementarità tra laboratori esperienziali basati sul gioco (una tecnica di apprendimento sociale) e tradizionali focus group, per identificare barriere e motori al cambiamento dei comportamenti verso un sistema agro-alimentare più sostenibile sul territorio.



Laboratori esperienziali basati sul gioco

Tra le soluzioni identificate collettivamente sono emerse quelle di trasformare localmente i prodotti, avere un punto vendita facilmente raggiungibile per i cittadini e sostenere i piccoli produttori nell'accesso ai finanziamenti.

La rivoluzione del sustainable “Food design”

Di Giulio Viggiani



Per competere sui mercati tradizione e qualità sono importanti ma non bastano: oggi il consumatore è sempre più attento alla sostenibilità ambientale, etica e sociale di quello che acquista. In questo contesto in cui nasce e si sviluppa il sustainable food design, come ci racconta Stefania Ruggeri, ricercatrice del crea alimenti e nutrizione

Cos'è il Food Design?

Il Food Design è una disciplina che ha come obiettivo quello di dare nuove forme e nuovi significati al cibo. Citando il grande designer Alberto Bassi è "la progettazione di atti alimentari" e quindi fare "Food Design" significa progettare, realizzare, produrre, comunicare e vendere cibo.

Il Food Design si esprime principalmente su tre ambiti che vanno dalla progettazione di utensili, all'ideazione di ricette fino alla progettazione di nuove forme degli alimenti con specifiche finalità. Qualche esempio? Il caviale di melone dello chef Ferran Adrià, pensato per i vegani, o la realizzazione di formati di pasta con particolari caratteristiche tecnologiche ed estetiche pensate per sposare una particolare salsa o un particolare condimento.



Che cos'è il Sustainable Food Design?

Sustainable Food Design è un hub, nato al CREA Alimenti e Nutrizione nel novembre scorso, fondato insieme ad un gruppo di ricercatrici di questo centro. Tra gli obiettivi più importanti che l'hub si propone c'è quello di supportare le piccole e medie imprese dell'agroalimentare italiano nel migliorare la sostenibilità e la qualità delle loro produzioni, in linea con gli obiettivi del *Green Deal*/Europeo e della strategia *From Farm to Fork*. Come sappiamo, le piccole e medie imprese sono il vanto del nostro sistema agroalimentare, spesso, però, hanno difficoltà nel realizzare cambiamenti importanti dei loro cicli produttivi. Ricerca di fondi, trasferimento tecnologico, economia circolare le attività su cui ci impegniamo, ma l'altro obiettivo importante sarà dare visibilità ai consumatori sul valore aggiunto del prodotto "ridisegnato". Vorremmo "fare cultura" sull'importanza delle scelte sostenibili, perché i consumatori possano migliorare le loro conoscenze e aumentare la consapevolezza su quanto sia importante scegliere "meglio", scegliere prodotti di alta qualità e sostenibili, se vogliamo davvero migliorare il nostro stato di salute e la salute del nostro Pianeta.

Abbiamo già attivi progetti di ricerca con queste finalità.

Perché il Sustainable Food Design può essere importante per le piccole e medie imprese italiane?

Come ho detto poco fa, le piccole e medie imprese spesso hanno difficoltà nel rinnovare le loro linee produttive, proprio per le loro dimensioni, le difficoltà economiche e a volte anche per diffidenza. Cambiare per loro significa investire risorse, energie senza avere, a volte, ritorni. Per questa ragione i produttori sono spesso diffidenti... Vogliamo essere un ponte per loro, accompagnarli nel cambiamento e poi promuovere le loro nuove produzioni. Dialogo e ascolto il punto di partenza in questi percorsi verso il miglioramento della sostenibilità e della qualità.

Raccontaci il percorso che ti ha portato fino all'hub tenuto a battesimo nei mesi scorsi e i partner che sono saliti a bordo

L'idea dell'hub nasce proprio dal contatto diretto con le piccole realtà del nostro Agrifood, dal capire le loro difficoltà, i loro problemi e dalla passione per il Food Design, che è un nuovo approccio per progettare e comunicare il cibo, uno strumento utile per riuscire a valorizzare ancora meglio il patrimonio del nostro agroalimentare, raccontare nuove storie e renderlo ancora più interessante, anche per i mercati esteri. Tra nostri partner ci sono alcune Università italiane, tra cui la Federico II di Napoli, il Santa Chiara Lab e alcune Università europee: molte di queste hanno già messo in opera le potenzialità del Food Design e speriamo di riuscire in partenariati virtuosi.

Quali saranno le iniziative dei prossimi mesi?

Il primo convegno dell'hub si è tenuto nel dicembre scorso. Le iniziative che abbiamo in cantiere sono le nostre "chat room"-incontri periodici dal vivo e virtuali che abbiamo chiamato così perché luogo di scambio di esperienze- su temi "caldi" nel settore della sostenibilità e della qualità alimentare. Stiamo pianificando un'iniziativa con il Santa Chiara Lab in autunno e poi a dicembre la seconda edizione del nostro convegno annuale, speriamo più ricco di interventi e di novità.

Quali sono i prodotti che secondo te meglio si prestano al ridisegno sostenibile?

Non esistono prodotti/alimenti più adatti di altri, ma soltanto prodotti/alimenti con poca visibilità, che potremmo valorizzare o prodotti nuovi da progettare con finalità salutistiche e nutraceutiche o, infine, prodotti tradizionali, identitari a cui dare luce nuova.

La nostra sfida è abbracciare tutto il mondo del Food Design, raccontare nuove storie sul nostro cibo.

Città sostenibili 1/

- Vuoi vivere vicino ad una foresta urbana?

Di Alivernini / Bascietto



Perché è importante il verde nelle nostre città? Cosa significa realmente vivere in una città verde? Cosa fare per avere più alberi, più vicino e per farli vivere più sani e più a lungo? Qual è il contributo della scienza in questa direzione? Scopriamolo con Alessandro Alivernini e Marco Bascietto, ricercatori del Centro Foreste e Legno e del Centro Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari del CREA

Le foreste urbane possono ridurre la temperatura fino a 8 gradi e migliorare la qualità dell'aria, filtrando polveri e inquinanti atmosferici. Ma c'è molto di più: sono habitat rifugio per la flora e la fauna, svolgono un ruolo centrale nella conservazione della biodiversità e del suolo, nella protezione dalle inondazioni, nell'assorbimento di carbonio atmosferico e influiscono sulla qualità e disponibilità di acqua di falda e superficiale. Non da ultimo, infine, gli alberi in città hanno un'influenza positiva sulla salute fisica e mentale, sul valore immobiliare e rendono la città più piacevole dal punto di vista estetico.

Il verde urbano aiuta a raggiungere un obiettivo fissato dalle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile: trasformare le città e gli insediamenti umani in luoghi sempre più inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili. Si tratta di un obiettivo di tale importanza da essere stato recepito dalla Strategia Nazionale del Verde Urbano, che promuove la pianificazione e la realizzazione di nuove foreste urbane.

Per garantire il benessere del cittadino, **l'Organizzazione Mondiale della Sanità raccomanda la presenza di aree verdi urbane, grandi come quasi 2 campi da calcio (0,5 - 1 ettaro) e distanti massimo 5 minuti a piedi (300 metri) da ogni abitazione della città.** Stato, Regioni, Comuni ed enti di ricerca sono in prima linea per pianificare e attuare la messa a dimora di nuove aree verdi nonché per stimare e monitorare i loro benefici.



Foresta urbana a Roma presso una sede del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - centro di ricerca Foreste e Legno (CREA-FL).

Varie sono le iniziative a livello regionale per l'impianto di nuovi boschi urbani e periurbani, come i progetti ForestaMI, Ossigeno, Mettiamo radici per il futuro, che prevedono complessivamente 13,5 milioni di nuovi alberi. L'importanza delle foreste urbane è rimarcata anche nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, che finanzia la piantagione di 6,6 milioni di alberi entro il 2024, nelle 14 Città metropolitane italiane.

Queste iniziative danno un deciso impulso a rendere le nostre città più verdi, ma come saranno messe in pratica fa la differenza: per la biodiversità, per l'ambiente, per il benessere dei cittadini.

La resilienza delle foreste urbane dipende molto dalla loro biodiversità, che a grandi linee possiamo identificare con il numero di specie forestali presenti. Pensate che l'approccio alla forestazione Urbana di Miyawaki, un metodo applicato per realizzare più di 2000 boschi in tutto il mondo, può prevedere anche 15-30 specie molto fitte (3 piantine/m²) su piccole superfici. Questi boschi sono molto più densi rispetto a piantagioni convenzionali e possono raggiungere, in appena 20 anni, una struttura complessa, simile a quella di un bosco maturo.

Gli alberi sono efficaci nel ridurre l'inquinamento atmosferico. Pensate quanto sia importante questo beneficio dato dalle foreste urbane, visto che l'Italia è lo Stato UE più colpito in termini di mortalità connessa al particolato, con più di 66.000 decessi prematuri all'anno.

È però riduttivo pensare che più alberi ci sono, migliore è la qualità dell'aria: alcune specie forestali sono più efficaci di altre nel filtrare gli inquinanti. In ambito urbano, alcune specie caducifoglie possono anche avere effetti collaterali sull'inquinamento atmosferico, producendo composti organici volatili, che sono dei precursori dell'ozono, dannoso per la salute.



In primo piano figura il cedro dell'Atlante. Come gran parte delle conifere ha un'elevata capacità di rimuovere particolato atmosferico.

La scelta delle specie forestali da mettere a dimora deve quindi tenere conto di molteplici fattori come le caratteristiche del clima e del suolo, il contesto urbano, la rapidità del loro sviluppo, la capacità di migliorare la qualità dell'aria, la stabilità, la resistenza a malattie e parassiti. La ricerca mette a disposizione di cittadini, pubbliche amministrazioni e professionisti sempre più strumenti per aiutarli a scegliere correttamente le specie e a stimare le ricadute positive prodotte dagli alberi.

Strumenti per scegliere il verde

Il progetto Qualiviva, finanziato dal MIPAAF, ha sviluppato le schede tecniche per le specie arboree italiane. Anthosart, uno strumento software online sviluppato da Enea, consente la progettazione di spazi verdi con una selezione di specie della flora spontanea d'Italia. Il progetto TECNOVERDE, sviluppato dal CREA e dal CNR e finanziato dalla Regione Lazio, propone un portale web (presto disponibile al sito www.airtreee.eu) per supportare nella scelta delle specie forestali più adatte, progettare il verde urbano e stimare la quantità di inquinanti atmosferici rimossi da alberi e da arbusti.

La scelta delle specie è solamente uno dei fattori da prendere in considerazione. Dove saranno collocate le nuove foreste urbane? Queste decisioni devono essere prese in considerazione della disponibilità degli spazi, ma anche in base alla struttura del paesaggio urbano: per esempio in strade strette e circondate da alti edifici - dove spesso gli inquinanti atmosferici rimangono intrappolati a livello della strada - alberi di grandi dimensioni possono aggravare la situazione, impedendo all'inquinamento di disperdersi. In questi ambiti sarebbe meglio ricorrere a specie arbustive o anche a muri verdi.

La disponibilità di materiale vivaistico adatto a realizzare foreste urbane non è affatto scontata. I vivai forestali possono rifornirsi solo con semi e talee da siti iscritti al Registro Nazionale dei Materiali di Base. Per il centro-Italia le scelte locali di specie e provenienze geografiche sono molto limitate. Anche le provenienze geografiche sono rilevanti per scegliere la piantina "giusta", per esempio quelle prese da siti meridionali possono essere più resistenti alla siccità e quindi sono più adatte ad affrontare la sfida posta dai cambiamenti climatici.



Siti individuati nel Registro Nazionale dei materiali di base

Una grande criticità per realizzare nuove foreste urbane è data dalla limitata disponibilità di piantine: le iniziative di rimboscimento a livello regionale e nazionale hanno creato una domanda, che i vivai forestali non riescono a soddisfare completamente. Superare questa criticità richiede intraprendenza, iniziative e partnership di leader nei settori del pubblico e del privato.

Certo, non possiamo semplicemente piantare alberi e andare via: rischiamo di trovare le piantine messe a dimora secche o non sviluppate bene. Una corretta gestione è essenziale per garantire che le foreste urbane possano crescere. A tal proposito, il Decreto del Ministero della Transizione Ecologica del 2020 “Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde” fornisce delle indispensabili indicazioni da seguire nella gestione del verde urbano.

Quindi, puoi avere una città più verde? Questo sta già succedendo in tutta Italia, ma i risultati migliori possono venire solo dal dialogo tra istituzioni, pubblica amministrazione, ricerca e imprenditori, con l’impegno concreto da parte di tutti. Anche i cittadini possono contribuire, approfondendo la conoscenza del verde urbano che li circonda e dei benefici che comporta, chiedendo più verde, il “giusto” verde per le loro città.

Se vuoi vivere in una città verde è questo il momento per darsi da fare e il tuo impegno sarà ricompensato con qualcosa che è molto più del semplice verde urbano che sei abituato a pensare: un ecosistema vero e proprio, non solo biologico, ma sociale e di servizi del quale sarai pienamente partecipe e dal quale sarai beneficiato.

Città sostenibili 2/

- Il verde, una opportunità da reinventare

Di Burchi / Prisa / Savona



Fig.1 - Giardino all'italiana di Isola Bella, Stresa (VB)

L'infrastruttura verde nelle città è una combinazione unica di obiettivi e vantaggi economici, sociali e ambientali che, però, per essere efficace e duratura richiede una pianificazione lungimirante, competente ed evidence-based, una realizzazione attenta e una gestione accurata e responsabile.

Quali sono le regole per ottenere allestimenti a verde effettivamente sostenibili? Qual è il ruolo della ricerca scientifica affinché il verde urbano possa fornire sempre più servizi ecosistemici?

Il Verde in città è sempre stato apprezzato per la bellezza che apporta all'ambiente urbano e per il gradevole senso di pace e benessere che suscita nei cittadini. Negli ultimi decenni, però, lo sviluppo spesso scriteriato delle nostre metropoli e il fenomeno dei cambiamenti climatici a livello globale hanno posto in evidenza molti benefici che alberi e piante apportano alle città: dallo stoccaggio di CO₂ (anidride carbonica) e rilascio di O₂ (ossigeno) all'assorbimento di sostanze

inquinanti, dal contenimento degli effetti degli eccessi climatici (isole di calore e piogge torrenziali) alla riduzione delle spese energetiche per il condizionamento delle nostre case.

Piantare alberi e arbusti in città è il principale (anche se non l'unico!) intervento che gli uomini possono fare per rimediare ai problemi causati dal nostro stile di vita irrimediabilmente portato a bruciare energia e a produrre rifiuti, soprattutto nei contesti urbani in cui ormai si concentra più del 60% della popolazione mondiale. Tuttavia, perché il Verde in città possa davvero svolgere le funzioni sopra esposte e fornirci quei "servizi ecosistemici" per i quali viene realizzato, è necessario

che il Verde sia "sostenibile", sia dal punto di vista economico che ambientale.

Echinopsis e Trichocereus

La sostenibilità di alberi, arbusti e fiori posti nei viali, nelle aiuole, nei parchi e giardini di una città è un concetto essenziale ma, purtroppo, difficile da raggiungere. Una pianta in ambito urbano, infatti, non è uguale alla stessa pianta nel suo ambiente naturale, dove questa cresce liberamente assimilando CO₂ e rilasciando O₂, convivendo in simbiosi con animali, insetti e microrganismi, fornendo ombra e riparo dal vento, sviluppando le proprie radici nel terreno e proteggendolo dall'effetto battente della pioggia e dall'erosione. Un albero in città cresce in un ambiente fortemente antropizzato e inquinato, in cui deve interagire con l'asfalto delle strade, con le auto parcheggiate in prossimità del tronco, con le recinzioni di giardini privati, coi muri delle case, con le reti idriche, elettriche e telefoniche interrate che determinano spesso il taglio di radici: per mantenere in vita un albero in città è necessario spendere denaro e bruciare energia (impianto, cure colturali, potature, raccolta delle foglie), e quando questi costi superano i benefici dei servizi ecosistemici (quantificabili anch'essi in euro e in CO₂) forniti dalla pianta, allora a quel punto il Verde non è più sostenibile.



Per ottenere allestimenti a verde effettivamente sostenibili, una Amministrazione deve fondamentalmente scegliere bene: CHI progetterà e realizzerà l'area e ne curerà le piante; PERCHÉ verrà allestito l'impianto a verde; DOVE e COME si realizzerà l'opera; COSA verrà piantato; QUANDO verranno effettuati i lavori di impianto e di manutenzione dell'infrastruttura verde (cura e potatura delle piante, gestione degli impianti di irrigazione, raccolta delle foglie etc.). La sostenibilità delle opere a verde può essere quindi conseguita solamente affidando tutte le varie fasi di realizzazione e manutenzione a professionisti capaci e ad aziende competenti.



Opuntia humifusa

La progettazione di un'area verde deve essere effettuata da agronomi o forestali che conoscano bene le dimensioni finali e le esigenze fisiologiche delle piante che vengono utilizzate, le caratteristiche ambientali (clima, terreno) dell'area interessata, le infrastrutture già presenti (edifici, strade, muri) che dopo 10 anni interferiranno con la pianta adulta, NON con l'alberello che pensano di piantare oggi.

La scelta delle piante da utilizzare dovrà necessariamente ricadere sulle specie che, in quelle particolari condizioni, saranno in grado di crescere con la minima richiesta possibile di energia, di acqua e di cure colturali e che potranno svolgere al meglio le funzioni per le quali è stata progettata l'area verde: decorativa, stoccaggio di CO₂, frangivento, ombreggiamento, trattenimento di sostanze inquinanti etc. Nei *box* vengono descritte due tipologie di piante, poco esigenti e molto rustiche, che ben si adattano alla realizzazione di aiuole e giardini ecosostenibili: le cactacee (piante grasse) e le psammofile (piante adatte alla crescita in terreni poveri e sabbiosi).



Bosco Verticale di Boeri a Milano

Cosa fa la ricerca?

Oggi la Ricerca, condotta anche dai ricercatori del CREA, è in grado di fornire ai progettisti di opere a verde, informazioni non solo sulle caratteristiche botaniche ed estetiche delle piante (altezza, portamento, date di fioritura, esigenze idriche e termiche, emissione di polline allergenico etc.), ma anche su quelle fisiologiche e funzionali relative alla capacità di fornire servizi ecosistemici. Sulla base di queste indicazioni, sarà possibile per il progettista scegliere le specie più adatte alla realizzazione di un'area verde ecosostenibile, in cui le piante richiedono un minimo di cure colturali, di acqua e di energia e, al contempo, svolgono tutte le funzioni richieste loro. Inoltre, il progettista potrà definire il calendario degli interventi e delle cure colturali che ditte specializzate dovranno effettuare periodicamente negli anni successivi all'impianto.

Non ultima, anche la programmazione della vita degli alberi in città e la loro sostituzione è molto importante: come per tutti gli esseri viventi, infatti, anche per gli alberi arriva, prima o poi, il momento della morte dell'organismo. In Natura esistono alberi pluricentenari, ma una pianta, in un ambiente

artificiale come quello urbano, non potrà mai avere la stessa longevità. Non si può pensare di aspettare la morte fisiologica di un albero per provvedere alla sua sostituzione: una pianta morta o vecchia e malata è infatti facilmente soggetta allo sradicamento, alla caduta di rami o allo schianto del tronco in concomitanza di eventi meteorologici estremi e, quindi, può rappresentare una minaccia per veicoli, manufatti sottostanti e anche per i cittadini. La questione è estremamente delicata perché da un lato coinvolge sentimenti di affetto da parte della cittadinanza nei confronti dei propri amici alberi; dall'altro, però, tocca il drammatico tema della responsabilità civile e penale dell'Amministrazione nel malaugurato caso in cui la caduta di un albero causi danni a cose o, ancor peggio, a persone! Dal punto di vista tecnico, il momento in cui le piante andrebbero sostituite dovrebbe essere quello in cui le spese, in termini economici ed energetici, necessarie per il mantenimento della pianta che ha iniziato la fase di senescenza, superano i vantaggi forniti dalla pianta stessa: in quel momento, la pianta perde la sua funzione e diventa un costo ambientale ed economico per l'intera comunità. Anche la sostituzione programmata degli alberi in città, pertanto, è uno degli elementi chiave per rendere il Verde urbano sostenibile!



Echinopsis ibrido cv. Princess Anne (Schick)

Piante Succulente e Cactacee

Con Xeriscaping, "paesaggio asciutto", termine coniato nel 1981 dalla Denver Water in Colorado, si definisce una pratica finalizzata alla creazione di paesaggi e spazi verdi preservando le risorse idriche da sprechi, ossia minimizzando i consumi di acqua. Al riguardo vengono scelte piante che si adeguano meglio al clima locale, oppure originarie dello stesso ambiente, o altrimenti che abbiano elevate capacità di riserva idrica. Al contempo, gli strati del terreno vengono sistemati in modo da evitare perdite di acqua per filtrazione, evaporazione, dilatazione ed erosione. Sia i cactus che le succulente, anche se spesso provenienti da altri continenti, sono piante fondamentali nello Xeriscaping perché si integrano in qualsiasi paesaggio e offrono la stessa varietà di forme, trame e colori delle piante che richiedono acqua. I giardini così progettati guadagneranno in bellezza perché le piante resistenti alla siccità affrontano bene le estati secche e, se scelte con criterio, fanno bella mostra di sé tanto in estate quanto in inverno, rimanendo decorative senza richiedere costanti attenzioni.

Negli ambienti dove si fa sovente riferimento al cosiddetto "Mediterranean gardening", una delle principali strategie adottate è proprio l'ideale scelta della specie vegetali: le piante succulente e cactacee, proprio per la loro capacità di sopravvivere in contesti ostili sotto il profilo idrico, rappresentano spesso una scelta obbligata. I vantaggi sono: minori spese idriche, più acqua disponibile per altri usi e per le persone, meno tempo e lavoro necessario per il mantenimento, minori input energetici per la loro gestione, scarsissimo utilizzo di prodotti fitosanitari per la loro difesa, grandi capacità di assorbimento di anidride carbonica e, in molti casi, elevata produzione di fiori e frutti eduli. Cactus e succulente, inoltre, sono molto importanti per gli insetti pronubi in quanto forniscono, con le loro fioriture, polline e nettare anche in periodi dell'anno in cui le altre specie vegetali sono a riposo, garantendo riserve alimentari per le nuove colonie.



Crithmum maritimum

Piante Psammofile

L'aumento delle temperature e l'incremento di fenomeni meteorologici estremi, soprattutto nel bacino Mediterraneo, hanno portato negli ultimi anni ad una nuova progettazione dei giardini, scegliendo soluzioni gestionali ecocompatibili e specie stress tolleranti. Risulta quindi di duplice interesse individuare tecniche colturali che permettano un uso efficiente delle risorse idriche ed energetiche e promuovere la coltivazione di specie autoctone che, una volta messe a dimora, non richiedano irrigazioni frequenti e al contempo permettano di salvaguardare la biodiversità. L'utilizzo di specie autoctone, con corredo genetico locale, rappresenta il presupposto fondamentale in opere di ripristino ambientale.

Nell'ambito della flora costiera psammofila della Liguria, sono state individuate specie ad elevato impatto ornamentale (*Pancratium maritimum*, *Glaucium flavum*, *Eryngium maritimum*, *Crithmum maritimum*, *Asphodelus fistulosus*) che potrebbero essere inserite nei processi produttivi vivaistici. La loro rusticità e le ridotte esigenze colturali ne permettono l'introduzione nell'arredo di giardini ecosostenibili e a basso impatto gestionale. Il loro uso consente la valorizzazione del patrimonio floristico locale, contribuendo a contrastare l'utilizzo di specie esotiche invasive e aprendo quindi nuovi scenari di interesse ed interlocutori.

Per le specie scelte sono stati individuati protocolli di propagazione in vivo e/o in vitro, finalizzati all'ottenimento di materiale vegetale qualitativamente e quantitativamente superiore. Sono state valutate la riproduzione via seme, garantendo il mantenimento della massima espressione della biodiversità, oppure la moltiplicazione massiva di genotipi superiori, attraverso tecniche tradizionali in campo oppure attraverso la micropropagazione, con la finalità di ottenere un numero elevato di cloni della pianta madre in breve tempo, in spazio ridotti, esenti da fitopatie e svincolate dalla stagionalità.

Le attività di ricerca afferiscono al Progetto PSR Regione Liguria Misura 16.1 "Risparmio idrico ed energetico in pratiche vivaistiche attraverso l'utilizzo di piante autoctone psammofile – PSAMMbeach". Il capofila Confagricoltura Liguria si avvale del partenariato costituito dal DISTAV dell'Università di Genova, dall'Azienda F.Ili Rebella e dal CREA-Orticoltura e Florovivaismo Sede di Sanremo (Marco Savona, Carlo Mascarello, Barbara Ruffoni, Lorenzo Camerini).



Glaucium flavum



Silene colorata e *Medicago marina*

Città sostenibili 3/ - Cantieri di lavoro per la gestione sostenibile del verde

Di Marcello Biocca



Gli alberi delle nostre città ci offrono molti e significativi benefici, forniscono servizi ecosistemici e migliorano la qualità della vita. Vanno gestiti, però, con tecniche sostenibili che valorizzino biomassa legnosa residuale prodotta. Ma come? Negli ultimi anni si stanno diffondendo in Italia tecniche di gestione e cura degli alberi nei siti urbani basate sul tree-climbing, che si affianca al tradizionale metodo che prevede l'impiego di una piattaforma di lavoro elevabile. Scopriamo il programma di ricerca AGROENER-Energia dall'agricoltura: innovazioni sostenibili per la bioeconomia, che, attraverso l'analisi di cantieri di lavoro e con l'obiettivo di giungere alla caratterizzazione e modellizzazione dei fattori implicati in queste operazioni, prova a fornire agli operatori del settore elementi utili alle scelte tecniche da effettuare, in un'ottica di sostenibilità economica, ambientale e sociale.

Introduzione

La gestione sostenibile delle **città** è il punto chiave della transizione ecologica globale e del contrasto al cambiamento climatico. Basti pensare che esse **consumano circa il 75% dell'energia globale ed emettono tra il 50 e il 60% dei gas serra totali del mondo. Oggi più della metà della popolazione mondiale (56,2%) vive nelle aree urbane (in Italia, il 69,5%), e le città producono in media oltre il 75% del prodotto interno lordo (PIL).**

L'obiettivo, dunque, è rendere sostenibili le città, migliorando insieme la vita dei loro abitanti. Per farlo, occorre intervenire anche sulla natura urbana e, in particolare, su gruppi chiave di organismi: gli **alberi**, in grado di erogare molti e significativi benefici e servizi ecosistemici. Per esempio, **riducono l'effetto isola di calore urbano, aumentano la biodiversità, migliorano il microclima, riducono il particolato atmosferico, assorbono e immagazzinano CO₂ atmosferica e altri inquinanti gassosi, riducono il deflusso delle acque piovane, abbassando così la probabilità di inondazioni, possono contribuire alla riabilitazione di pazienti psichiatrici. La vegetazione urbana contribuisce anche a ridurre l'inquinamento acustico con un effetto barriera.**

Alcuni recenti programmi di investimento hanno previsto la messa a dimora di un grande numero di nuovi alberi in città. Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), prevede 6,6 milioni di alberi nelle 14 città metropolitane. Ma per potenziare il verde in città occorre prima di tutto curare, mantenere e valorizzare il patrimonio urbano esistente.

Tra le operazioni di gestione, le più frequenti sono la potatura e l'abbattimento. L'esecuzione sostenibile di queste operazioni e lo studio di come valorizzare la potenziale biomassa legnosa residuale prodotta, sono l'oggetto di una specifica Task all'interno del programma di ricerca [AGROENER-Energia dall'agricoltura: innovazioni sostenibili per la bioeconomia](#), finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

Potatura ed abbattimento degli alberi in città

In teoria, la potatura degli alberi ornamentali non sarebbe necessaria, salvo rari casi, come ad esempio nella fase di allevamento. Ma per varie ragioni oggi viene praticata frequentemente: per ridurre problemi strutturali, per rimuovere rami secchi o pericolosi, per la gestione di parassiti e malattie e specialmente per la riduzione di problemi alle infrastrutture (edifici, cavi elettrici, segnaletica stradale, lampioni, ecc.). È chiaro quindi che spesso gli alberi si potano per errori fatti durante la messa a dimora. Una potatura ideale andrebbe fatta riducendo al minimo la quantità di chioma asportata, per salvaguardare l'apparato fotosintetico della pianta e ridurre i costi operativi, senza tagli internodali. La potatura, inoltre, viene effettuata su alberi che vengono allevati in forme obbligate (ars topiaria e pollarding).

Gli abbattimenti di alberi sono aumentati negli ultimi anni, per diversi motivi. In ambiente urbano, infatti, sono frequenti stress biotici ed abiotici, accentuati dal cambiamento climatico (con il verificarsi di eventi meteorologici estremi quali violenti temporali ed estati secche e calde), dalla comparsa di nuovi parassiti e agenti patogeni e dalla cattiva gestione, soprattutto per la manutenzione stradale e dei servizi sotterranei. Inoltre, l'abbattimento è necessario quando l'eradicazione è la misura richiesta nell'applicazione della lotta obbligatoria ad alcune malattie.



Foto 1. Fase di lavoro di un abbattimento controllato tramite PLE

Metodi a confronto

Allo scopo di raggiungere la chioma, la potatura e l'abbattimento possono essere eseguiti con due metodi: utilizzando una piattaforma di lavoro elevabile (PLE) oppure con delle funi, il cosiddetto *tree-climbing*, un insieme di tecniche specifiche originate dell'alpinismo e della speleologia.

La scelta del metodo impiegato dipende in gran parte dalla posizione dell'albero. Nell'ambiente urbano, il *tree-climbing* è spesso l'unico metodo per lavorare sugli alberi, anche perché esistono molti siti in cui le macchine non possono accedere oppure possono danneggiare vari elementi presenti sul terreno (prati, aree archeologiche, marciapiedi, ecc.) oppure il pavimento non è portante e non sorregge il peso della PLE.

Nell'ambito del progetto [AGROENER](#), sono stati studiati finora 33 cantieri di lavoro nel verde urbano, tramite l'analisi dei tempi di lavoro, dei costi economici ed energetici associati e dei mezzi e materiali impiegati.

Dai risultati dello studio si è notato in primo luogo come i tempi di lavoro siano estremamente variabili in funzione dei molti (e talvolta imprevisti) fattori nella determinazione del tempo di lavoro, dalla distanza

dall'albero al punto in cui il legname residuo può essere accatastato alla presenza di servizi in prossimità dell'albero (es. semafori, lampioni, recinzioni, ecc.). In

alcuni casi i tempi morti sono dovuti alla presenza di auto che vanno rimosse per motivi di sicurezza o sono dovuti all'interferenza con persone estranee al lavoro. Ci sono poi condizioni come la presenza di cavi, le dimensioni, le infrastrutture (strade, edifici, linee tranviarie) nonché la staticità dell'albero stesso. Ma il tempo di lavoro può essere influenzato anche dall'abilità e dalla condizione fisica degli operatori.

Nel confronto tra cantieri con PLE e risalita in *tree-climbing*, questi ultimi scontano un maggiore tempo di lavoro nella fase di accatastamento della biomassa residuale. Ciò deriva dal fatto che spesso, per la loro localizzazione, i siti sono lontani dal punto di carico, perché non è possibile accedere alle vicinanze dell'albero con mezzi meccanici. Allo stesso tempo, il *tree-climbing* ha minori tempi morti evitabili, perché l'operatore può penetrare direttamente all'interno della chioma per effettuare certi tagli.

Un altro aspetto riguarda le attrezzature di taglio. Negli ultimi anni, infatti, si sta assistendo a un notevole incremento dell'impiego di motoseghe elettriche a batteria. Queste attrezzature risultano particolarmente apprezzate per l'impiego in città, in quanto più silenziose e più facili da azionare (caratteristica particolarmente apprezzata per il lavoro in *tree-climbing*).

I due metodi richiedevano tempi di lavoro simili, così come le due operazioni studiate (potatura e abbattimento). Dunque, la scelta del metodo può basarsi su fattori non direttamente correlati al tempo necessario per effettuare il lavoro. L'impiego della PLE appare la scelta migliore quando gli alberi non sono facilmente accessibili dai *tree-climber* (ad esempio, alberi con problemi di stabilità) e quando le piante sono allineate in filari. Anche il costo dei due metodi differisce, ma questo aspetto è difficilmente determinabile a causa dell'elevata variabilità del costo totale di ciascun cantiere.

Da un punto di vista economico, il *tree-climbing* è meno costoso perché prevede un basso livello di meccanizzazione, anche se la differenza non è statisticamente significativa. Tuttavia, il *tree-climbing*, che è un lavoro essenzialmente



Foto 2 - La tecnica del *tree-climbing* è comune nei lavori sugli alberi urbani

manuale, è più sostenibile dal punto di vista ambientale perché la CO₂ emessa e il consumo di energia sono nettamente inferiori rispetto ai cantieri che utilizzano una PLE (Figura 3).

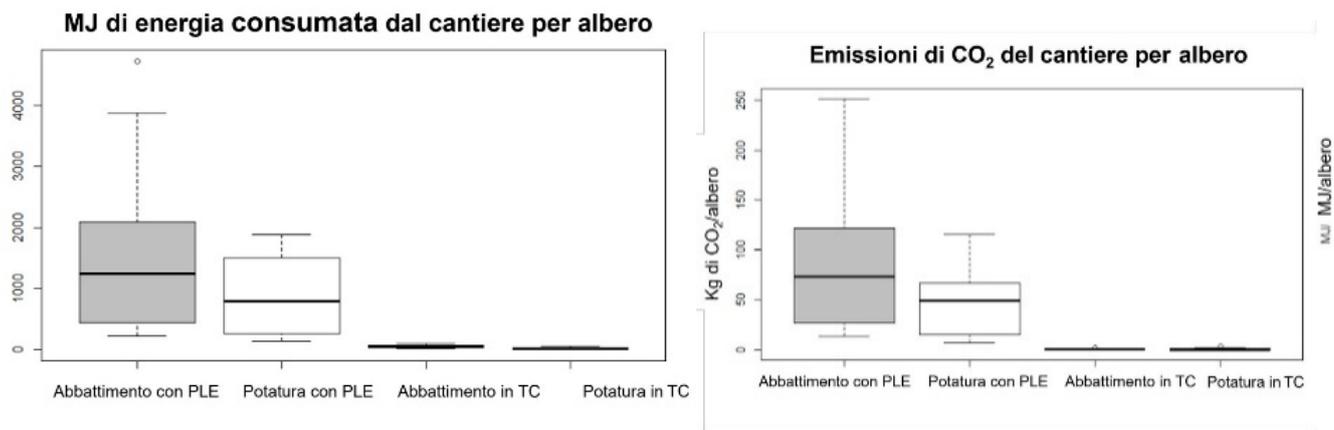


Fig. 3. Valori medi di CO₂ emessa (kg) e consumo energetico (MJ) dal cantiere, secondo il sistema di lavoro e l'operazione (i limiti della casella rappresentano: 25° e 75° percentile; riga all'interno della casella: mediana; estremità dei baffi: minimo e massimo; cerchi fuori dalle caselle: valori outlier).

Il caso di Roma

La maggior parte dei cantieri studiati si trovava a Roma, una delle più verdi capitali europee, con 4.728 ha di aree verdi e un totale di 312.583 alberi presenti nelle strade pubbliche e nei parchi (questi dati però non includono gli alberi situati in giardini, parchi e aree private). Dieci generi botanici prevalenti (*Pinus*, *Quercus*, *Robinia*, *Platanus*, *Ligustrum*, *Tilia*, *Ulmus*, *Prunus*, *Acer*, *Cupressus*) rappresentano insieme oltre il 73% del totale.

A partire dai dati disponibili, si può tentare una stima approssimativa delle potenzialità della biomassa ottenibile, che rappresenta una fonte di energia sostenibile a causa del ciclo neutro della CO₂ nella catena.

Nei cantieri osservati, la biomassa residuale variava da 0,9 a 1,3 tonnellate per albero in caso di potatura e da 3,1 a 5,4 tonnellate per albero in caso di abbattimento.

Secondo i dati del Comune di Roma, la mortalità media annua degli alberi dal 2012 è stata pari allo 0,43% e circa l'1,54% delle piante sono state potate ogni anno (che corrisponde a un inadeguato tempo di ritorno della potatura di circa 65 anni). Se si assume che solo la metà degli alberi totali siano potati regolarmente (quelli presenti lungo le strade), con un ciclo di potatura di 10 anni e un più realistico 2% annuo di mortalità degli alberi, si ottiene che **gli alberi urbani di Roma potrebbero fornire 27.250 tonnellate di biomassa fresca all'anno dall'abbattimento e 17.061 tonnellate dalla potatura. Con un'umidità del legno di circa il 45-50%, tale quantità potrebbe alimentare una centrale a biomasse che produce 80.000-90.000 MWh (termici) e 23.000-26.000 MWh (elettrici).**

Conclusioni

Abbatere o potare gli alberi che crescono nelle nostre città non è un'operazione semplice. Nell'ambiente urbano, molti fattori influenzano le scelte tecniche degli operatori. Le decisioni sono condizionate da tipo di intervento, specie botanica, accessibilità del sito, tipo di proprietà, stabilità della pianta, suo valore e percezione da parte della comunità, mezzi tecnici impiegati, ecc.

Quanto all'uso della biomassa potenziale disponibile a Roma, è certamente un aspetto da approfondire e considerare maggiormente, dato che oggi viene smaltita, con costi notevoli, in discarica.

L'obiettivo del progetto [AGROENER](#) è giungere alla caratterizzazione e modellizzazione dei fattori implicati in questi lavori, per fornire agli operatori del settore elementi utili alle scelte tecniche da effettuare, in un'ottica di sostenibilità economica, ambientale e sociale.

Foreste: istruzioni per l'uso... sostenibile

Di Paletto / Chianucci



Gestione forestale sostenibile e tutela della biodiversità animale e vegetale sono strettamente interconnesse fra di loro. Quando la gestione forestale può essere definita sostenibile? Come possiamo valutarla? Scopriamo i progetti che il CREA, con il suo Centro di Ricerca Foreste e Legno sta sviluppando, orientati alla quantificazione degli impatti del processo produttivo della filiera foresta-legno sul capitale naturale e sui servizi ambientali erogati dalle foreste, e a testare e sviluppare i diversi indicatori di Gestione Forestale Sostenibile (GFS)

Il concetto di sostenibilità: un po' di storia

Il concetto di sviluppo sostenibile è stato menzionato per la prima volta nel Rapporto sui limiti dello sviluppo, pubblicato dal Club di Roma nel 1972, dove è stato sottolineato il fatto che la crescita economica non sarebbe potuta continuare in maniera illimitata, a causa dell'incremento della popolazione mondiale, della domanda di cibo e del consumo di risorse. Questa semplice, e incontrovertibile, affermazione ha messo in discussione i principi base della teoria economica neoclassica, che, a partire dai lavori di John Stuart Mill (1806-1873), presupponeva una fiducia illimitata nel progresso tecnologico, tale da considerare le risorse naturali come inesauribili e, pertanto, liberamente utilizzabili dall'uomo per il suo benessere e la crescita economica.

In seguito, la Commissione mondiale su Ambiente e Sviluppo, con la pubblicazione del rapporto "Our Common Future" (UN 1987), ha definito il concetto di sviluppo sostenibile in una prospettiva inter-generazionale, enfatizzando la necessità di includere nei piani di crescita economica anche temi come la conservazione della natura e l'equità sociale. Secondo questa definizione, lo sviluppo sostenibile si deve basare su un approccio olistico, in grado di collegare i tre pilastri della sostenibilità: lo sviluppo economico, la sostenibilità ambientale e l'inclusione sociale.

Sostenibilità e servizi ecosistemici

Per meglio comprendere come il concetto teorico di sostenibilità possa essere tradotto in termini pratici, è necessario distinguere tra due prospettive d'analisi: quella antropocentrica (o della sostenibilità debole) da quella ecocentrica (o della sostenibilità forte). La sostenibilità debole non si discosta di molto dai principi teorici dell'economia neoclassica, in quanto presuppone la riproducibilità delle risorse attraverso l'attività umana e lo sviluppo tecnologico, mettendo tuttavia l'accento sulla necessità di una politica di protezione dello *stock* totale di risorse rinnovabili e non-rinnovabili di un determinato territorio (definito come capitale naturale). Viceversa, la sostenibilità forte non considera l'attività umana e lo sviluppo tecnologico in grado di sostituire il capitale naturale, pertanto esso deve essere salvaguardato a beneficio delle generazioni future, attraverso misure atte a tutelare le risorse non rinnovabili e a garantire la riproducibilità di quelle rinnovabili. Il conseguimento dei principi della sostenibilità forte può essere misurato sulla base degli impatti che un'attività produttiva ha sull'accumulo di risorse di un determinato territorio e sul flusso di servizi ambientali generati dal capitale naturale (Figura 1).

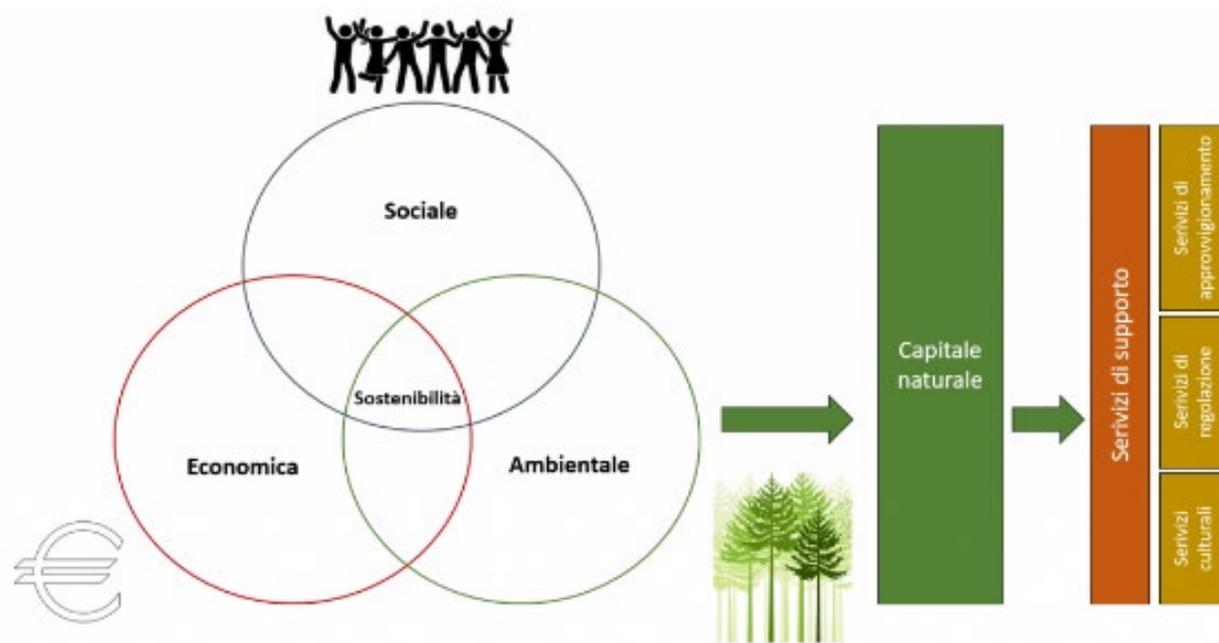


Figura 1 - Relazione tra il concetto di sostenibilità e di capitale naturale

I servizi ambientali sono stati definiti dal [Millennium Ecosystem Assessment \(2005\)](#) come i molteplici benefici forniti dagli ecosistemi a sostegno della vita e del benessere umano, classificati in quattro principali categorie: i **servizi di approvvigionamento** (es. cibo, materie prime, acqua dolce), i **servizi di regolazione** (es. ciclo dell'acqua, protezione dall'erosione e dai dissesti idrogeologici), i **servizi di supporto alla vita** (es. diversità naturale), e i **servizi culturali** (es. valori estetici, ricreativi, storici e spirituali).

Per comprendere se un progetto, un'azione o un intervento è "sostenibile" in termine di impatti sul capitale naturale e sui servizi ambientali è necessario quantificare i:

- Potenziali benefici economici derivanti dall'implementazione dell'intervento e la loro distribuzione tra le categorie di attori sociali del territorio;
- Potenziali impatti sul capitale naturale, affinché non si verifichi un eccessivo utilizzo delle risorse rinnovabili rispetto alla capacità di riproduzione;
- Potenziali impatti sui servizi ambientali forniti dal capitale naturale, affinché il loro flusso rimanga uguale o si incrementi nel tempo.

Per quanto concerne quest'ultimo punto, è necessario sottolineare come gli impatti derivanti dall'implementazione di un intervento possano dare luogo a effetti sinergici o antagonisti tra servizi ambientali. In altre parole, un intervento finalizzato a migliorare un determinato servizio ambientale di un'area (es. valorizzazione turistico-ricreativa) può portare ad una riduzione del flusso di altri servizi (es. biodiversità).

Sulla base di quanto detto, si intuisce come sia di **fondamentale importanza sviluppare metodi e tecniche in grado di monitorare l'impatto dei processi produttivi sul capitale naturale e sui servizi ambientali da esso erogati.**

Gestione Forestale Sostenibile e biodiversità

Il concetto di sostenibilità è talmente importante nella gestione delle risorse ambientali, e nello specifico delle risorse forestali, da rappresentare l'elemento distintivo nella definizione di criteri ed indicatori di gestione forestale. Una tappa importante in questo processo è stata la Conferenza delle Nazioni Unite svoltasi a Rio nel 1992, che ha posto le basi per l'impiego del concetto di Gestione Forestale Sostenibile (GFS). Negli anni successivi alla Conferenza, sono state avviate diverse iniziative per la definizione e la messa a punto di Criteri ed Indicatori (C&I) GFS. Per il contesto europeo, una rilevanza particolare hanno avuto le Conferenze Ministeriali sulla protezione delle Foreste, la prima delle quali si è svolta a Strasburgo nel 1990. Durante la Seconda Conferenza, svoltasi ad Helsinki nel 1993, è stata emanata la risoluzione H2

“Linee guida generali per la conservazione della biodiversità delle foreste europee” ([MPCFE 1993](#)). Dalla terza Conferenza, svoltasi a Lisbona nel 1998, è stata approvata la risoluzione L2 “Criteri, Indicatori e Linee guida operative pan-europee per la gestione forestale sostenibile” ([MCPFE 1998](#)), che ha posto le basi per la prima definizione pan-Europea di C&I di GFS, che sono stati successivamente ampliati e rivisitati nelle successive conferenze di Vienna (2003) e Madrid (2015).

Tra gli elementi di rilievo dei Criteri GFS, la tutela della diversità biologica rappresenta un elemento chiave, come era già stato sancito nella seconda Conferenza Ministeriale ad Helsinki tramite la risoluzione H1 ([MPCFE 1993](#)). Tuttavia, a fronte della considerazione ricevuta, alcune limitazioni sono attualmente oggetto di discussione. Il primo elemento di criticità, evidente dalla disamina dei 10 Indicatori GFS relativi alla biodiversità (Criterio 4), è che la diversità biologica considerata è pressoché esclusivamente ascrivibile alla vegetazione, con la sola eccezione di 34 specie ornitiche più diffuse, che sono state comprese nell'indicatore 4.10. È evidente che tali indicatori non possono permettere di valutare la sostenibilità della gestione nei confronti della diversità complessiva degli ecosistemi forestali: questi, infatti, forniscono un habitat a circa tre quarti delle specie di piante, funghi e animali terrestri esistenti al mondo. Basti pensare, per esempio, ad organismi come i coleotteri saproxilici includono circa il 20% delle specie considerate ad alto rischio di conservazione ([Calix et al., 2018](#)) e ai funghi, che hanno un ruolo chiave nel funzionamento degli ecosistemi forestali ([Brunialti et al. 2020](#)). Da un altro punto di vista, alcuni indicatori come il legno morto e la presenza di micro-habitat possono essere considerati dei *proxy* della biodiversità, ma *de facto* l'informazione che forniscono necessiterebbe di dati complementari sulla composizione specifica degli organismi che crescono e si sviluppano nei popolamenti forestali.

Recentemente sono stati condotti molti sforzi indipendenti, principalmente da iniziative di ricerca, per cercare di colmare il divario di conoscenza tra gestione forestale e impatto sui diversi organismi viventi. Una recente azione COST CA18207 “*Biodiversity Of Temperate forest Taxa Orienting Management Sustainability by Unifying Perspectives (Bottoms-Up)*” sta affrontando tale tematica, creando una piattaforma di dati sulla struttura e diversità multi-tassonomica a scala europea, che permetta di fornire una base informativa per comprendere l'effetto della gestione forestale basata su dati reali e testare indicatori GFS consolidati e innovativi per la tutela della biodiversità. Uno dei primi obiettivi raggiunti dall'azione è la **definizione di uno standard per il campionamento dei differenti gruppi tassonomici, e la loro integrazione nel rilievo delle risorse forestali** ([Burrascano et al. 2021](#)). I risultati dell'azione hanno messo in luce come tale tematica rappresenta un elemento di notevole interesse per contribuire alla tutela della biodiversità forestale.

Il contributo del CREA Foreste e Legno alla gestione forestale sostenibile

In questi ultimi anni, il CREA sta sviluppando, attraverso alcuni progetti finanziati nell'ambito del programma LIFE dell'Unione Europea, una serie di metodi e di tecniche volte alla quantificazione gli impatti del processo produttivo della filiera foresta-legno sul capitale naturale e sui servizi ambientali erogati dalle foreste, e a testare e sviluppare i diversi indicatori di GFS. La quantificazione di tali impatti è il primo passo per un efficace monitoraggio dei processi produttivi in una prospettiva di sostenibilità forte. Nello specifico, i progetti LIFE [SelPiBio](#) e [FoResMit](#) si sono focalizzati su come gli interventi di cura del bosco (diradamenti), implementati in popolamenti forestali degradati, possano migliorare quantitativamente e qualitativamente l'erogazione di importanti servizi ambientali utili all'uomo, quali: la produzione di legname di qualità e bioenergia; la mitigazione dei cambiamenti climatici, attraverso un maggiore immagazzinamento dell'anidride carbonica atmosferica nelle piante, nel suolo e nel legno morto; il miglioramento dell'estetica del paesaggio. I risultati di questi progetti hanno dimostrato che una gestione attiva di boschi degradati può contribuire, in primo luogo, alla mitigazione dei cambiamenti climatici e al contempo al miglioramento in modo sinergico della qualità del paesaggio, della fruizione turistico-ricreativa e della biodiversità forestale. Infine, nell'ambito del progetto [LIFE SPAN](#) in corso di svolgimento, i ricercatori del CREA stanno mettendo a punto un protocollo per il monitoraggio dei cambiamenti dei flussi biofisici ed economici di servizi ambientali, erogati dal legno morto presente nel bosco, in una prospettiva di sostenibilità forte. In termini di GFS, va segnalato inoltre il progetto LIFE [FutureForCoppiceS](#), che si è occupato di testare e sviluppare nuovi indicatori di GFS per i boschi cedui, che rappresentano una risorsa rilevante a scala Europea, ma che sono stati spesso poco considerati negli scenari GFS ([Cutini et al. 2021](#)).

Dal CREA con sentiment(o)

Sostenibilità: Un'analisi del sentimento nei media.

di Vassallo / Gabrieli



Si sente parlare molto in giro della sostenibilità, ma quanto effettivamente poi il tema è affrontato davvero sui media generalisti? E come viene percepita dal pubblico? Scopriamo insieme ai nostri esperti Marco Vassallo e Giuliano Gabrieli (Ufficio di Statistica del CREA Politiche e Bioeconomia) fino a che punto la sostenibilità in generale e nell'agroalimentare siano affrontati nei social e quale sentiment(o) suscitano

La ricerca effettuata: il metodo

L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di valutare l'opinione di alcuni media^[1], considerati *generalisti*, sul tema della sostenibilità nel settore agroalimentare e possibilmente individuare anche le sue dimensioni – ambientale, economica, etica e sociale – estrapolando quanto è stato riportato dai loro profili Twitter dal 01 gennaio al 30 aprile 2022.

L'ampia accezione del concetto di sostenibilità nell'agroalimentare coinvolge diversi ambiti, che risultano strettamente connessi tra di loro quali, ad esempio: l'inquinamento, la salvaguardia del suolo, i cambiamenti climatici, gli ecosistemi, la biodiversità per poi interagire con ambiti sociali e possibilmente economici. Pertanto, si è cercato di contestualizzare il

fenomeno sostenibilità in due contesti di riferimento, uno a carattere più generale, con chiavi di ricerca di primo livello, quali: "sostenibilità", "sostenibile", "sostenibili", "salvaguardia", "inquinamento", "biodiversità"; ed un altro più specifico riguardante il settore agroalimentare, al quale sono state aggiunte, oltre alle prime, delle chiavi di secondo livello^[2] quali: "agricola", "agricole", "agricoli", "agricoltori", "agricoltura", "agro", "allevamenti", "allevamento", "ambientale", "ambientali", "ambiente", "animali", "cambiamento", "clima", "climatico", "climatici", "colture", "ecosistema", "ecosistemi", "green", "rurale", "scioglimento", "sociale", "temperatura" e "temperature".

[1] 70 profili tra cui 42 televisioni, 24 quotidiani, 4 settimanali italiani.

[2] Chiavi di ricerca quale economica ed etica sono state escluse poiché ha portato ad estrazione di tweet troppo fuori contesto.

Risultati descrittivi preliminari

Nelle seguenti tabelle 1a e 1b vengono riportate rispettivamente le distribuzioni del numero di profili Twitter e di tweet suddivisi per tipologia di media e per sostenibilità generale e specifica (i.e., agroalimentare). Dalla tabella 1a emerge che **50 profili** (71,4% sul totale di 70) hanno pubblicato tweet riguardo **la sostenibilità in generale** nel periodo considerato, **in prevalenza televisioni (52%) e quotidiani (44%)**. La numerosità scende a **29 profili** (41,4% sul totale di 70), quando si parla di sostenibilità **nell'agroalimentare** ed anche in questo caso in prevalenza sono **le televisioni (58,6%) ed i quotidiani (37,9%)**.



Tipologia di media	Sostenibilità					
			Generale		Agroalimentare	
	n	%	n	%	n	%
Quotidiano	24	34,3	22	44	11	37,9
Settimanale	4	5,7	2	4	1	3,5
Televisione	42	60	26	52	17	58,6
Totale	70	100	50	100	29	100

Tabella 1a – Distribuzione dei media per tipologia e tematica.

Andando ad osservare in tabella 1b il numero di tutti i tweet pubblicati nel periodo considerato (i.e., Gennaio-Aprile 2022) otteniamo che **su un totale di 108.137 tweet solo 447 (circa lo 0,41%), restano focalizzati sulla sostenibilità in generale e 128 (circa lo 0,11%) su quella focalizzata sull'agroalimentare**. I profili Twitter delle televisioni sono sempre il media dove si pubblica di più riguardo a questi argomenti.

Questo primo risultato descrittivo mostra come il tema della sostenibilità in generale e, ancor di più, per la sostenibilità agroalimentare rappresenta un **argomento abbastanza marginale rispetto alle tematiche trattate dai media italiani considerati generalisti almeno in questi primi quattro mesi del 2022**.

Tipologia di media	Sostenibilità					
			Generale		Agroalimentare	
	n	%	n	%	n	%
Quotidiano	57.158	52,9	206	46,1	46	35,9
Settimanale	4.712	4,4	15	3,4	2	1,6
Televisione	46.267	42,8	226	50,6	80	62,5
Totale	108.137	100	447	100	128	100

Tabella 1b – Distribuzione dei tweet per tipologia di media e tematica.

In figura 1 si riporta un'analisi cluster sui tweet del periodo considerato, condotta attraverso il metodo ALCESTE, implementato all'interno del software IRaMuTeQ^[3] version 0.7 alpha 2, dove è possibile visualizzare quale profilo di media ha trattato maggiormente le due tematiche. Il carattere più grande è indicatore di maggior frequenza da parte di quel media nel trattare la tematica in esame. La sostenibilità in generale è stata maggiormente discussa dai media appartenenti al cluster di colore rosso, mentre quella più specifica dell'agroalimentare dai media del cluster blu. I media appartenenti agli altri due cluster hanno trattato le due tematiche in maniera minore con qualche piccola eccezione per Avvenire, RadioScienza, RestartRai e Focus che si trovano in prossimità delle due tematiche.

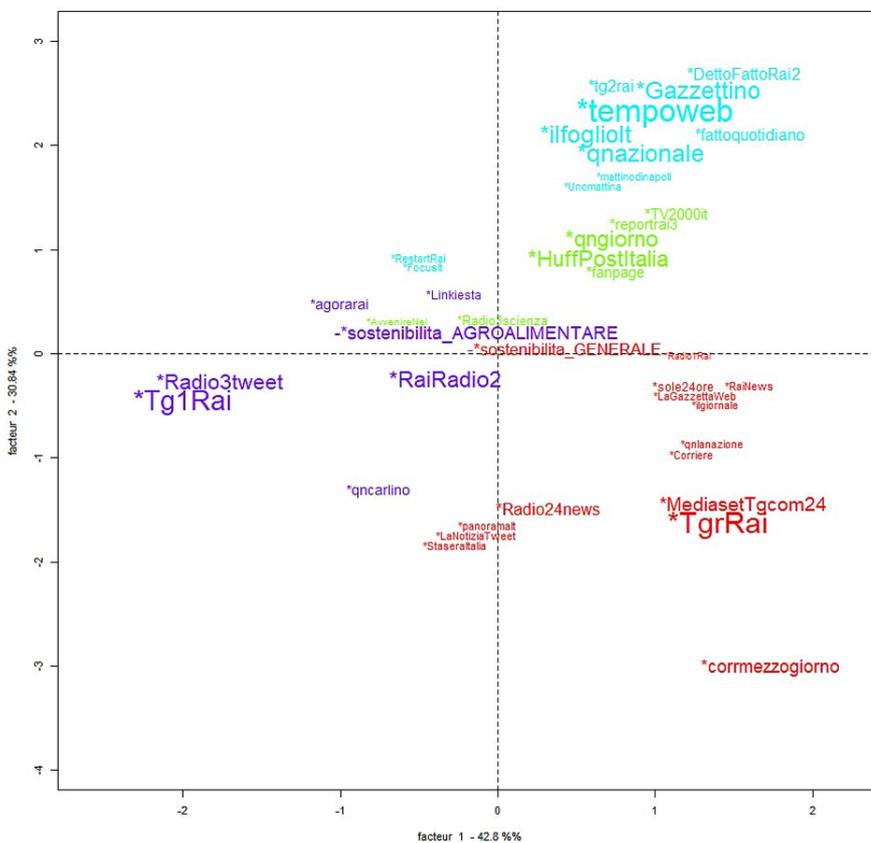


Figura 1. – Tematiche e profili media su Twitter – Gennaio-Aprile 2022.

Risultati dell'analisi del sentimento

In figura 2 sono riportati i valori percentuali dei tweet classificati come positivi e negativi (non vi sono neutrali) per tematica ottenuti con la risorsa MAL^[4] e sua implementazione W-MAL che tiene maggiormente conto sia del contesto di riferimento e del social media utilizzato (i.e., Twitter).

I punteggi sia positivi che negativi per la sostenibilità in generale che nell'agroalimentare essenzialmente si equivalgono con punteggi positivi sempre maggiori dei negativi. La sostenibilità è di fatto una tematica positiva che non lascia spazio all'indifferenza: non è stato trovato, infatti, alcun tweet neutrale.

^[3] IRaMuTeQ – Interfaccia R per testo multidimensionale e analisi di questionari: <http://www.iramuteq.org/>

^[4] Lessico affettivo morfosintattico (i.e., elenco di parole – forme o lemmi – associate ad uno o più punteggi numerici o categoriali. Attraverso l'utilizzo dei lessici affettivi è possibile quindi avere dei punteggi positivi, negativi o neutrali – intorno allo zero – alle parole che compongono un testo) chiamato MAL (Morphologically-inflected Affective Lexicon) e sua recente implementazione specifica per Twitter chiamata W-MAL (Weighted-MAL), sviluppati entrambi dal CREA-PB e dal Dipartimento di Informatica della Università di Torino nel 2019 e 2020.

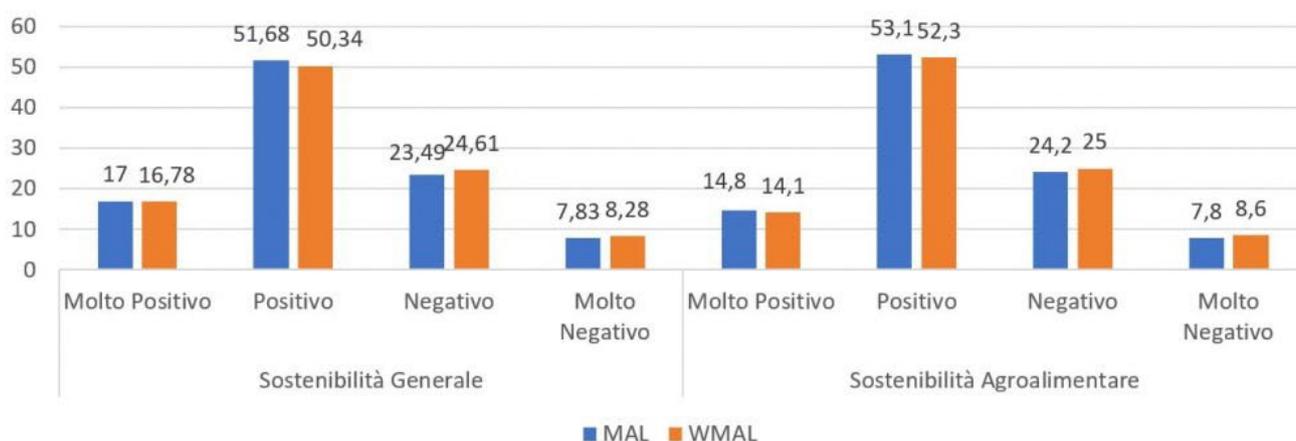


Figura 2.- Analisi del sentimento per tematica e lessico morfosintattico – valori percentuali.

Di seguito vengono mostrati degli esempi di tweet^[5] positivi e negativi estratti per tematica dal W-MAL.

Sostenibilità in generale, esempi di tweet positivi:

- servono nuove regole inquinamento criptoalute soluzioni proposte ora manca sostenibilità economica ecco serve regolamentazione globale
- sostenibilità sociale può fare italia rappresenta grande sfida società contemporanea banco prova cruciale costruzione domani
- carburanti alternativi etere serbatoio nuova soluzione sostenibile

Sostenibilità in generale, esempi di tweet negativi:

- disastrosi effetti guerra comparti industriali frutto sbagliate decisioni passate bassi compensi lavoratori scelte sostenibilità ambientale difficili concretizzare
- raggiungere sostenibilità servono nuovi sistemi misurazione tempo stringe passare parole fatti imprese enti pubblici finanza devono saper valutare quantificare impatto progetti investimenti
- sbagliato sospendere misure ue tutela biodiversità
- credo europa debba fare piano solo energetico materie_prime dipendere altri paesi mantenendo sostenibilità fatto finora governo momento può fare interventi spot pietro paganini economista

Sostenibilità nell'Agroalimentare, esempi di tweet positivi:

- vuole rendere sostenibile filiera tabacco italia azienda rilancia sviluppo tecnologie soluzioni innovative applicabili coltivazione raccolta prima trasformazione materie_prime
- grande impianto acquaponico d europa italia quattro giovani imprenditori unico obiettivo creare modello agricolo totalmente sostenibile the circle coltiva migliori varietà vegetali senza generare alcuno scarto
- rosolina rovigo agricoltura sostenibile centro po tramontana polo sperimentale ortofloricolo presenta ricerche imprenditori settore prese siccità alti costi energia materie_prime

Sostenibilità nell'Agroalimentare, esempi di tweet negativi:

- soltanto questione drammatica alleviamo animali sottovalutazione rispetto inquinamento prodotto allevamenti_intensivi bisogna produrre meno carne inquina fa male
- quando sostenibilità prodotto solo facciata consumo suolo danno agricoltura parliamo chiara righi fino maggio milano lisa casali ospite fiera sabato camilla francisci ascolta
- aria irrespirabile campi contaminati acqua imbevibile conseguenze inquinamento ambientale paesaggio produttivo nord italia bonifiche mai avvenute contaminazioni racconta immagini qualcosa invisibile

Il linguaggio di Twitter è spesso molto sintetico e veloce, pieno di simboli e link tipici del social media, quindi i tweet estratti possono riportare delle imprecisioni lessicali e grammaticali poiché il testo è stato ripulito da queste simbologie per una più immediata lettura.

Considerazioni conclusive

La sostenibilità in generale è un concetto percepito come positivo, di cui si parla, ma che forse non è ancora ben compreso del tutto dai media perché è un concetto che è ancora difficile da misurare (vedi tweet con accezione negativa). Il problema dell'inquinamento ambientale, soprattutto energetico, sembra essere l'insostenibilità più dibattuta, denunciata per essere risolta, dai media *generalisti* insieme al dubbio riguardante la sostenibilità delle criptovalute in ambito economico. La sostenibilità sociale è anche spesso menzionata, inevitabilmente collegata a comportamenti e stili di vita sostenibili.

La sostenibilità nell'agroalimentare passa attraverso l'innovazione per l'impiego sostenibile delle materie prime a salvaguardia dei territori, della biodiversità e quindi dello scarto, attraverso la denuncia contro gli allevamenti intensivi e alla promozione di prodotti sostenibili quando magari non lo sono.

Quello che accomuna questo concetto di sostenibilità in genere e specifico per l'agroalimentare è comunque una voglia di essere sostenibili, di adoperarsi in una direzione della sostenibilità soprattutto ambientale, ma poi, di conseguenza, anche economica e sociale. La dimensione etica non sembra per ora rientrare con efficacia forse perché la stessa parola "sostenibilità" sottende lo sposare un'etica di fondo. Questo connubio sostenibilità ed etica richiede però di maggiori approfondimenti in futuro.

creafuturo
le sfide della ricerca agroalimentare

 **crea**
Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria

mipaaf
ministero delle politiche
agricole alimentari, forestali