

LA RIVISTA DI SCIENZA DELL'ALIMENTAZIONE

Journal of Food Science and Nutrition

Direttore Scientifico - *Editor in chief*:
Nicolò Merendino

*Comitato Scientifico Rivista
di Scienza Dell'Alimentazione
Scientific board Journal of
Food Science and Nutrition*

Franco Antoniazzi
Maurizio Boccacci Mariani Furio
Brighenti
Francesco Maria Bucarelli
Antonio Casini
Eugenio Cialfa
Amleto D'Amicis
Laura De Gara
Andrea Ghiselli
Agostino Macrì
Paolo Menesatti
Nicolò Merendino
Elena Orban
Enzo Perri
Giovanni Battista Quaglia
Giuseppe Rotilio
Mauro Serafini
Marcello Ticca
Carmela Tripaldi
Aida Turrini

*Consiglio Scientifico Fosan
Fosan Scientific Council*

Maurizio Boccacci Mariani
Francesco Maria Bucarelli
Antonio Casini
Eugenio Cialfa
Laura De Gara
Agostino Macrì
Paolo Menesatti Nicolò
Merendino
Elena Orban
Enzo Perri
Giovanni Battista Quaglia

Direttore Responsabile: Davide Malacaria
Capo Redattore: Angela Iapello
Periodico annuale pubblicato da:



Fo.S.A.N. Fondazione per lo Studio degli Alimenti e della Nutrizione
Piazza Sallustio, 3 – 00187 Roma
Tel 06 42010068 Fax 06 4872771
E-mail: segreteria.fosan@gmail.com

 Associata all'USPI - Unione stampa periodica Italiana
Autonizzazione del Tribunale di Roma n. 14418 del 10 marzo 1972
Iscrizione al n. 1364/84 del Registro Stampa



Questo libro è stampato su carta FSC amica delle foreste. Il logo FSC identifica prodotti che contengono carta proveniente da foreste gestite secondo i rigorosi standard ambientali, economici e sociali definiti dal Forest Stewardship Council

SOMMARIO

La transizione verso sistemi alimentari sostenibili <i>di M. Ciarla</i>	7
L'agricoltura al centro della transizione <i>di D. Granieri</i>	9
Le funzioni del sistema agroalimentare: idee per un futuro sostenibile <i>di M. Iannetta, C. Nobili</i>	11
La sostenibilità amica della nutrizione e della salute <i>di S. Ruggeri</i>	15
L'ecosistema digitale ed i suoi strumenti per la rinascita della ruralità <i>di A. Giordano</i>	19
La robotica è già realtà nel settore agroalimentare del Centro Italia <i>di D. Nardi</i>	23
Migliorare la performance della logistica alimentare <i>di V. Maretto</i>	27
Il futuro dell'energia per il mondo agricolo <i>di N. Colonna</i>	33
Riferimenti tecnologici, nutrizionali, sociali e ambientali per una definizione accurata di "qualità alimentare" <i>di F.M. Bucarelli</i>	37
Progettare alimenti eccellenti e sostenibili partendo dal profilo nutrizionale degli ingredienti <i>di N. Merendino</i>	45

Il bilanciamento della dieta tra salute, sostenibilità economica e sostenibilità ambientale: un percorso nella situazione attuale <i>di G.B. Quaglia, G. Rizzi</i>	49
Come l'agricoltura può contribuire alla resilienza climatica <i>di E. Corbucci</i>	61
Valorizzare le buone pratiche per promuovere il cambiamento <i>di F. Iantorno</i>	65
La programmazione europea privilegia la sostenibilità <i>di E. Arcuri</i>	67
Il climate change governa il grande mercato delle commodities <i>di A. Bignoli</i>	71
Il biologico al centro della strategia di sviluppo europeo per le filiere agroalimentari <i>di F. Giardina</i>	75
Il ruolo dei professionisti nella sensibilizzazione del mondo produttivo al climate change <i>di M. Uniformi</i>	79
Lottare contro gli sprechi significa partire dal raccolto <i>di T. Cattaneo</i>	83
Come usare la scienza dei sensi per costruire un consumo consapevole <i>di R. Lodovici</i>	87
Il ruolo e le possibilità delle istituzioni nell'orientamento al consumo sano e sostenibile. Il caso dei Criteri Ambientali Minimi <i>di A. Mascioli</i>	93
Il valore istruttivo delle informazioni al consumatore: attendibilità e sostenibilità del marketing agroalimentare <i>di V. Guggino, E. Gioia</i>	97
Bibliografia	105

La transizione verso sistemi alimentari sostenibili

Mario Ciarla

Presidente ARSIAL – Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l’Innovazione dell’Agricoltura del Lazio

Siamo di fronte ad un mondo che consuma risorse in eccesso, in modo disuguale, con squilibri profondi. Un mondo interconnesso come mai lo è stato prima, in termini di informazione, scambi economici, viaggi, trasporti e cibo. Ma tutto questo sta costando troppo in termini di sostenibilità.

Anche la nuova politica agricola europea, con il Green New Deal, ha posto la sostenibilità, per la prima volta nella sua storia, come obiettivo prioritario ed irrinunciabile.

Questa svolta radicale, la “transizione verde” parte in un momento di grandi difficoltà, ma proprio per questo può diventare ancora più essenziale per il nostro futuro. L’agricoltura, in Europa e nel mondo, è chiamata a divenire integralmente sostenibile (carbon free), cioè a restituire all’ambiente gli input che impiega. Tutto ciò non è facile: il nostro mondo rischia di vivere questa sfida come una imposizione insopportabile, non rendendosi conto delle opportunità che può comportare.

È anzitutto opportuno ricordare che questa trasformazione non può essere limitata nel tempo e nello spazio; c’è una responsabilità solidale che non si può eludere. Non avrebbe senso se gli europei e il mondo occidentale limitassero in modo drastico il consumo delle carni, mentre il mondo in via di sviluppo ne richiedesse sempre di più.

Viceversa si deve ricordare che la sostenibilità comporta una giusta remunerazione del prodotto del settore primario, e, non da ultimo che la sostenibilità è possibile se disponiamo di soluzioni, di strategie, di presupposti economici e di pace sociale.

In questo senso il compito dei servizi di sviluppo è centrale, non se ne può fare a meno. Le soluzioni che consentono la transizione verde, in modo particolare la grande riduzione della chimica, la gestione dell’acqua, del suolo e dell’energia, non camminano da sole, ma devono essere proposte e mediate da tecnici che operino a fianco dei produttori ed all’interno delle stesse filiere alimentari.

L'agricoltura al centro della transizione

David Granieri

Presidente Agro Camera

La nostra società è chiamata oggi ad una trasformazione radicale che investa ogni aspetto dello stile di vita: dal cibo, alla casa, agli spostamenti, alle vacanze. Una scelta necessaria e profonda verso la sostenibilità. Questa sfida riguarda da vicino e rende protagonista anche la nostra agricoltura, il settore primario che ancora una volta può costruire il futuro della nostra società.

L'Italia, contrariamente a quello che si avverte, non parte da zero perché ha già avviato e realizzato un grande processo di trasformazione verde. Il nostro Paese è già ai vertici mondiali per quantità di superfici a biologico, con oltre il 15% delle aree agricole coltivate, ma è anche in prima linea con il calo delle emissioni di CO₂, rispetto agli altri Paesi occidentali, e con la crescita importante delle energie rinnovabili, che recentemente hanno superato il 18% del totale dell'energia prodotta.

La nostra agricoltura ha fatto anche grandi passi avanti sulla valorizzazione energetica dei residui agricoli, affermandosi come quarto produttore mondiale di biogas, con oltre duemila

impianti attivi di cui 3 su 4 alimentati da residui di origine agricola.

Ora la nuova sfida che ci attende è quella di favorire una diffusione capillare delle nuove tecnologie verdi, in particolare funzionali alla riduzione degli sprechi e degli input necessari alle produzioni primarie.

Il sistema agricolo e forestale è insostituibile nel perseguire l'obiettivo che oggi tutto il mondo attende, quello di aumentare il modo considerevole la fissazione del carbonio ma senza diminuire la produzione di cibo ed energia.

Questa transizione non può fare a meno dell'innovazione tecnologica, ma in Italia non deve mai dimenticare la personalità del nostro sistema: la qualità, la tipicità, il paesaggio e la cultura del cibo.

Le nostre produzioni tradizionali, i cereali, la vite, l'olivo risultano ancora centrali grazie alla loro capacità di valorizzare i territori più difficili, generare produzioni di alta qualità e conservare il paesaggio agrario.

Questo quindi è il nostro compito: innestare tecnologie ottimali in un sistema che è già virtuoso, ma che può migliorare sempre di più.

Le funzioni del sistema agroalimentare: idee per un futuro sostenibile

Massimo Iannetta, Chiara Nobili

ENEA

Il sistema agroalimentare italiano, inserito sempre di più nel contesto europeo, mediterraneo ed internazionale, deve affrontare sfide globali, che vanno dalla gestione sostenibile delle risorse naturali a popolazione crescente (Strategia Green Deal e BioDiversity), alla sempre maggiore attenzione alla salute, alla nutrizione e alla sicurezza alimentare (approccio One Health), sposando i principi della bioeconomia circolare e l'efficienza del sistema, dall'agricoltore al consumatore finale (strategia Farm to Fork), per affrontare la competizione crescente con le nuove economie agroalimentari e le loro diverse regole (SDGs e WTO), da integrare nell'ambito del Patto sul Clima di Glasgow (Glasgow Climate Pact – GCP), finalizzato alla COP26, per raggiungere entro il 2050 la Neutralità carbonica.

La pandemia globale da COVID-19 ha fatto emergere le fragilità dell'attuale modello di produzione e consumo a livello mondiale, basato prevalentemente su una logica di sfruttamento delle risorse naturali a supporto di un modello di sviluppo a crescita illimitata, che influenza negativamente qualità della vita e capitale naturale e sociale delle comunità, con un impatto ambientale sempre più alto ed insostenibile.

In questo contesto, anche il sistema alimentare, malgrado la sua natura anticiclica e la sua resilienza, si trova oggi di fronte a sfide sempre più

rilevanti per la sua sostenibilità, con l'esigenza di una profonda trasformazione, che punti ad un nuovo e migliore equilibrio fra natura, sistemi alimentari e biodiversità.

L'ambizioso obiettivo è proteggere la salute e il benessere delle persone e, al tempo stesso, rafforzare la competitività e la resilienza dell'Unione Europea¹ e dell'Italia².

La tenuta del sistema agroalimentare italiano si è confermata solida anche durante la pandemia e la sua importanza, come asset fondamentale per la competitività in generale del sistema-Paese, è certificata dai dati pubblicati nel recente rapporto "The European House - Ambrosetti"³: 208 miliardi di euro di fatturato consolidato, oltre 1,4 milioni di occupati coinvolti in 1,2 milioni di imprese.

Il nostro sistema agroalimentare è anche uno dei pilastri della strategia nazionale per la bioeconomia⁴, grazie ad un approccio sistematico alla produzione di cibo di qualità nel rispetto del territorio e ad una lunga esperienza di rigenerazione delle risorse attraverso un'agricoltura di qualità a basso impatto.

Diverse sono, tuttavia, le minacce future legate alla possibile interruzione delle catene di fornitura, alla volatilità dei prezzi delle materie prime e dell'energia, alla difficoltà di previsione degli scenari, agli effetti del cambiamento dei modelli

¹ https://ec.europa.eu/food/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf.

² <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>.

³ <https://www.ambrosetti.eu/news/la-roadmap-del-futuro-per-il-foodbeverage-quali-evoluzioni-e-quali-sfide-per-i-prossimi-anni/>, giugno 2021.

⁴ https://cnbbsv.palazzochigi.it/media/1959/bitii_implementationactionplan_cnbbsv_watermark-logged.pdf.

alimentari, nonché a quelli della crisi climatica, che ha un crescente impatto sui sistemi agricoli, con la conseguente difficoltà nell'assicurare quantità e qualità dei prodotti e dei territori di provenienza per soddisfare una domanda alimentare globale in rapida crescita.

Tali fattori, che stanno influenzando e cambiando i sistemi agroalimentari, possono essere superati solo con un approccio globale condiviso, come auspicato in occasione dell'ultimo Summit delle Nazioni Unite sui sistemi alimentari⁵.

L'ecosistema dell'agroalimentare italiano deve pertanto generare un salto di prospettiva per favorire la transizione da un'economia di prodotto ad una economia di sistema, passare da un approccio di uso delle risorse di tipo dissipativo ad un approccio di tipo conservativo, fare un salto culturale verso una sostenibilità economica ed ambientale che deve interessare l'intera società, partendo dalla valorizzazione del territorio e dalla collaborazione dei diversi interlocutori coinvolti. Il cibo contemporaneo e del futuro, non deve essere ridotto a pura mercificazione, e non è auspicabile che la sua produzione sia orientata unicamente dalla conservazione del profitto dei produttori. La produzione, piuttosto, deve rappresentare uno strumento capace di sviluppare in chiave sostenibile i territori dai quali proviene, integrandosi come parte dell'ecosistema. Dovrà essere capace di integrare vecchi e nuovi saperi con l'apporto delle nuove tecnologie, digitali e biotecnologiche, per rappresentare e tenere insieme le nuove esigenze globali con la sovranità alimentare.

In Europa e in Italia in particolare, il consumatore/cittadino può diventare sempre di più il driver di questo processo di transizione, invertendo il paradigma della filiera in termini di "Fork to Farm", attraverso la richiesta di cibi più salubri, nutrienti e naturali, in relazione anche ai concetti di sostenibilità ambientale (gestione

dei suoli, salvaguardia dei territori, riduzione degli sprechi). Il nuovo ruolo del consumatore può trasformare il concetto di qualità totale di un alimento in qualità globale del sistema agroalimentare, dove la qualità si costruisce lungo tutta la filiera, che parte dal campo e si conclude nel piatto del consumatore.

La rilevante novità che questo approccio introduce è l'aspetto transdisciplinare dei Sistemi Alimentari Sostenibili, che deve essere intrapreso per poter intervenire al meglio sui diversi ambiti che contribuiscono alla qualità globale e in maniera ancora più ambiziosa guarda al tema della distribuzione delle risorse agroalimentari per ridurre la forbice tra scarsità e abbondanza, una polarizzazione che caratterizza sempre di più le dinamiche globali del cibo.

A tal fine, le principali funzioni di sostenibilità del sistema agro-alimentare, che dovranno essere integrate in una visione olistica da parte di tutti i portatori di interesse, riguardano:

- la nutrizione: garantire una nutrizione basata su diete salutari e sostenibili;
- il clima: rendere il sistema agroalimentare sempre più sostenibile per l'ambiente;
- i servizi ecosistemici: promuovere le Nature Based Solutions indispensabili alla rigenerazione delle risorse naturali e alla loro fruizione;
- la circolarità: creare nuove filiere di produzione, attraverso un uso efficiente delle risorse e la chiusura dei cicli, in un'ottica di simbiosi territoriale e industriale;
- l'innovazione: lo sviluppo di ecosistemi innovativi che possano supportare nuovi modelli di business⁶.

Occorrono approcci multidisciplinari, inter e transdisciplinari, con un radicale coinvolgimento multi-stakeholder impegnati nel mettere a punto soluzioni efficaci ed accettabili, compatibili con

⁵ <https://www.un.org/en/food-systems-summit>.

⁶ FAO 2017. Food and Agriculture Organization of the United Nations. The future of food and agriculture. Trends and challenges. <https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf>.

il mantenimento di un tenore di vita adeguato alle esigenze di un mondo globalizzato, ma che suggeriscano o impongano stili di vita orientati ad un profondo ripensamento nello sfruttamento delle risorse del pianeta.

Al centro di questa transizione c'è anche la rivisitazione del ruolo della ricerca che dovrà evolvere ed essere affiancata da una piattaforma abilitante di Open Innovation, per generare e connettere una nuova e più coesa economia, "condivisa" dai diversi attori, "cooperante" fra loro e a tutto vantaggio del cittadino consumatore, sempre più esigente ed informato.

Il nuovo programma europeo di ricerca e sviluppo Horizon Europe 2021-2027 consentirà di amplificare tali approcci con un effetto volano sulle ricadute.

Occorrerà colmare il divario tra scienza, società, politica e impresa per investire in competenze specifiche e nuove figure professionali, per facilitare la creazione di hub di aggregazioni territoriali e connettersi alle esigenze locali con l'obiettivo di migliorare il trasferimento di conoscenze dai centri di ricerca ai campi applicativi.

Questo luogo, che si configura come un "living lab", consente agli utilizzatori di collaborare con i progettisti nello sviluppo e nella sperimentazione dei nuovi prodotti ad essi destinati, stimolando l'innovazione verso contesti di vita reale dove i cittadini e gli utenti diventano essi stessi "co-sviluppatori". Per questo, l'innovazione deve conciliare e tenere insieme la Sostenibilità Ambientale e Sociale delle città e del suo tessu-

to rurale con la Sostenibilità Economica delle attività legate ai sistemi agroalimentari tipici di quest'area. Un'innovazione che dovrà guardare con attenzione anche agli aspetti di regolamentazione, standardizzazione e misurazione, per favorire la concorrenza internazionale e migliorare le già buone performance verso l'export dei nostri produttori.

Occorrerà mettere in rete osservatori permanenti per l'innovazione in grado di condividere informazioni (normative, statistiche, pubblicazioni scientifiche, brevetti), nuove tecnologie abilitanti a cui le aziende possano accedere, reti coordinate di laboratori, per individuare soluzioni e sviluppare strategie per il miglioramento della produzione in termini qualitativi e quantitativi.

Questo tipo di approccio sarà l'elemento trainante del Piano strategico agricolo e alimentare di Roma Capitale e l'iniziativa *Maker Faire*, nelle sue diverse edizioni, ne ha rappresentato le potenzialità, fornendo alla città e alla sua comunità strumenti strategici per esplorare le trasformazioni del sistema agroalimentare e identificare una visione e un quadro programmatico per il futuro. È stato un luogo di incontro e condivisione, dove continuare a sviluppare, discutere e valutare azioni di innovazione con un approccio partecipativo, tenendo conto delle richieste provenienti da un gruppo di soggetti sempre più ampio e rappresentativo: agricoltori, industrie alimentari, istituzioni pubbliche, terzo settore, consumatori.

La sostenibilità amica della nutrizione e della salute

Stefania Ruggeri

CREA

Siamo vissuti fino a pochi anni fa in un'epoca in cui alimentarci nel modo giusto e proteggere la nostra salute sembravano non avere alcuna relazione con la salute della terra, delle coltivazioni e degli animali. La nostra attenzione era orientata principalmente sul miglioramento delle produzioni alimentari industriali, sulla possibilità di sostituire e/o ridurre alcuni ingredienti come ad esempio le farine raffinate, gli zuccheri e il sale, riconosciuti dalla ricerca scientifica come responsabili dell'aumento dell'incidenza delle patologie a carattere cronico-degenerativo.

In tempi più recenti abbiamo preso consapevolezza che l'Antropocene, era in cui l'uomo ha disegnato e imposto alla Natura ritmi produttivi esasperati e nuove tecnologie spesso non attente alla salvaguardia delle risorse del Pianeta, ha portato a danni oramai visibili e ai quali dobbiamo prontamente rimediare.

L'impatto delle attività umane è stato forte sia sull'ambiente che sulla nostra salute e i dati sono oramai allarmanti. Nonostante infatti l'impegno degli organismi internazionali e internazionali e gli sforzi produttivi per risolvere il "problema della fame del mondo", con il 48% dell'intero territorio del Pianeta dedicato alle produzioni agricole e all'allevamento animale, oggi, più 820 milioni di persone sono malnutrite, 1,3 miliardi hanno difficile accesso alle risorse alimentari e 2 miliardi soffrono di carenze di micronutrienti (FAO and WHO, 2019).

L'iperproduzione degli alimenti nell'era dell'Antropocene non è quindi servita a nulla e anzi, accanto ai problemi di malnutrizione per difetto, ha accelerato la malnutrizione per eccesso e cioè la crescita del tasso di obesità e del sovrappeso. Ad oggi si contano 2 miliardi di adulti e 40 milioni di bambini e ragazzi in sovrappeso, più di 670 milioni di adulti e 120 milioni di ragazzi che soffrono di obesità (circa il 30% della popolazione mondiale). Obesità e sovrappeso che pur essendo determinate dalla sovralimentazione, in un paradosso, portano invece a stati carenziali di vitamine, minerali, composti bioattivi aumento degli stati infiammatori che determinano un alto rischio di patologie a carattere cronico-degenerativo come tumori, malattie cardiovascolari e neurodegenerative e oggi, nel tempo della Pandemia per il Covid-19, anche ad una maggiore vulnerabilità al virus¹.

Alcune stime² dicono che nei paesi occidentali ognuno di noi ha a disposizione cibi per circa 3700 chilocalorie al giorno, molto di più di quello di cui mediamente abbiamo bisogno e cioè pari a 2370.

Ma i conti non sono finiti perché dobbiamo presto correre ai ripari per contrastare il fenomeno del cambiamento climatico e del riscaldamento globale del Pianeta ed è proprio qui che il modo di alimentarci e quello di produrre si intrecciano. È proprio il *food production system* infatti a essere una delle cause principali dei cam-

¹ Nasrin Poly T. et al., *Obesity and Mortality Among Patients Diagnosed With COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis* in «Front. Med.», 2021.

² WHO, 2014; Hiç C et al., *Food surplus and its climate burdens* in «Environ Sci Technol», 2016; 50, 4269-77.

biamenti climatici e del depauperamento delle risorse del Pianeta: il sistema agro-alimentare nel suo complesso è responsabile di circa il 37% delle emissioni di gas serra globale e utilizza circa il 70% delle risorse idriche. Le produzioni intensive sono responsabili della perdita della biodiversità, l'utilizzazione di fitofarmaci e pesticidi dell'impoverimento dei terreni. Nel 1987 per la prima volta nel Rapporto Brundtland viene definito il concetto di sviluppo sostenibile come "lo sviluppo volto a soddisfare i bisogni della generazione presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di far fronte ai propri bisogni" e oggi la parola sostenibilità è entrata nel nostro linguaggio quotidiano.

Ma come riusciremo allora nel 2050 a sfamare i 10 miliardi di persone senza compromettere totalmente le risorse del nostro Pianeta?

La Eat Lancet Commission e la Dieta planetaria Salutare e Sostenibile

L'epoca dell'Antropocene in cui la salute umana e la salute del Pianeta sono disconnesse è destinata a finire. Il 2019 segna una data importante, l'inizio di una nuova strada da percorrere: una commissione composta da 37 scienziati provenienti da istituti di ricerca e università di diverse parti del mondo, la *EAT Lancet Commission*, pubblica nei primi giorni di gennaio un documento di consenso importante che ristabilisce il legame perso tra dieta salutare e sostenibilità delle produzioni alimentari. Una disamina complessa che spiega come il cambiamento del *food system* e contemporaneamente quello delle diete verso un consumo molto più elevato di alimenti di origine vegetale, possa migliorare la salute umana e contemporaneamente ridurre le emissioni di gas serra, il consumo di acqua, contribuire al mantenimento della biodiversità, insomma aiutare a tutelare il futuro del nostro Pianeta, noi compresi.

Il documento recita: "Food is the single strongest lever to optimize human health and environmental sustainability on Earth".

La commissione di esperti ricca di concretez-

za, anticipa la nuova visione della *One Health*, in cui il concetto di salute è basato sul principio che la salute dell'uomo, la salute degli animali e la salute dell'ecosistema sono legate, intrecciate in modo indissolubile tra di loro.

L'avanguardia della *Eat Lancet Commission* sta nell'aver codificato e spiegato cosa e quanto mangiare per aderire al *pattern* alimentare della Dieta Salutare Sostenibile, chiamata Dieta Planetaria. Le indicazioni sulla tipologia e le quantità degli alimenti sono riportate nel documento per una giornata alimentare pari a 2500 chilocalorie, ma in modo molto semplice si possono riparametrare le quantità dei gruppi alimentari su altri livelli calorici.

Da che cosa è composta allora la dieta salutare e sostenibile? Da una prevalenza del consumo di alimenti di origine vegetale: frutta e verdura, cereali integrali, legumi - il cui consumo dovrebbe essere incrementato non solo rispetto alla carne ma anche rispetto a quello dei cereali, in quanto alimenti davvero molto sostenibili-, frutta secca, modeste quantità di alimenti di origine animale, pesce, latte e formaggi e quantità limitate di carni rosse e conservate. La Dieta Planetaria non è quindi una dieta vegetariana né vegana, ma una dieta a base prevalentemente vegetale, una dieta che potremmo definire *flexitariana*. In termini pratici, il piatto ideale proposto per ogni pasto della giornata a partire dalla prima colazione fino alla cena deve essere composto per circa tre quarti da alimenti vegetali e il resto da alimenti di origine animale.

Non dovrebbe essere molto difficile per noi mediterranei perché nel documento *Sustainable healthy diets, Guiding principles* redatto dalla FAO/WHO nel 2019 la nostra Dieta Mediterranea viene annoverata tra le poche diete molto vicine agli obiettivi di sostenibilità. Dal confronto del *pattern* degli alimenti proposto dalla Eat Lancet Commission e quello della vera Dieta Mediterranea - che prevede un'assunzione di proteine inferiori al 15%, di cui il 50% provenienti da alimenti vegetali, meno del 30% dei grassi totali e il 65% di carboidrati, di cui solo il 10% da zuccheri semplici - emerge una

forte similitudine, anche se sarebbe necessario un aumento del consumo di legumi. La Dieta Mediterranea è stata indicata anche nello *Special Report on Climate Change and Land* dell'IPCC (*The Intergovernmental Panel on Climate Change*) nel 2019 come una delle diete ad alto potenziale di mitigazione dei gas ad effetto serra.

Gli alimenti sostenibili sono anche gli alimenti più salutari

In una convergenza che può apparire incredibile, gli alimenti sostenibili, la cui produzione e trasporto (soprattutto se si considerano i *local food*) non provocano significative emissioni di gas serra e spese idriche e quelli attraverso i quali possiamo mantenere la biodiversità e le risorse del terreno, sono anche quelli in grado di migliorare la nostra salute.

Frutta e verdura che sono nella *top ten* degli alimenti sostenibili con bassi consumi di acqua (circa 355 litri di acqua per produrre 1 kg di vegetali), contro i 15.415 litri di acqua necessari per 1 kg di carne bovina sotto gli 0,2 kg di CO₂ equivalente per chilo (*Barilla-Food Sustainability Index - FSI*) e con basse emissioni di gas serra: sono anche gli alimenti che ci proteggono di più dal rischio di patologie a carattere cronico-degenerativo e ci rendono più longevi come dimostrato da numerosi studi epidemiologici³.

Un altro esempio sono i legumi: alimenti ad alta sostenibilità ambientale e salubrità. Dal punto di vista ambientale le piante di legumi hanno un importante ruolo nella difesa della fertilità del suolo, grazie alla loro capacità di fissare l'azoto al terreno, riducendo l'uso di concimi chimici e contribuendo alla difesa delle

acque e dell'ambiente e la loro *carbon footprint* se li consideriamo fonti proteiche alternative alla carne è davvero molto bassa. Le emissioni (espresse come Kg di CO₂) per produrre 50g di proteine da legumi sono pari a 0,4, contro i 17,7 kg per produrre la stessa quantità di proteine di manzo⁴. Legumi oramai sdoganati dalla scienza della nutrizione come ottime fonte proteiche (se associate in una dieta equilibrata al consumo di cereali) e con un significato per la nostra salute adesso ancora più importante. Una dieta a prevalenza di proteine vegetali porta ad un minor rischio di mortalità per patologie cardiovascolari e per altre cause⁵ e una meta-analisi pubblicata nel 2019 sulla rivista *Circulation*⁶ ha dimostrato che sostituire la carne rossa con proteine vegetali di alta qualità come quelle dei legumi porta ad un miglioramento del quadro lipidico e delle lipoproteine nel sangue.

La filosofia della sostenibilità per migliorare le nostre abitudini alimentari

Come per tutte le questioni complesse, non esiste la soluzione facile - a *silver bullet solution* - ma forse la condivisione della nuova filosofia della sostenibilità ambientale, il benessere delle produzioni animali, il mantenimento del suolo e delle risorse idriche del nostro Pianeta possono costruire un modo nuovo di concepire l'atto di alimentarsi, quindi un'opportunità per migliorare la nostra alimentazione e i nostri stili di vita, soprattutto nelle nuove generazioni. Non si tratta di un ritorno all'antico ma dell'avvio di una nuova era, quella chiamata da James Lovelock l'era del Novacene, dove uomini e tecnologie

³ AUNE D, *Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality. A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies* in «Int J Epidemiol.», 2017, 46, 3, 1029-1056.

⁴ POORE, J; NEMECEK, T., *Reducing food's environmental impacts through producers and consumers* in «Science», 2018, 360, 6392, pp. 987-992.

⁵ SONG M et al., *Association of Animal and Plant Protein Intake With All-Cause and Cause-Specific Mortality*, in «JAMA Intern Med», 2016, 176, 10, 1453-1463.

⁶ GUASH-FERRÉ M. et al., *Meta-analysis of randomized controlled trials of red meat consumption in comparison with various diets on cardiovascular risk factors* in «Circulation», 2019, 139, 15, 1828-1845.

digitali avanzate si dirigono verso la stessa direzione: la salute di Gaia. Purtroppo, nonostante le continue campagne di educazione alimentare, il consumo di alimenti *healthy* e sostenibili come frutta e verdura e legumi è ancora molto basso. Finora quindi le motivazioni sull'importanza di questi alimenti riguardo la loro efficacia nella protezione dall'obesità e del sovrappeso e nella riduzione delle patologie a carattere croni-

co-degenerativo, non ha sortito alcun effetto. È allora opportuno creare un nuovo racconto del cibo, riempirlo di significati nuovi, creare nuovi circuiti e nuove connessioni con i territori e con i produttori, un dialogo quotidiano continuo – perché ogni giorno mangiamo e ogni giorno produciamo – con l'impegno dei governi e delle istituzioni a rendere le scelte sostenibili facili ed economicamente accessibili a tutti.

L'ecosistema digitale ed i suoi strumenti per la rinascita della ruralità

Alex Giordano

Rural Hub

Il “regime” e le “nicchie”

Il cibo (in quanto esperienza culturale) e il suo sistema di produzione (in quanto settore economico) sono profondamente polarizzati: da una parte “il regime” e dall'altra “le nicchie”. Cioè da una parte si trova un sistema di produzione e consumo, via via sempre più forte, che privilegia le logiche di mercato sia nella produzione che nel consumo del cibo. E dall'altra parte troviamo tante esperienze che si oppongono alle logiche più spinte del mercato, proponendo alternative che, per ragioni varie, faticano a diventare sistema.

I meccanismi che fanno funzionare il nostro foodsystem sono oggi profondamente condizionati dal ruolo delle multinazionali e dalle scelte della Grande Distribuzione Organizzata (GDO). Poche grandi industrie stanno condizionando la produzione agricola, la ricerca, i processi di innovazione e anche le scelte di politica internazionale che decidono, per esempio, dei finanziamenti.

L'azione della GDO ha fatto sì che, nel corso degli anni, il cibo sia diventato una *commodity*: una merce di scambio, il cui valore è volatile e slegato dai reali costi di produzione, che si basa sulla creazione di grandi quantità a scapito della qualità. Ci sono vari meccanismi che la GDO utilizza per avvantaggiarsi su tutti gli altri attori della filiera: per esempio le private label, i sottocosto, le clausole contrattuali che scaricano parte del rischio alle imprese che trasformano il cibo, i prezzi e le modalità di vendita degli spazi a scaffale. Il mix di questi meccanismi costringe le industrie della trasformazione (spesso picco-

le e medie imprese) a pagare di meno i prodotti agricoli e, di conseguenza, a rivalersi sugli agricoltori che, a loro volta, cercano di risparmiare il possibile dove possono cioè sul costo del lavoro e sull'acquisto di semi che siano meno costosi e che abbiano più resa.

Tuttavia il sistema del food italiano ed europeo è tra i più controllati e normati del mondo mentre logiche di mercato ancora più spinte sono utilizzate nell'industria internazionale dell'import-export arrivando a mettere in commercio con grande disinvoltura cibi al limite della decenza e della sicurezza. L'industria alimentare internazionale è complice dell'omologazione dei cibi, della riduzione della biodiversità e dell'aumento dei cibi spazzatura.

In alternativa, e spesso in conflitto, con il foodsystem più diffuso troviamo le cosiddette “nicchie” cioè attori che propongono visioni e modelli radicalmente diversi e alternativi, come nel caso per esempio dei neo-rurali, degli hacker agricoli; oppure ancora nel caso dell'agroecologia o, se guardiamo le esperienze commerciali, i mercati dei contadini (*farmer market*), i Gruppi di Acquisto Solidale (GAS); le Comunità che supporta l'Agricoltura (CSA) e altri esempi si potrebbero fare.

Queste esperienze alternative hanno diversi punti di forza che risiedono nella grande attenzione all'ecologia, nel senso di appartenenza a comunità allargate, nella grande motivazione che molto spesso è di tipo ideale, nella capacità di sperimentare e innovare, nelle logiche di risparmio, nella scelta della qualità e della salute, nel

supporto a piccoli produttori e a produzioni di nicchia, nel rispetto della dignità dei lavoratori, nella scelta di filiere tendenzialmente più corte.

Vari, però, sono i loro punti di debolezza: sono realtà spesso piccole, sono frammentate, generano meno valore economico quindi sono meno interessanti per esempio per il sistema del credito, hanno meno forza nel farsi conoscere e nel condividere le loro visioni, spesso si occupano di una delle attività della filiera del cibo e non presidiano l'intera catena dal campo alla tavola.

Cambiamenti socio-tecnici: che ruolo possono avere le tecnologie?

La forza dell'attuale regime socio-tecnico dell'agrifood (quello della GDO e dell'industria del cibo dal campo alla tavola) ne ha garantito lo sviluppo e la conservazione, tuttavia ci sono importanti fattori che richiedono di mettere profondamente in discussione questo modello consolidato:

- oggi nel mondo ci sono 36 milioni di persone che muoiono per carenza di cibo e 29 per eccesso di cibo, 868 milioni di persone denutrite e 1,5 obese o in sovrappeso;
- un terzo della produzione alimentare è destinato a nutrire il bestiame mentre una quota crescente di terreni è destinato a produrre biocarburante;
- un terzo della produzione mondiale di cibo finisce nella spazzatura (1,3 miliardi di tonnellate di cibo cioè 4 volte quanto servirebbe per nutrire gli 868 milioni di affamati);
- le risorse che oggi consumiamo sul Pianeta sono maggiori di quelle che si riescono a rigenerare: per continuare a condurre lo stile di vita attuale avremmo bisogno di un Pianeta e mezzo e, si stima, che nel 2050 ne servirebbero 3.

In tanti propongono le tecnologie come la soluzione al cosiddetto Antropocene (l'insieme degli effetti negativi che sta portando l'uomo sulla terra) tuttavia, almeno fino a qui, l'Agricoltura di Precisione e il 4.0 si stanno presentando come

un'intensificazione del sistema convenzionale: un'abbondanza inarrestabile di sovrapproduzione agricola, crolli dei prezzi, promozione del consolidamento delle aziende agricole e grossi investimenti per la raccolta di Big Data, contraddicono il principale quadro retorico che ne fa la necessaria soluzione alla richiesta di cibo in più necessario per le previsioni di aumento demografico entro il 2050.

La spinta al cambiamento che arriva dall'Europa ha una direzione precisa che si orienta sempre di più verso quelle che abbiamo chiamato le "nicchie". La strategia Farm to Fork (F2F), il piano decennale messo a punto dalla Commissione europea per guidare la transizione verso un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente, fissa i seguenti obiettivi:

- Garantire una produzione alimentare sostenibile;
- Garantire la sicurezza alimentare;
- Favorire una filiera alimentare sostenibile dall'inizio alla fine: dalla lavorazione alla vendita (sia all'ingrosso sia al dettaglio), e anche i servizi accessori, come l'ospitalità e la ristorazione;
- Promuovere il consumo di cibi sostenibili e sostenere la transizione verso abitudini alimentari sane;
- Ridurre gli sprechi alimentari;
- Combattere le frodi alimentari lungo la filiera.

È in questa direzione che possiamo immaginare l'innovazione tecnologica come fonte di innovazione sociale. Le tecnologie possono assumere un ruolo rilevante quando sanno parlare con i contesti nei quali devono essere applicate, con l'intento di favorire i processi di cambiamento per:

- facilitare la vita delle persone;
- limitare gli impatti negativi sull'ambiente;
- abilitare le connessioni tra diversi attori;
- vivere in modo *ecologico*.

Per generare questo tipo di trasformazioni, che abbiano un impatto positivo e sostenibile, è necessario agire a livello ecosistemico cioè all'inter-

no di contesti che coinvolgono i tanti attori, portatori di interesse, che possono favorire oppure ostacolare gli stessi processi di cambiamento.

Questo lavoro di ricomposizione dei ruoli e degli interessi, all'interno degli ecosistemi, può essere fatto da attori diversi e le istituzioni possono avere un ruolo-chiave: nel favorire gli incontri e i confronti tra posizioni diverse, nel supportare processi di conoscenza, nell'incentivare scelte diverse, nell'accompagnare in percorsi di cambiamento, nella creazione di visioni e politiche per nuovi sistemi del cibo a partire dalla dimensione locale. In questi processi le tecnologie possono diventare un *pharmakon*, dunque

rimedio e veleno: non essere per forza causa di alienazione ed allontanamento dalla tradizione, dalla ruralità, dall'artigianalità della produzione ma diventare invece il mezzo per immaginare insieme ai giovani, agli artigiani, alle piccole imprese, agli imprenditori sociali, alle start up, alla ricerca 4.0, alle istituzioni – un senso diverso della produzione, del lavoro, dell'ambiente e della società diventando, quindi, la chiave dello sviluppo sostenibile, a tutela della biodiversità, dell'ambiente e delle persone.

È urgente allora esercitare nuove forme di immaginazione verso obiettivi che, ormai, sono chiari e condivisi.

La robotica è già realtà nel settore agroalimentare del Centro Italia

Daniele Nardi

Sapienza Università di Roma

L'agricoltura rappresenta uno dei settori chiave dell'economia ed ha un impatto diretto sull'ambiente. La razionalizzazione della produzione agricola è quindi fondamentale sia da un punto di vista economico sia per quanto riguarda l'utilizzo e la conservazione delle risorse ambientali. Il settore ha oggi diverse criticità che rappresentano altrettante opportunità di miglioramento attraverso l'introduzione di nuove tecnologie. La sostenibilità ambientale ed economica della produzione agricola richiede approcci innovativi che permettano una produzione che minimizzi l'input (in termini di acqua e prodotti fitosanitari) e massimizzi l'output (in termini di produzione alimentare e salvaguardia del suolo). Questi risultati si possono ottenere tramite l'utilizzo di tecnologie ICT a supporto dell'agricoltura di precisione. Tra le tecnologie abilitanti (key enabling technologies, KET), la robotica e l'intelligenza artificiale (artificial intelligence, AI) rappresentano una frontiera che il comparto ricerca deve esplorare e rendere disponibile al contesto produttivo nazionale e regionale. Il concetto di robot, inteso come sistema in grado di eseguire compiti tipicamente ripetitivi e faticosi per l'uomo, non è più limitato al robot industriale, ma trova applicazione in molti contesti produttivi, tra cui quello agricolo è uno dei più promettenti in considerazione dell'ampiezza del mercato potenziale. Ne consegue un duplice beneficio dal punto di vista economico e sociale. Da una parte, si stimola una produzione agricola sostenibile e responsabile tramite l'integrazione di nuove tecnologie. Dall'altra, si favorisce la crescita del set-

tore ICT tramite il supporto ad aziende locali che possono integrare le innovazioni tecnologiche in nuovi prodotti e servizi, con un conseguente aumento dell'occupazione.

La mancanza di manodopera in agricoltura è certamente una problematica comune a molti paesi, e molti sono gli investimenti in ricerca e sviluppo nel campo dei sistemi automatizzati a supporto delle pratiche agricole. Le prime soluzioni per le operazioni di raccolta sono già sul mercato: la possibilità di utilizzare sistemi meccanizzati, con capacità di operare senza il controllo diretto dell'operatore, consentirebbe di migliorare significativamente la produttività considerando l'operatività nell'arco delle 24 ore. Anche se allo stato dell'arte soluzioni completamente autonome sono disponibili soltanto in pochi scenari, è prevedibile un progresso rapido in questa direzione. Inoltre, laddove si richiede una manodopera specializzata come, ad esempio, per effettuare la potatura, valutare lo stato di salute della pianta o di maturità dei frutti, una soluzione robotica potrebbe avvalersi di modelli operativi aggiornati e basati su una conoscenza consolidata sia per fornire sul breve termine suggerimenti ad operatori meno specializzati che per cercare, nel lungo termine, di automatizzare completamente tali operazioni.

Un ulteriore aspetto in cui la robotica può avere un notevole impatto sulla produzione agricola riguarda il monitoraggio finalizzato a razionalizzare gli interventi e l'uso delle risorse. Se da una parte il robot (terrestre oppure aereo) può essere dotato di sensori in grado di acqui-

sire dati senza la necessità di installare impianti fissi, dall'altra questi dati possono essere analizzati attraverso sistemi di Intelligenza Artificiale per anticipare eventuali criticità, pianificare ed adattare interventi mirati, tenendo conto di tutte le variabili in grado di influenzare l'andamento delle coltivazioni.

Ad oggi, i sistemi proposti sono tipicamente progettati e realizzati ad hoc per un'unica operazione, un unico contesto agricolo e non sempre completamente autonomi. Tuttavia, considerando i continui avanzamenti scientifici e tecnologici, queste limitazioni verranno progressivamente superate consentendo l'impiego di macchinari flessibili in settori tra loro diversi, favorendone la diffusione con conseguente abbattimento dei costi.

Spesso si pensa che soluzioni tecnologicamente avanzate, come quelle basate sull'impiego di sistemi robotici, siano di interesse soltanto per grandi aziende in grado di sostenere gli investimenti iniziali. Tuttavia, la filiera produttiva dell'agricoltura si sta strutturando sempre più attraverso fornitori di servizi che possono offrire strumenti innovativi a condizioni accessibili anche a piccoli operatori del settore. Ciononostante, le opportunità risultano più evidenti soprattutto in quelle operazioni colturali e di post-raccolta rispetto alle quali si possono verificare le condizioni di sostenibilità e di efficacia che sono alla base dell'adozione di qualsiasi innovazione del ciclo produttivo.

Per far fronte a queste sfide di ricerca, nel Lazio sono state recentemente intraprese ricerche sia attraverso programmi di finanziamento della comunità Europea sia attraverso programmi di finanziamento regionali. Queste attività hanno portato ad aggregare un nucleo di ricercatori negli ambiti della Robotica e dell'Intelligenza Artificiale articolato su diverse università ed enti di ricerca del territorio (Sapienza, Roma 3, Cassino, Tuscia, CNR), che porta avanti lo sviluppo e la sperimentazione di soluzioni ad alto contenuto scientifico e tecnologico in ambito agricolo.

In particolare, nel progetto Flourish-H2020

(<http://flourish.informatik.uni-freiburg.de/>) è stato affrontato il problema della riduzione nell'uso di pesticidi attraverso l'utilizzo combinato di un drone per la mappatura delle infestanti in campo e di un trattore autonomo, guidato dalla mappa acquisita tramite il drone, in grado di effettuare i trattamenti di diserbo in maniera selettiva, con un utilizzo dei pesticidi significativamente ridotto. La sperimentazione è stata effettuata sulla barbabietola da zucchero e sul girasole.

Nel progetto PANTHEON-H2020 (<http://pantheon.inf.uniroma3.it>) è stato affrontato il problema dello sviluppo di un sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) per l'agricoltura di precisione di nocioleti su larga scala. In particolare, il progetto propone un sistema integrato in cui componenti robotici si muovono autonomamente all'interno di un nocciolo per raccogliere dati ed eseguire alcune delle operazioni agricole più comuni, mentre una rete IOT agro-meteorologica di sensori fissi nel terreno raccoglie dati di carattere ambientale. Tutti i dati raccolti sono inviati ad una unità centrale dove vengono archiviati ed elaborati sia per fornire un sistema di supporto alle decisioni che faciliti gli interventi eseguiti dagli operatori umani che per rendere possibile la completa automatizzazione di alcuni interventi agronomici tramite soluzioni robotiche.

Nel progetto CANOPIES-H2020 (<https://canopies.inf.uniroma3.it>) si sta sviluppando un nuovo paradigma collaborativo uomo-robot nell'ambito dell'agricoltura di precisione per garantire scalabilità su larga scala, a fronte di una difficoltà sempre maggiore nel reperire manodopera specializzata. Le tecniche sviluppate, seppur generali, verranno applicate al caso della produzione di uva da tavola considerando un sistema multi-robot e due operazioni agronomiche economicamente rilevanti: la raccolta e la potatura. Entrambe le operazioni richiedono complessi processi di percezione, comunicazione uomo-robot, pianificazione, previsione delle intenzioni umane, manipolazione. Gli obiettivi di CANOPIES saranno

raggiunti introducendo: i) nuove metodologie di interazione uomo-robot per una maggiore sicurezza e coesistenza; ii) nuove metodologie di collaborazione uomo-robot per una maggiore adattabilità del sistema e usabilità; iii) nuove metodologie di coordinamento multi-robot per una migliore scalabilità.

Il progetto AGR-o-RAMA-PON-FESR-2014-2020 (<http://www.agrorama.it>) propone lo sviluppo di sciame di droni autonomi per il monitoraggio di campi agricoli estesi, sfruttando pianificazione online e collaborazione tra droni per il monitoraggio attivo del campo. Il monitoraggio attivo implica la possibilità per ogni drone di decidere dove muoversi e cosa osservare, sulla base di una stima del livello di interesse dell'area osservata. Ciò permette di ottenere dati ad alta risoluzione solo nelle aree di maggiore interesse, mentre zone meno rilevanti vengono osservate

con minore accuratezza. Inoltre, la possibilità di osservare lo stesso punto di interesse da prospettive multiple ne permette una ricostruzione tridimensionale. L'obiettivo è fornire una mappa del campo a risoluzione multipla e in 3D, dove gli elementi di interesse possono essere opportunamente etichettati, ad esempio differenziando tra situazioni normali o patologiche. Le tecniche sviluppate saranno adattate ad un caso di studio rilevante per il Lazio: la viticoltura.

Questo nucleo di progetti rappresenta per il Lazio una risorsa da valorizzare, considerando che nella Regione le criticità del settore precedentemente evidenziate sono riscontrabili in modo significativo. Pertanto, le opportunità derivanti da una posizione di leadership scientifica e tecnologica in questo ambito possono dare luogo ad un vantaggio competitivo per lo sviluppo del settore agricolo in ambito regionale.

Migliorare le performance della logistica alimentare

Virgilio Maretto

pOsti

La produzione alimentare è sotto pressione senza precedenti. Inside Climate News, stima che il 50% della produzione sia a rischio a causa del cambiamento climatico, con la conseguente incapacità di soddisfare la domanda sempre crescente dovuta all'aumento della popolazione mondiale.

In tutto il mondo “quasi 2 miliardi di persone non hanno accesso a cibo sicuro, nutriente e sufficiente” e il COVID-19 ha solo inasprito la pressione che spinge 270 milioni di persone sull'orlo della fame¹. Queste cifre sottolineano l'importanza dell'industria agroalimentare da 3,3 miliardi di dollari, che occupa il 38% del territorio mondiale².

Attualmente, il World Economic Forum stima che “gli sprechi alimentari costano all'economia globale 940 miliardi di dollari all'anno ed emettono l'8% dei gas serra”³.

Lo scenario descritto, tuttavia, rappresenta un'opportunità, che attraverso l'utilizzo di tecnologie emergenti, può arrivare a generare un valore di 800 miliardi di dollari⁴. L'agrifoodtech nato proprio per affrontare queste complesse sfide del sistema alimentare globale sta senza dubbio avendo un momento di forte crescita. Secondo AgFunder e AFN, sono affluiti nel settore, nel 2020, 30,5 miliardi di dollari di nuovo capitale di investimento, con un aumento del 35% rispetto al 2019.

La maggior parte della creazione di valore fino

ad oggi è stata osservata agli endpoint della filiera agroalimentare, sia con riferimento alla produzione dell'offerta che della domanda. Con le nuove esigenze del mercato legate anche al Covid, le nuove normative sulla sicurezza alimentare, la diffusione di nuovi modelli di business, come il direct-to-consumer (D2C), un'infrastruttura della Supply Chain alimentare che invecchia e con uno storico di investimenti tecnologici storici inferiori all'1,5% delle entrate secondo LocalGlobe, si sta assistendo ad un trend crescente delle tecnologie che sta stimolando una spinta senza precedenti per aggiornare un settore che non è stato significativamente innovato dal secolo scorso, ma che rappresenta circa il 15% del PIL globale. La pandemia dovuta al Covid-19 ha accelerato questa spinta in quanto ci sono stati numerosi problemi dovuti a interruzioni di servizio nell'approvvigionamento della grande distribuzione e delle materie prime per la produzione.

La supply chain agroalimentare è una filiera molto complessa e coinvolge diversi attori che fanno riferimento a settori che, oltre alla natura altamente regolamentata e alla caratteristica di essere ad alta intensità di lavoro, per la loro specificità sono stati sempre più difficilmente penetrabili dalle tecnologie emergenti. Per poter meglio comprendere quali sono le potenzialità di queste tecnologie, il processo della supply chain è stata suddivisa in 4 fasi:

¹ Dati World Economic Forum, 2020.

² Dati FAO - World Bank, 2020.

³ Dati World Economic Forum, 2020.

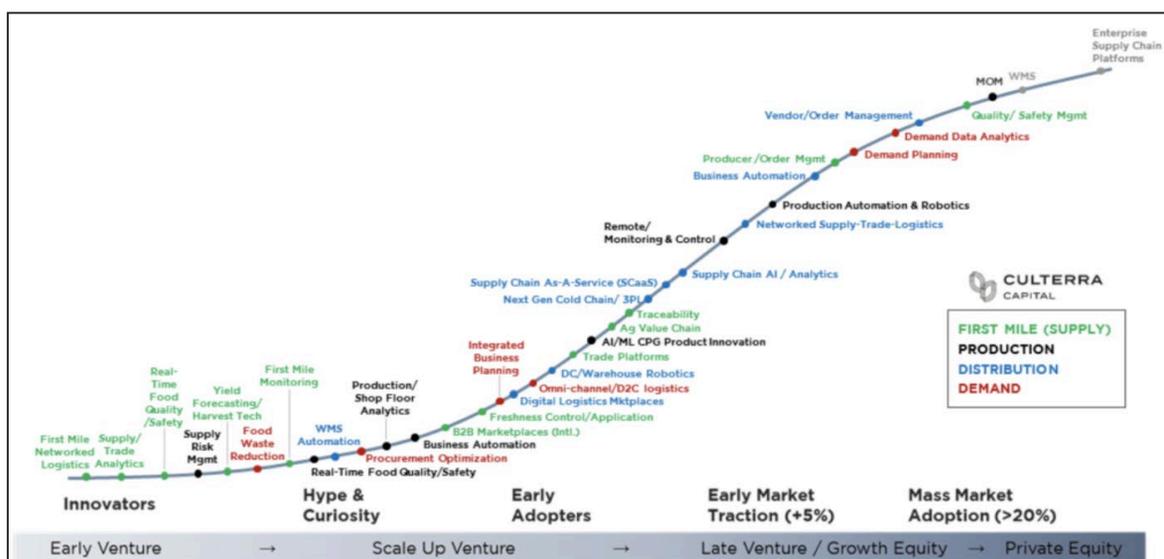
⁴ Stime Goldman Sachs, 2020.

1. Primo miglio: previsione del raccolto, logistica, gestione degli ordini dei produttori, monitoraggio, controllo della qualità e della sicurezza, approvvigionamento B2B, analisi commerciale.
2. Produzione e trasformazione alimentare (primaria e secondaria): innovazione di prodotto CPG, pianificazione delle risorse aziendali, automazione della produzione e robotica, gestione delle operazioni di produzione.
3. Distribuzione e logistica: analisi della supply chain, logistica della catena del freddo, logistica di terze parti, automazione del magazzino, gestione degli ordini dei fornitori,

mercato logistici, gestione dei trasporti, tecnologie di visibilità.

4. Retail, Food Service & D2C (Demand): analisi dei dati sulla domanda di alimenti e bevande, pianificazione e gestione della domanda, logistica D2C omnicanale, approvvigionamento B2B, tecnologie di recupero alimentare.

L'Hype Cycle di Gartner, elaborato da Culterra Capital, rappresentato in figura, ci aiuta a comprendere la maturità, la redditività e la rischiosità delle tecnologie emergenti applicate alla supply chain, oltre a capire come queste si evolveranno e quali benefici possono portare.



I big data, l'Internet of Things (IoT) e l'intelligenza artificiale sono considerati le più importanti aree tecnologiche emergenti per le supply chain. Una ricerca di Gartner mostra che fino al 2024, il 50% delle organizzazioni della supply chain investirà in applicazioni che supportano l'intelligenza artificiale (AI) e le capacità di analisi avanzate.

Le principali tendenze tecnologiche della supply chain si possono raggruppare in otto tendenze tecnologiche che contribuiranno ad accelerare la trasformazione digitale nei prossimi anni:

1. Iperautomazione: una combinazione di

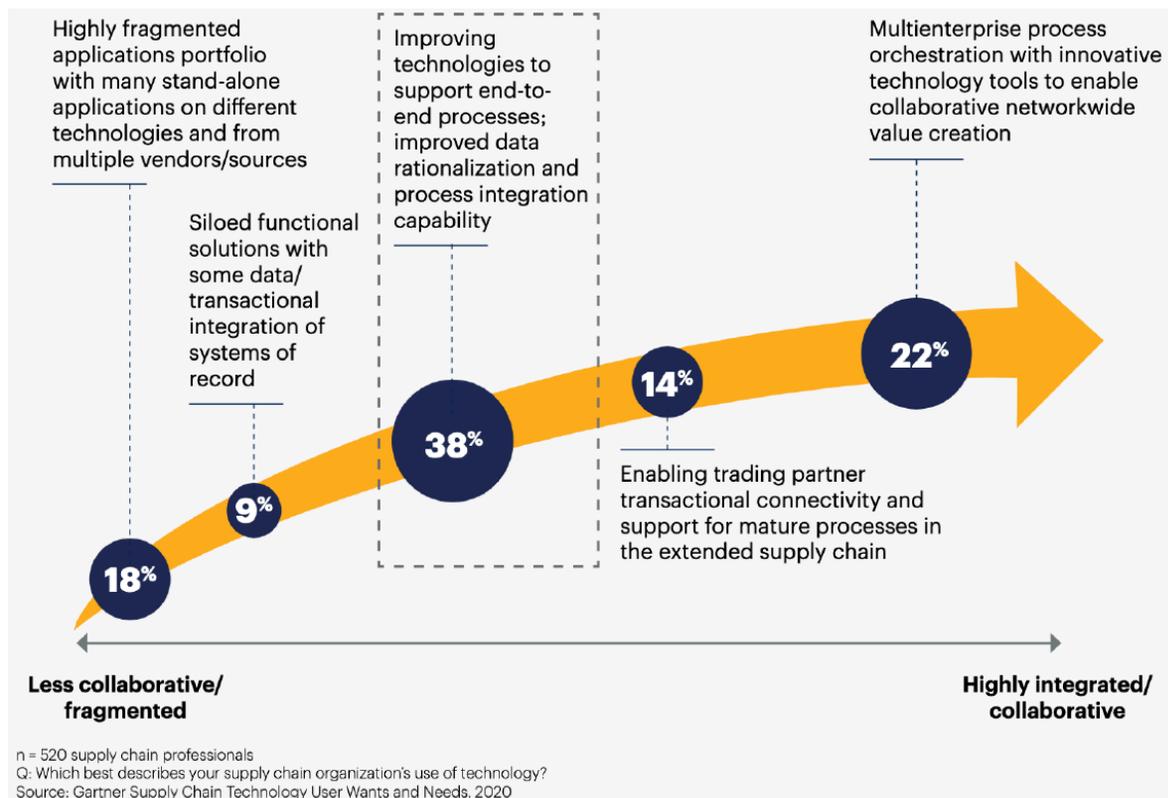
tecnologie - intelligenza artificiale (AI), apprendimento automatico (ML), macchine intelligenti, automazione dei processi robotici (RPA), ecc. - che può facilitare e automatizzare attività su larga scala.

2. "Digital Supply chain twin". rappresentazione digitale, real time e dinamica dei dati associati agli oggetti della supply chain fisica, da sfruttare a supporto per i processi decisionali, intraaziendali e end-to-end.
3. Esperienza e applicazioni immersive: l'utilizzo della realtà virtuale (VR), della realtà aumentata (AR) e della realtà mista (MR)

- per consentire agli utenti (inclusi clienti e dipendenti) di percepire il mondo virtuale attraverso un'esperienza avanzata.
- 4. "Edge Ecosystems": la combinazione di "Edge computing" ed "Edge data processing", ottenuta attraverso reti di risorse umane, dispositivi, macchine intelligenti, sensori e sistemi informatici che consentono di prendere decisioni, affidabili, sicure e agili.
- 5. Sicurezza della supply chain: la sicurezza applicata alle infrastrutture fisiche (dispositivi, macchine, prodotti, infrastrutture operative e risorse) e alle informazioni e dati digitali (informazioni sui clienti, proprietà intellettuale, codifica proprietaria, transazioni e dati personali).
- 6. Environmental, Social, and Corporate Governance (ESG): misure di performance e valutazione aziendale che valutano la solidità dei meccanismi di governance di un'azienda e la sua capacità di gestire efficacemente il suo impatto ambientale e sociale.

- 7. AI e analisi integrate: funzionalità software che forniscono report in tempo reale, visualizzazione interattiva dei dati e/o analisi e intelligence avanzate, tra cui ML, analisi predittive e prescrittive, integrate in un'unica applicazione aziendale.
- 8. Intelligence dei dati aumentata: l'utilizzo di dati quasi in tempo reale provenienti dall'ecosistema, che facilita l'elaborazione avanzata dei dati consentendo la produzione di informazioni, previsioni e suggerimenti attinenti e personalizzati alle esperienze degli utenti.

La sfida più complessa nell'utilizzo di queste tecnologie è quella di supportarne i processi end-to-end in maniera integrata. A tal riguardo, Gartner ha intervistato più di 500 professionisti della supply chain, e il 22% degli intervistati descrive l'uso della tecnologia da parte della propria organizzazione come altamente integrato/collaborativo. Al tempo stesso, il 18% degli intervistati



indica che la propria organizzazione opera gestendo un portafoglio di applicazioni altamente frammentato con molte applicazioni stand-alone su diverse tecnologie e da più fornitori. Il dato positivo è che la maggior parte degli intervistati (38%) indica che la propria organizzazione sta migliorando le tecnologie per supportare i processi end-to-end e che ha beneficiato di una migliore razionalizzazione dei dati e della capacità di integrazione dei processi.

Le tecnologie emergenti riportate sopra abilitano una diffusione della digitalizzazione della supply chain agroalimentare attraverso la quale i rivenditori, le aziende di beni di consumo confezionati (CPG) e le aziende di ristorazione saranno sempre più in grado di sfruttare i dati sulla domanda in tempo reale, contribuendo ad effettuare una pianificazione in tempo reale, ottimizzare le forniture e gli ordini, ridurre gli sprechi e far fruire una migliore esperienza al cliente finale. Al tempo stesso, le reti di approvvigionamento digitali che collegano il mondo fisico e digitale, attraverso il commercio online e le piattaforme logistiche di nuova generazione consentiranno di sfruttare il potenziale dell'enorme quantità di dati disponibile in tempo reale.

Per acquirenti, trasformatori, distributori e gli altri attori della logistica, queste piattaforme digitali aiuteranno a risolvere i problemi dovuti ai disservizi della supply chain attraverso reti di trading più estese ed integrate, visibilità in tempo reale e pianificazione integrata della domanda.

Le attività che si svolgono all'interno del "primo miglio" logistico, dal raccolto iniziale alla trasformazione, rappresentano gli indicatori più importanti della qualità e della durata di conservazione degli alimenti freschi e i due trend principali che dipendono dalla digitalizzazione di questa fase sono lo spreco alimentare e la tracciabilità.

Pianificazione, preraccolta e previsione della resa, gestione e pagamenti del produttore, logistica del carico e monitoraggio della temperatura, classificazione, cernita e raffreddamento: tutte le attività coinvolte nel primo miglio hanno

conseguenze importanti per la qualità, la sicurezza e gli sprechi alimentari.

I sistemi legacy ampiamente utilizzati nel primo miglio, stanno migrando verso nuovi sistemi basati sulla condivisione dei dati attraverso API, mobilità e cloud, utilizzando nuove tecnologie, per l'automatizzazione dei flussi con un conseguente miglioramento dell'efficienza, miglior utilizzo delle risorse e aumento della redditività.

Eppure, nonostante ciò, il primo miglio, è in ritardo significativo e rimane la fase meno digitalizzata della supply chain alimentare, per non parlare del basso grado di automazione delle attività. Per queste ragioni deve affrontare una complessa transizione per fornire dati di sostenibilità oltre alla già complessa condivisione dei dati di origine, qualità e sicurezza con i partner.

Non sono spesso oggetto di grandi progetti innovativi, ma la produzione e la trasformazione delle materie prime, primaria e secondaria, sono fasi ormai mature per la digitalizzazione, l'automazione, il controllo di qualità avanzato e l'abbinamento domanda-offerta.

Fino ad oggi, gran parte delle trasformazioni digitali nella fase di produzione è stato conseguente agli aggiornamenti normativi come il trattamento delle acque reflue, il consumo di utenze e la conformità alla sicurezza alimentare. Al tempo stesso, lo scenario tecnologico più ampio si sta già spostando da uno stack di automazione tradizionale a uno stack "Internet of Things industriale" (IIoT), che sfrutta una combinazione di app, piattaforme in cloud, connettività e hardware.

L'implementazione di uno stack di produzione intelligente all'interno dell'industria alimentare sarà fondamentale per adempiere alla promessa di una supply chain alimentare più agile, trasparente e collaborativa.

Si osserva, ad esempio, un grande potenziale per i sistemi di "visione artificiale" basati sull'intelligenza artificiale e sull'apprendimento automatico (AI/ML) e alcuni esempi di applicazione sono il monitoraggio della sicurezza dei lavoratori, nonché il miglioramento della resa e la ridu-

zione degli sprechi. Inoltre, poiché i dati di core business si combinano con i dati IIoT per alimentare le applicazioni AI/ML, anche le tecnologie predittive possono diventare un'importante motore di efficienza e redditività nel settore dell'elaborazione dati.

Per diversi anni, la standardizzazione e l'interoperabilità dei dati sono state solo una sfida degli endpoint della supply chain (in azienda, vendita al dettaglio e ristorazione), i rivenditori sono sempre più in grado di condividere dati sulla domanda a monte con produttori e broker ma lo fanno in una varietà di formati, ognuno con numeri di prodotto distinti e gradi di granularità. Ciò richiede la raccolta e l'armonizzazione dei dati che vengono spesso distribuiti su più sistemi di pianificazione delle risorse aziendali non collegati, punti vendita e logistici. Ancora più a monte, la maggior parte dei produttori agricoli ha pochissima visibilità su "chi, quando e dove" e di come le loro materie prime vengono commercializzate e vendute.

In questo caso, la digitalizzazione da sola non è sufficiente. C'è un urgente bisogno di sistemi ben integrati e dati standardizzati, che sono vitali per fornire una visibilità dinamica dell'inventario, dei costi, delle vendite, del trading e della logistica, nonché una migliore reattività alle fluttuazioni della domanda-offerta.

In questa maniera, con i dati sulla domanda integrati che fluiscono da monte a valle attraversando la distribuzione, la logistica, la produzione e l'offerta, le aziende possono gestire meglio la sovrapproduzione e la sottoproduzione, ridurre gli sprechi, migliorando al contempo l'utilizzo dei propri beni in termini di attrezzature, manodopera, servizi pubblici, stoccaggio e così via.

Da questa breve analisi emerge che ogni fase della supply chain agroalimentare si trova in un punto diverso del percorso di digitalizzazione, ma quest'ultima, insieme all'integrazione e l'automazione sono i fattori chiave nell'efficientamento delle performance della supply chain e nell'ottimizzazione dei suoi processi.

Il futuro dell'energia per il mondo agricolo

Nicola Colonna

ENEA

Non c'è attività economica che non debba confrontarsi con le sfide poste dal cambiamento climatico in atto e con la necessità di mitigare gli effetti, diretti ed indiretti, delle emissioni di gas serra e nello stesso tempo adattarsi ai cambiamenti attesi. L'agricoltura è senza dubbio l'attività umana che più risente degli effetti dei fenomeni climatici, subendone i disastrosi effetti, ma nello stesso tempo, è l'unica attività che è oggi in grado di dare un contributo attivo alle politiche per il clima attraverso la sua capacità di mitigazione grazie all'assorbimento del biossido di carbonio.

Le piante ed i suoli sono serbatoi temporanei naturali della CO₂ organicata. Questa, accumulata nei tessuti vegetali e, tramite le catene trofiche, negli animali, può essere stoccata sotto forma di legno o fibre nei manufatti, per periodi anche molto lunghi, o accumulata nei suoli sotto forma di sostanza organica. La potenzialità di generare crediti di carbonio di origine "biologica" è una delle peculiarità dell'attività agroforestale ma, per quanto rilevante, non esime l'agricoltura da diminuire le proprie emissioni dirette, le quali sono in gran parte legate ai consumi di energia fossile, all'uso dei fertilizzanti azotati e alle attività di allevamento. Elementi diversi, ma strettamente interconnessi, e che sono centrali nell'impresa agricola ad emissioni zero.

Nella storia dell'agricoltura l'energia era rappresentata dagli animali, essi fornivano la forza per lavorare i terreni, per i trasporti e per muovere i mulini ed anche il letame per la fertilizzazione dei campi, e questi, a loro volta producevano i foraggi per il nutrimento degli animali, in una circolarità *ante litteram*, oggi dimenticata. Non discutiamo qui di tornare al passato,

né di idealizzare gli antichi metodi, ma di attualizzare le pratiche e le tecniche adoperando le moderne tecnologie ed il sapere accumulato nell'ultimo secolo. Il ciclo tradizionale (animale-lavorazioni-fertilizzanti-foraggi) è innovato inserendovi un digestore anaerobico, un motore alimentato dal biogas prodotto dai reflui zootecnici e dai residui vegetali e un sistema di stoccaggio del digestato; questo ciclo "moderno" contribuisce ad abbattere le emissioni di metano, genera energia termica ed elettrica, impiegata in azienda per scaldare, refrigerare, alimentare ventilatori e pompe e rende disponibile un fertilizzante/ammendante stabilizzato da incorporare nel suolo.

A partire dal 2009, con l'avvio degli incentivi statali per le rinnovabili, tali soluzioni si sono diffuse anche nel nostro Paese e sono presenti in alcune migliaia di aziende cerealicole zootecniche ma siamo ben lungi dall'aver sviluppato le reali potenzialità di queste soluzioni diffondendole nelle migliaia di piccole e medie aziende zootecniche, ottimizzando i processi, chiudendo efficacemente i cicli, integrando le imprese tra di loro in una simbiosi di tipo cooperativo. Simbiosi che può ampliarsi al settore agroindustriale nel momento in cui si inseriscono nel ciclo anche le imprese di trasformazione, ad esempio i caseifici, le quali possono utilizzare il calore prodotto dal motore, alimentato dal biogas, e possono cedere all'azienda agricola i propri residui (es. il latticello o il siero) per alimentare il digestore.

Gli esempi delle opportunità potenziali che si originano dall'integrazione delle soluzioni tecnologiche ma anche dalla condivisione degli *input* (le biomasse residuali di un territorio)

così come degli *output* (distribuzione ed impiego razionale del digestato) sono innumerevoli, e non dobbiamo dimenticare che non parliamo solo di energia elettrica e calore, ma anche del risparmio energetico indiretto ottenuto dalla sostituzione dei fertilizzanti azotati minerali con quelli organici e dell'abbattimento delle emissioni di metano. Se la teoria è nota, e la pratica si è diffusa nelle imprese di più grandi dimensioni, adattare tali soluzioni alle molte ed eterogenee realtà aziendali è la vera sfida del futuro ed in questo ci vengono in aiuto, da una parte le soluzioni impiantistiche disponibili che sono efficienti, mature e scalabili e dall'altra le tecnologie ICT che rendono possibile la gestione ed il controllo remoto di tutte le macchine necessarie anche a un singolo conduttore agricolo magari supportato da un *service* di controllo a distanza. Questa è solo una delle direzioni della rivoluzione energetico ambientale di cui l'agricoltura può e deve essere protagonista integrando sia le aziende agricole nei territori che le imprese di trasformazione in un rapporto in cui, insieme, divengono comunità dei residui/reflui ma anche dell'energia e si scambiano l'energia in eccesso secondo la domanda energetica di ciascuno, aumentando la sicurezza complessiva del sistema e cautelandosi dalle oscillazioni del petrolio e del gas che, in pochi mesi, hanno fatto aumentare in modo significativo i costi delle materie prime agricole. Le solide esperienze italiane ed internazionali ci indicano chiaramente che questo è uno degli assi principali del futuro dell'energia in agricoltura: trasformare i residui ed i reflui da problema in risorsa cogenerando energia e condividendola per soddisfare le utenze aziendali o quelle delle imprese del territorio; i dati dimostrano che vi sono ancora migliaia di aziende in cui applicare tali soluzioni che coin-

volgono tecnologie, soluzioni e modelli organizzativi innovativi¹.

Un'altra prospettiva concreta è l'accelerazione della diffusione delle rinnovabili conseguente agli ambiziosi obiettivi europei tradotti nel Piano Nazionale integrato Energia e Clima (PNIEC) in numeri ambiziosi per il fotovoltaico (52 GW di potenza al 2030) e che coinvolgono specificamente il settore agricolo² ed il PNRR nel quale all'interno della Missione 2, "*Rivoluzione verde e transizione ecologica*", due specifiche Componenti sono dedicate al Parco Agrisolare ed all'Agrivoltaico. Lo sviluppo delle installazioni fotovoltaiche è uno degli assi attraverso i quali si intendono raggiungere gli obiettivi europei al 2030 ed il solare, sia sulle coperture, associato a misure di efficienza energetica, sia integrato con le coltivazioni agricole e gli allevamenti, rappresenta una delle azioni concrete del PNRR, da implementare entro il 2025.

Mentre per il cosiddetto Parco Agrisolare la novità è costituita dall'integrazione dei pannelli fotovoltaici sulle coperture aziendali, sia di imprese agricole che agroalimentari, ed include azioni di coibentazione o ventilazione oltre ad incentivi per la rimozione delle coperture con amianto, l'opzione Agrivoltaico vede un elevato livello di innovazione sia relativamente alla installazione dei moduli in elevazione, monofacciali o bifacciali, fissi o con sistemi di *tracking*, che alla disposizione e densità degli stessi al fine di produrre energia senza ostacolare la crescita delle colture e le operazioni colturali.

I sistemi agrivoltaici, che integrano coltivazioni agricole e moduli fotovoltaici, hanno il potenziale per innovare i sistemi di produzione costituendo, de facto, una simbiosi agrienergetica mai sperimentata prima³; tale simbiosi mutualistica può trovare ulteriore spinta nella realizza-

¹ COLONNA N, *Il panorama delle tecnologie rinnovabili per le imprese agricole*. In "Coltivare energia, soluzioni per l'innovazione agro energetica nelle imprese agricole" pg 39-62. Azienda Romana Mercati, Agraeditrice, 2011 Roma.

² Ministero dello Sviluppo Economico, *Piano Nazionale Integrato Energia e Clima*, 2019.

³ MELONI E: *Agrivoltaico: la sinergia tra agricoltura ed energia rinnovabile* in <https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/agrivoltaico-agrovoltaico-agricoltura-energia-rinnovabile/>, 2021.

zione di sistemi di accumulo dell'energia e nella elettrificazione di alcune operazioni colturali tramite la diffusione di nuove macchine *plug-in* a servizio delle aziende.

La domanda se questo sia il futuro trova risposta nell'interesse concomitante di investitori, progettisti e imprese agricole che nel corso del 2021 hanno prodotto migliaia di progetti da sottoporre a procedure di approvazione pubblica e che sono in attesa di autorizzazione.

La forma di questo futuro è tutta da costruire ma molti fattori concorrono a rendere verosimile lo scenario in cui il solare fotovoltaico rappresenterà un'importante opzione per decarbonizzare l'agricoltura fornendo energia a tutte le applicazioni elettriche attuali di una moderna azienda agricola (ad esempio pompe, illuminazione, frigoconservazione, ventilazione) e quelle che il futuro ci riserva con lo sviluppo delle macchine operatrici elettriche che hanno superato lo stadio di semplici curiosità nelle fiere di settore per divenire opportunità concrete per alcune specifiche operazioni colturali.

Concorrono a questo scenario una serie di sviluppi tecnologici concomitanti tra cui merita ricordare: i sistemi di *tracking*, monoassiali o biassiali, sempre più economici ed efficienti che consentono di aumentare la resa ponendo costantemente la cella fotovoltaica nella posizione ottimale per intercettare la luce; la maggiore efficienza dei pannelli anche disponibili in versione bifacciale; il costo dell'energia fotovoltaica che ha oramai raggiunto la cosiddetta *Grid parity*; lo sviluppo di sistemi di accumulo sempre più efficienti ed economici che consentono di superare il limite della produzione intermittente.

Tutto questo avviene in uno scenario in cui gli obiettivi di decarbonizzazione sono sfidanti per il sistema agroalimentare come conferma l'iniziativa "*Fit for 55*" tramite la quale l'Unione

Europea si prefigge di realizzare un pacchetto di interventi legislativi tesi ad armonizzare le politiche settoriali per convergere verso l'obiettivo di una riduzione del 55% delle emissioni di gas ad effetto serra al 2030.

Ma il futuro dell'energia nel mondo agricolo è anche risparmio, tramite l'efficientamento sia dei fabbricati, funzionali all'attività di impresa, che delle tecnologie (motori elettrici di ultima generazione, pompe più efficienti, sistemi di illuminazione a LED, nuove trattrici) e tramite il cambiamento dei metodi di produzione, integrando pratiche di agricoltura di precisione con quelle di agricoltura conservativa⁴ e queste ultime con i principi dell'agricoltura organica. Diminuendo le lavorazioni, ottimizzando l'uso dei fertilizzanti ed efficientando le pratiche irrigue si riescono a diminuire anche i consumi indiretti di energia i quali hanno un peso elevato nel calcolo della *carbon footprint* dei prodotti agroalimentari, un indicatore ambientale che già molte imprese usano per le loro strategie di *marketing*.

Tutto ciò va integrato nella visione dell'agricoltura 4.0 che rende disponibile al consumatore informazioni trasparenti e tracciabili, lungo tutta la filiera produttiva, per realizzare scelte consapevoli in linea con le sfide ambientali⁵. La rivoluzione digitale, nella quale siamo immersi, può costituire un ulteriore elemento a favore della transizione energetica della nostra agricoltura rappresentandone sia il presupposto che il futuro affinché l'imprenditore agricolo passi dal ruolo di *consumer* di energia a quello di *prosumer*.

Molte aziende hanno già intrapreso questi percorsi di innovazione, altre stanno cercando di capire come cominciare, tutte comunque devono necessariamente iniziare con un primo passo, l'audit energetico, perché misurare è la prima azione per poter prendere decisioni ed il futu-

⁴ AMBROSI L. et al., *Innovative cropping systems for a climate smart agriculture*, ENEA, Roma 2017.

⁵ COLONNA N., PRESENTI O., NARDI L., *L'innovazione dei sistemi di produzione del cibo: esperienze di agricoltura 4.0*. In «Mondi e modi sostenibili. Strumenti e buone pratiche per una società sostenibile» a cura di FAZIO L., GIANTURCO G. Edizioni Nuova Cultura, Roma 2019.

ro dell'energia in agricoltura inizia proprio dal conoscere i propri consumi energetici e le potenzialità per produrla, ed è qui che il collegamento con la rivoluzione digitale si fa più stretto perché i sensori che consentono di misurare, conservare, trasmettere dati, accoppiati ai software per

elaborarli, sono sempre più affidabili, precisi ed economici e sono la premessa per scelte efficienti e razionali. Ogni soluzione energetica in agricoltura è un vestito tagliato su misura ed ogni sarto che si rispetti inizia raccogliendo le informazioni necessarie al suo lavoro.

Riferimenti tecnologici, nutrizionali, sociali e ambientali per una definizione accurata di “qualità alimentare”

Francesco Maria Bucarelli

FOSAN

Nella storia della scienza dell'alimentazione è stato più volte evidenziato che la definizione di qualità non è un fatto unitario ma, piuttosto, dipende dalla diversa prospettiva da cui viene valutata e, perciò, essa può consistere tanto in uno strumento tecnico utile per l'informazione dei consumatori quanto in uno strumento di persuasione e condizionamento¹. Dal punto di vista dei consumatori, infatti, diversi aspetti concorrono a definire la qualità di un prodotto alimentare: non si tratta solo di qualità intrinseche come il gusto e altre proprietà organolettiche, ma anche di una complessa rete di fattori esterni.

Esistono modelli, come il modello di qualità alimentare totale di Grunert², che considerano la qualità del cibo come una costruzione multidimensionale caratterizzata da, tendenzialmente, almeno quattro dimensioni fondamentali interconnesse: caratteristiche edoniche del cibo, salute, convenienza e processo di produzione. Tuttavia, proprio la dimensione relativa ai processi produttivi (che dovrebbe rappresentare la caratteristica meno astratta) apre il tema della qualità alimentare al tema della credenza e delle preconcezioni del consumatore: è impossibile, infatti, per quest'ultimo, avere accesso a una chiara e completa valutazione sistemica dei processi e dei loro impatti sul sistema agroalimentare.

La componente soggettiva nel concetto di qualità, legata alla percezione del consumatore, è certamente preponderante rispetto alle specifiche tecniche di un dato alimento ed è influenzata dalle diverse caratteristiche del prodotto. La percezione degli attributi del prodotto ha ripercussioni importanti sulle aspettative dei consumatori e, viceversa, i valori ricercati e attesi dai consumatori hanno un impatto sulle dimensioni della qualità più desiderate e sul modo in cui i vari attributi sono percepiti e valutati. Il processo che, partendo dalle caratteristiche del prodotto e attraverso la qualità attesa, porta infine a motivazioni di acquisto, mette in gioco categorie cognitive sempre più astratte.

La questione della sicurezza alimentare: normativa e informazione al consumatore

Negli ultimi decenni c'è stata una crescente domanda di cibo sicuro e di alta qualità e mente dei consumatori, il concetto di qualità di un prodotto alimentare sembra essere strettamente correlato alla percezione della sua sicurezza. In un recente studio che ha indagato la relazione tra qualità e sicurezza alimentare, è stato evidenziato che i consumatori siano più inclini a considerare la sicurezza di un alimento un attributo dell'alta

¹ STEENKAMP J.B.E.M., *Conceptual model of the quality perception process* in «Journal of Business Research», 1990, 21, 309-333.

² GRUNERT K.G. *Current issues in the understanding of consumer food choice* in «Trends in Food Science and Technology», 2002, 13, 8,, 275-285.

qualità percepita – al contrario, tuttavia, un prodotto la cui sicurezza è certificata non implica, nei consumatori, la percezione di alta qualità³.

La preoccupazione per la sicurezza e la qualità dei prodotti alimentari coinvolge ogni fase della filiera e il dibattito sul tema si è incentrato su diversi aspetti del prodotto: dalle caratteristiche organolettiche alla sicurezza igienico-sanitaria, dalla salubrità e qualità nutrizionali al luogo di produzione e agli aspetti etici ad esso connessi. Di fronte alle richieste di rassicurazioni e informazioni da parte di consumatori sempre più esigenti, gli enti pubblici europei e nazionali hanno risposto approvando normative come le norme relative alla tracciabilità e all'etichettatura dei prodotti⁴. Al fine di garantire la qualità e la sicurezza dei prodotti, sono state introdotte una serie di normative internazionali che definiscono i requisiti che un sistema di qualità deve avere in atto per garantire il controllo in tutto il processo produttivo e prevenire o rilevare eventuali non conformità.

La qualità è diventata un elemento chiave su cui il mercato alimentare italiano ha fortemente investito per differenziarsi e affrontare le sfide dei nuovi mercati internazionali. La certificazione e il marchio forniscono ai consumatori una serie di indicazioni riguardanti non solo l'origine del prodotto, ma anche i relativi processi produttivi e altri aspetti, inclusi gli aspetti di sicurezza, ambientali ed etici, che costituiscono tutti il fulcro del concetto di qualità⁵. Un'indagine Eurobarometro condotta nel 2012 ha mostrato che i con-

sumatori italiani sono i più attenti alle etichette di qualità in Europa, con il 35% degli intervistati italiani che afferma che al momento dell'acquisto controlla sempre se il prodotto ha etichette di qualità che garantiscono specifiche caratteristiche. Questa percentuale è sostanzialmente superiore alla cifra media europea del 22%⁶.

Le discussioni sulle nuove tecnologie applicate nel settore alimentare, in particolare per quanto riguarda la modificazione genetica, hanno messo a fuoco il nuovo interesse dei consumatori per le produzioni alimentari e la generale mancanza di conoscenza al riguardo⁷. I problemi di sicurezza alimentare spesso derivano dall'informazione asimmetrica tra consumatori e fornitori, per quanto riguarda gli attributi specifici del prodotto⁸. I consumatori cercano prodotti alimentari di alta qualità e deducono questa qualità sulla base di un certo gruppo di indicatori, o attributi, classificati in base al grado di visibilità, vale a dire: ricerca, esperienza e attributi di credibilità. Più in particolare, gli attributi di credenza sono quelli che i consumatori non possono mai valutare con sicurezza ma basandosi sulle opinioni dei consumatori riguardo al prodotto stesso o al produttore, anche dopo il consumo⁹. I rilievi più recenti indicano che, per definire la qualità dei prodotti alimentari, i consumatori valutano sia le caratteristiche intrinseche del prodotto sia le caratteristiche esterne, come la tracciabilità, l'origine, le indicazioni geografiche e la certificazione¹⁰: è in questo frangente che l'etichetta alimen-

³ VAN RIJSWIJK W., FREWER L.J. *Consumer perceptions of food quality and safety and their relation to traceability* in «British Food Journal», 2008, 110, 10, 1034-1046.

⁴ SAVOV A.B., KOUZMANOV G.B., *Food quality and safety standards at a glance* in «Biotechnology and Biotechnological Equipment», 2009, 23, 4, 1462-1468.

⁵ MARINO D., NOBILE S. *Tra il dire e il fare. Atteggiamenti e comportamenti alimentari degli italiani attraverso l'indagine empirica* in E. Battaglini (a cura di), *Il gusto riflessivo. Verso una sociologia della produzione e del consumo alimentare*, 219-267, Roma 2007.

⁶ EU, *Europeans' attitudes towards food security, food quality and the countryside*. Special Eurobarometer, 389, <http://ec.europa.eu/agriculture/survey/2012/389_en.pdf>.

⁷ GRUNERT K.G. *Current issues in the understanding of consumer food choice*, cit.

⁸ ORTEGA D.L. et al., *Modelling heterogeneity in consumer preferences for select food safety attributes in China* in «Food Policy», 2011, 36, 2, 318-324.

⁹ VERBEKE W. et al., *Consumer interest in information cues denoting quality, traceability and origin: An application of ordered probit models to beef labels* in «Food quality and preference», 2006, 17, 6, 453-467.

¹⁰ MASCARELLO G. et al., *The perception of food quality. Profiling Italian consumers* in «Appetite», 89, 175-182; Jover et al., *Measuring perceptions of quality in food products: the case of red wine* in «Food Quality and Preference», 2004, 15, 5, 453-469.

tare, che racchiude un insieme di informazioni che veicolano ai consumatori le caratteristiche del prodotto, emerge come lo strumento più utile sia per informare sia per influenzare il comportamento di acquisto del consumatore¹¹.

Diversi studi indicano l'esistenza di una forte relazione tra l'etichetta alimentare e le reazioni dei consumatori¹². L'evoluzione della società, negli ultimi quarant'anni, ha portato ad un cambiamento radicale dei bisogni e dei comportamenti dei consumatori. Attraverso l'acquisto e il consumo, gli individui esprimono la propria cultura, si relazionano con la società, definiscono la propria identità e mostrano sempre più attenzione agli aspetti sociali e ambientali legati all'agricoltura. I processi di consumo si evolvono, i prodotti alimentari sono valutati sia per i loro valori materiali che per il loro valore simbolico e comunicativo. Il prodotto alimentare diventa mezzo di comunicazione e socializzazione e gran parte dei consumatori afferma di essere disposta a pagare di più per un prodotto che percepisce come rispettoso della salute, dell'ambiente, dell'innovazione, della qualità o considerato eticamente superiore¹³.

Alcuni dettagli, quindi, possono essere sufficienti per aumentare il valore percepito del prodotto, come le nuove tecnologie per la tracciabilità del prodotto o le innovazioni di prodotto. La volontà di tutelare e promuovere la produzione alimentare, nell'Unione Europea, ha consentito lo sviluppo di un efficiente sistema di tracciabilità. Con questo sistema di regole è possibile migliorare la sicurezza alimentare e accrescere la fiducia dei consumatori, oltre a dare un valore maggiore agli alimenti, attraverso l'etichetta

che fornisce informazioni di ricerca, esperienza e credibilità.

Tuttavia, la copiosa legislazione nell'Unione non ha semplificato la capacità del consumatore di comprendere facilmente gli attributi di affidabilità e di qualità dei prodotti alimentari. Ciò che i consumatori percepiscono nella parola "tracciabilità" è stato poco studiato ed è ancora oggi oggetto di speculazione. L'inevitabile asimmetria tra la comprensione della tracciabilità da parte dei consumatori e le effettive richieste ai produttori da parte del legislatore ha richiesto l'adozione di certificazioni che comunicassero facilmente al consumatore le informazioni sulle pratiche agricole ritenute etiche e sostenibili sotto il profilo ambientale, economico e sociale. Si può dire che tale strategia, nonostante sia fondata su una semplificazione, abbia riscosso successo: il consumatore, infatti, ha sempre più utilizzato il criterio della fiducia personale per una specifica certificazione. Per esempio, in Italia, le caratteristiche qualitative di un prodotto sono spesso legate a produzioni locali o a prodotti alimentari locali¹⁴. Il cibo locale è percepito come caratterizzato da una grande varietà di benefici, che vanno dalla soddisfazione di gustare un prodotto alimentare genuino fatto in casa, alla capacità intrinseca del cibo locale di migliorare la sostenibilità del sistema alimentare, riducendo l'impronta ecologica e supportando, al contempo, le aziende agricole e le attività produttive locali¹⁵. È da notare, qui, che il concetto di "kilometro zero" e di radicamento territoriale del cibo, nonostante la diffusa tendenza (soprattutto giovanile) a espandere l'esperienza alimentare verso tradizioni gastronomiche non autoctone, rappresentano oggi uno dei crite-

¹¹ BANTERLE A. et al., *Food labelled information: An empirical analysis of consumer preferences* in «International Journal on Food System Dynamics», 2013, 3, 2, 156-170.

¹² HOOGLAND C.T. et al., *Food and sustainability: Do consumers recognize, understand and value on-package information on production standards?* in «Appetite», 2007, 49, 1, 47-57.

¹³ BIALKOVA, S., VAN TRIJPE, H. *What determines consumer attention to nutrition labels?* in «Food Quality and Preference», 2011, 21, 8, 1042-1051.

¹⁴ APRILE, M.C., et al., *Consumers' preferences and attitudes toward local food products* in «Journal of Food Products Marketing», 2016, 22, 1, 19-42.

¹⁵ GUERRERO, L. et al., *Consumer driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study* in «Appetite», 2009, 52, 2, 345-354.

ri di qualità alimentare più facilmente compresi dai consumatori.

I consumatori di solito non essendo in grado di valutare la qualità dei prodotti alimentari prima dell'acquisto, utilizzano segnali di qualità come marchi, prezzi o etichette. Per aiutare i consumatori nella valutazione della qualità, l'UE ha introdotto importanti etichette di qualità di origine, vale a dire DOP (Denominazione di origine protetta), IGP (Identificazione geografica protetta) e STG (Specialità tradizionale garantita).

Inoltre, in ogni paese sono utilizzate certificazioni di qualità speciali: alcune sono esplicitamente normate dall'ordinamento statale, altre sono semplicemente riconosciute e appannaggio di catene di distribuzione (IFS, BRC) mentre altre ancora sono impiegate dai consorzi di produttori al fine di distinguersi all'interno di un mercato molto diversificato. Alcune delle etichette degli alimenti cercano di informare i consumatori su determinati aspetti (ad es. senza OGM), contengono informazioni nutrizionali, informazioni relative al commercio o classificazione della qualità, solo per citarne alcuni. La facile comprensibilità dei simboli in etichetta, che rimandano a strutture di certificazione più complesse, e la loro facile comprensione da parte dei consumatori ha portato alla proliferazione di un'enorme varietà di etichette europee e nazionali, oltre tutte le altre etichette private: ciò è causa di potenziale confusione e, certamente, non contribuisce alla consapevolezza dei consumatori i quali, sempre più, hanno accesso a un insieme di informazioni così vasto e diversificato da essere incomprensibile e talvolta in contraddizione con se stesso.

La valutazione della qualità alimentare da parte dei consumatori

Per valutare la qualità di un prodotto alimentare ogni consumatore tiene conto di una varietà di aspetti (tra cui, ad esempio, freschezza, prezzo, origine, marca, ecc.) e attribuisce a ciascuno uno specifico grado di importanza.

La valutazione della qualità è un processo complesso e il consumatore sperimenta spesso una sensazione di incertezza perché alcuni aspetti del prodotto sono difficili da valutare a causa della mancanza di informazioni al momento dell'acquisto. Studi internazionali hanno dimostrato che i marchi di qualità e le certificazioni di origine sono indicatori importanti che, garantendo alcune caratteristiche del prodotto, rendono più facile per i consumatori giudicare e rafforzare la loro percezione della sua qualità¹⁶. La certificazione e il marchio forniscono al consumatore informazioni sul prodotto riguardanti non solo la provenienza, ma anche – secondo un modello più complesso e generale – alcuni aspetti sociali ed etici.

Molti sondaggi hanno mostrato che, soprattutto in presenza di emergenze alimentari causate da paure alimentari, il marchio emerge come garanzia per la sicurezza del prodotto¹⁷. La percezione della sicurezza negli alimenti è infatti strettamente associata al concetto di qualità¹⁸. Tuttavia la diffidenza verso il sistema di produzione industriale del mercato globalizzato potrebbero aver esacerbato la sfiducia dei consumatori degli alimenti prodotti dalle grandi aziende.

In un recente studio statistico si è cercato di identificare quali fossero i riferimenti più utilizzati dai consumatori per la definizione, in fase di scelta del cibo, della qualità alimentare¹⁹. Nel-

¹⁶ GRUNERT K.G. *Current issues in the understanding of consumer food choice*, cit.; ILBERY B. et al., *Product, process and place. An examination of food marketing and labelling schemes in Europe and North America* in «European Urban and Regional Studies», 2005, 12, 2, 116-132.; VERBEKE W. et al., *Consumer evaluation of fish quality as basis for fish market segmentation* in «Food Quality and Preference», 2007, 18, 651-661.

¹⁷ YEUNG, R., YEE, W.M.S. *Food safety concern. Incorporating marketing strategies into consumer risk coping framework*, in «British Food Journal», 2010, 114, 1, 40-53.

¹⁸ VAN RIJSWIJK, W., FREWER, L.J. *Consumer perceptions of food quality and safety and their relation to traceability* cit.

¹⁹ PETRESCU D.C. et al., *Consumer Understanding of Food Quality, Healthiness, and Environmental Impact: A Cross-National Perspective* in «Int J Environ Res Public Health», 2019, 17, 1, 169.

lo specifico, lo studio ha definito le priorità dei consumatori nell'atto di comprensione della salubrità, dell'impatto ambientale e della generale qualità alimentare del cibo.

Per quanto riguarda la salubrità (cfr. Tab. 1) dallo studio è emerso che tra i fattori determi-

nanti per la scelta vi sono: gli ingredienti, le informazioni nutrizionali, la presenza di additivi, la freschezza, la certificazione biologica, l'origine (animale o vegetale) e, soprattutto nel caso di alimenti sfusi, le generali apparenze dell'alimento.

Tabella 1 – Percentage of tested consumers who declared they often used a specific cue for the evaluation of food healthiness (unaided awareness)

Cues	Frequency (% in Sample of 797 Consumers)	Cues	Frequency (% in Sample of 797 Consumers)	Cues	Frequency (% in Sample of 797 Consumers)
ingredients	25.3	processing type	8.3	hygiene standards	1.5
nutrition facts (salt, sugar, fat, other)	29.7	packaging	7.5	food type	1.1
additives	28.2	ethical	7.4	storage conditions	1.0
freshness	24.0	production type	6.5	consumers' opinion	0.9
organic label	23.7	producer	6.4	nutrition experts' opinion	0.8
origin	23.3	price	5.8	friends' recommendations	0.6
appearance	20.3	natural	5.4	coloring agents	0.4
expiration date	14.4	color	3.6	preservatives	0.4
smell	11.4	quality labels	3.6	previous experience with the product	0.4
taste	10.9	seasonal product	3.6	quantity	0.3
local product	10.4	environmental impact	3.3	selling place	0.3
calories	8.5	GMOs	3.3	cooking instructions	0.1
processing level	8.4	brand	2.3	distributor	0.1
pesticides	8.3	texture	1.9		

Per quanto riguarda la percezione della qualità del cibo come sostenibilità dell'impatto ambientale (cfr. Tab. 2) dallo studio è emerso che tra i fattori determinanti per la scelta vi sono, in ordine di importanza: la quantità e la tipologia di imballaggi usati, l'origine (animale o

vegetale), le specifiche dei processi produttivi, l'indicazione sull'uso o meno di pesticidi, l'esibizione di certificazioni di eticità, la presenza di certificazione biologica, il fatto se sia una produzione locale o meno, la percezione di scarto prodotto.

Tabella 2 – Percentage of tested consumers who declared they use often a specific cue for the evaluation of food impact on the natural environment (unaided awareness)

Cues	Frequency (% in Sample of 797 Consumers)	Cues	Frequency (% in Sample of 797 Consumers)	Cues	Frequency (% in Sample of 797 Consumers)
packaging	38.5	recycling	4.8	energy consumption	0.8
origin	27.1	seasonal product	4.8	expiration date	0.6
production type	21.1	biodiversity loss	4.6	natural	0.6
pesticides	15.8	biodegradable	4.5	quantity	0.6
ethical	13.4	food type	3.8	appearance	0.5
organic label	11.9	processing type	3.8	experts' opinion	0.5
local product	10.8	additives	3.5	freshness	0.5
generated waste	8.7	CO2 emissions	3.1	animal treatment	0.4
ingredients	8.7	brand	2.9	cooking instructions	0.4
transport	8.3	GMOs	2.4	color	0.1
resources used	7.9	plastic quantity	2.4	friends' recommendations	0.1
pollution	7.8	producer	1.5	quality labels	0.1
deforestation	7.7	storage conditions	1.5	nutrition facts	0.1
general environmental impact	6.4	price	1.4	selling place	0.1
quality labels	5.9	processing level	1.3	taste	0.1

Per quanto riguarda la percezione della generale qualità alimentare del cibo (cfr. Tab. 3) dallo studio è emerso che tra i fattori determinanti per

la scelta vi sono, in ordine di importanza: le apparenze dell'alimento, il prezzo al consumatore, gli ingredienti (nel caso di prodotto trasforma-

to), l'origine (animale o vegetale), la percezione del gusto²⁰, la freschezza e la presenza della certificazione biologica. A seguire sono attenzionate

tutte le caratteristiche relative al processo di trasformazione e distribuzione (data di scadenza, brand, immagine, ecc.).

Tabella 3 – Percentage of tested consumers who declared they use often a specific cue for the evaluation of food quality (unaided awareness)

Cues	Frequency (% in Total Sample)	Cues	Frequency (% in Total Sample)	Cues	Frequency (% in Total Sample)
appearance (it includes: appearance, color, size, and shape)	52.7	producer	8.3	selling place	2.3
price	38.3	additives	7.5	calories	2.1
ingredients	31.0	seasonal product	6.5	variety	2.1
origin (country)	27.9	texture	6.5	consumers' opinion	1.9
taste	27.0	processing level (raw, pre-cooked, cooked, etc.)	5.8	storage conditions	1.3
freshness	26.5	ethical aspects	4.3	hygiene	1.3
organic label	26.2	production type (small scale, intensive, etc.)	4.3	pesticides	1.1
expiration date	21.2	healthiness	4.1	food type (vegetal, animal)	1.0
smell	19.7	quantity	3.5	previous experience with the product	1.0
local product	14.1	processing type (fried, boiled, etc.)	3.1	seller advice	0.8
packaging	13.9	environmental impact	2.6	GMOs	0.5
brand	12.8	natural character	2.6	cooking instructions	0.4
nutrition facts (except for calories)	10.4	quality labels	2.5	availability	0.4

È da sottolineare che lo studio, per quanto completo e condotto con rigore, si è pur sempre rivolto a consumatori radunati in gruppi e a cui sono stati sottoposti test mirati: nonostante la precisione dei rilevamenti, dunque, i risultati devono essere circoscritti a quella fascia di popolazione già interessata alle caratteristiche degli alimenti acquistati e capace di esercitare un giudizio consapevole sulla qualità alimentare. È comunque opportuno sottolineare come, in un discorso ampio circa la qualità alimentare all'acquisto dei cibi, siano ricorrenti l'attenzione alla certificazione biologica e all'origine animale o vegetale dei cibi: queste caratteristiche, si crede, delineano le linee di sviluppo, oggi, per la costruzione del valore aggiunto nel cibo. In particolare, è da sottolineare la tendenza alla riduzione del consumo di carni bovine e la ricerca di una fonte proteica alternativa²¹.

Il valore aggiunto

Oggi la competizione nel settore alimentare non riguarda solo il controllo della sicurezza e l'effi-

cienza, ma anche la capacità di aggiungere valore. Il concetto di valore aggiunto è strettamente orientato al consumatore: lo sforzo per accrescere il valore di un prodotto alimentare è volto ad aumentare la percezione da parte dei consumatori della qualità del prodotto. È quindi importante garantire che, insieme al prodotto alimentare stesso, ai consumatori sia offerto un flusso adeguato di servizi correlati, e in particolare di informazioni, per aiutarli a sviluppare una percezione più chiara delle caratteristiche materiali e immateriali del prodotto.

La comunicazione fornisce un contributo fondamentale per costruire, sostenere e migliorare nel tempo la reputazione e l'apprezzamento di un prodotto alimentare e dei processi, dei servizi e delle altre caratteristiche che i consumatori cercano e su cui rintracciano garanzie.

Per essere efficaci, però, le strategie di comunicazione devono considerare sempre i diversi target di pubblico a cui è rivolta la loro comunicazione e tenerne conto delle loro caratteristiche, comportamenti e preferenze. La sensibilità degli

²⁰ Ovvero: le qualità organolettiche immaginate durante l'acquisto. Come già ricordato, infatti, la qualità del cibo è frutto di un'esperienza composita e complessa, che è determinata non solo dalle effettive caratteristiche fisico-chimiche del cibo ma anche, se non soprattutto, dall'atteggiamento psicologico del consumatore.

²¹ SCHWEIGGERT-WEISZ U. et al., Food proteins from plants and fungi in «Current Opinion in Food Science», 2020, 32, 156-162.

anziani sull'origine dei prodotti e sul processo di produzione potrebbe essere un punto interessante, come le differenze geografiche emerse in questo studio. La comprensione della qualità attesa di un prodotto è importante anche per le istituzioni responsabili delle politiche pubbliche in materia di sicurezza alimentare e tutela dei consumatori. La percezione soggettiva della qualità è infatti correlata a un complesso sistema di codici culturali e sistemi di valori che sono tuttavia integrati nelle scelte quotidiane dei consumatori. L'obiettivo delle istituzioni che si occupano di tutela della salute pubblica è quello di fornire ai consumatori gli strumenti adeguati per poter valutare la sicurezza e la qualità dei prodotti alimentari sulla base della conoscenza delle evidenze scientifiche e dei rischi reali associati ai prodotti alimentari insieme alle loro percezioni soggettive.

Conclusione

La qualità non è facilmente definibile scientificamente e comprende molti aspetti diversi, soggetti a continui cambiamenti. Le contraddizioni nella discussione sulla qualità degli alimenti sorgono principalmente a causa degli interessi spesso conflittuali di produttori, trasformatori e commercianti di alimenti - nonché dei consumatori, poiché per quanto riguarda la valutazione delle semplici caratteristiche qualitative dei prodotti questi gruppi di interesse hanno spesso opinioni abbastanza diverse. Le contraddizioni esistenti possono essere superate, se si considerano tutti gli interessi giustificati, cioè con una visione olistica di tutti gli aspetti separati.

Una valutazione olistica della qualità degli alimenti comprende, oltre alla sicurezza e alla qualità produttiva, all'eticità e all'autenticità degli alimenti, altri caratteri più soggettivi. Da un lato c'è un valore psicologico o nozionale del cibo, basato su concezioni, opinioni e aspet-

tative solitamente difficili da spiegare dei consumatori riguardo a un prodotto. Si ritiene che gli alimenti abbiano determinate proprietà che determinano se verranno selezionati e mangiati. Senza una chiara delimitazione di quest'area gli alimenti hanno un valore culturale o sociale. Il valore di prestigio del cibo è determinato dalle abitudini alimentari di alcuni gruppi di popolazione, nonché dall'offerta e dal prezzo: gli alimenti che sono tabù o che vengono usati come ricompensa ottengono il loro valore sociale in questo modo. Il valore politico degli alimenti comprende aspetti come l'importazione di alimenti e mangimi, in particolare dai paesi in via di sviluppo, nonché la produzione e la gestione delle eccedenze alimentari e l'impiego di aiuti alimentari. Un'ulteriore categoria di qualità è il valore ecologico degli alimenti che valuta le conseguenze sull'ambiente dovute alla produzione e alla trasformazione degli alimenti, nonché le loro molteplici interazioni e feedback.

La complessità delle sfide sociali, economiche e ambientali del tempo presente richiede che tutte queste caratteristiche siano comprese da tutti i consumatori, non soltanto dai professionisti del settore agroalimentare. Il ruolo dei professionisti e delle istituzioni, oggi, è evitare che anche coloro i quali non hanno competenze in materia possano operare scelte consapevoli che siano fonte di benessere per loro stessi come individui e per l'umanità intera come custode operoso della Terra.

Il compito è, ora, far chiarezza nella complessità, senza ridurre quest'ultima a una lista sterile di buone prassi o di prescrizioni ma pur sempre evitando la dispersione di informazioni e la contraddizione. È consegnando ai consumatori gli strumenti e gli obiettivi necessari per operare le buone scelte che, partendo dalle proprie abitudini alimentari, ognuno può esercitare la propria capacità di contribuire alla transizione ecologica della nostra società.

Progettare alimenti eccellenti e sostenibili partendo dal profilo nutrizionale degli ingredienti

Nicolò Merendino

Università della Toscana

Negli ultimi anni, molte ricerche scientifiche hanno dimostrato in maniera inequivocabile che una corretta alimentazione, associata ad uno stile di vita più attivo, può prevenire l'insorgenza di diverse malattie cronico-degenerative. Una corretta alimentazione infatti, oltre all'apporto di nutrienti e delle calorie necessarie per soddisfare i fabbisogni dell'organismo, contribuiscono allo stato complessivo di salute. Studi epidemiologici hanno dimostrato che il consumo di ortaggi, frutta e derivati sono ottimi alleati per la salute avendo un ruolo preventivo verso l'insorgenza di malattie croniche, tra cui malattie cardiovascolari e alcuni tipi di cancro¹. Le proprietà salutari della frutta e delle verdure sono attribuite alla presenza di alcune vitamine, fibre alimentari e polifenoli.

Negli ultimi decenni però si è assistito ad uno stile di vita sedentario e ad una dieta di scarsa qualità nutrizionale (ricca di grassi saturi, zuccheri e sodio). Nasce quindi l'esigenza di adottare strategie per il miglioramento della qualità degli alimenti e sviluppare nuovi ingredienti

che possedano più specifiche proprietà nutrizionali. Gli alimenti funzionali con proprietà salutistiche, sviluppati a partire da questi nuovi ingredienti, potrebbero essere utilizzati sia per la popolazione in generale ma anche in alcune condizioni specifiche come nel caso del trattamento di patologie croniche quali il morbo celiaco. Questo deriva dal fatto che i prodotti privi di glutine attualmente in commercio sono costituiti principalmente da farine e/o amidi di riso, mais, sorgo e pseudocereali, con l'aggiunta di additivi quali idrocolloidi, emulsionanti, proteine ed enzimi per imitare le proprietà conferite dal glutine². Numerosi studi evidenziano le carenze nutrizionali che caratterizzano questi prodotti³; I pazienti celiaci, infatti, soffrono di importanti carenze di fibre alimentari, vitamine B12 e D, calcio, ferro, zinco e magnesio, associate a un apporto eccessivo di carboidrati semplici e grassi, tra cui quelli saturi⁴. Questi alimenti ma anche molte altre tipologie di prodotti alimentari, potrebbero essere fortificati con gli scarti dell'industria agro-alimentare. La frutta e la verdura, ad

¹ cfr. SUN-WATERHOUSE D., *The development of fruit-based functional foods targeting the health and wellness market: A review* in «Int. J. Food Sci. Technol.», 2011, 46, 899-920. FARVID, M.S. et al., *Fruit and vegetable consumption and breast cancer incidence: Repeated measures over 30 years of follow-up* in «Int. J. Cancer» 2019, 144, 1496-1510. MAKIUCHI, T et al., *The relationship between vegetable/fruit consumption and gallbladder/bile duct cancer: A population-based cohort study* in «Japan. Int. J. Cancer», 2017, 140, 1009-1019. ZHAN, J. et al., *Fruit and vegetable consumption and risk of cardiovascular disease: A meta-analysis of prospective cohort studies* in «Crit. Rev. Food Sci. Nutr.», 2017, 57, 1650-1663. AUNE, D. et al., *Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies*. Int J Epidemiol 2017,46(3),1029-56.

² LASA, A. et al, *Nutritional and sensorial aspects of gluten-free products* in «Nutritional and Analytical Approaches of Gluten-Free Diet in Celiac Disease», pp. 59-78, Springer, Switzerland 2017.

³ PELLEGRINI, N.; AGOSTONI, C. *Nutritional aspects of gluten-free products* in «J. Sci. Food Agric.», 2015, 95, 2380-2385.

⁴ VICI, G. et al., *Gluten free diet and nutrient deficiencies: a review* in «Clin. Nutr.» 2016, 35,1236-1241.

esempio, sono altamente deperibili; secondo la FAO⁵, le perdite o gli sprechi di frutta e verdure lungo la filiera alimentare sono stimate intorno al 45-55% di tutta la frutta e verdura prodotta nel mondo, e lo spreco di frutta rappresenta il 64% dello spreco totale di cibo (in questi numeri rientrano le materie prime scartate dalle industrie agro-alimentari per problemi di processo, di palatabilità, o di accettazione da parte del consumatore e gli scarti di lavorazione⁶).

Considerando l'impatto economico ed ambientale che la produzione di cibo comporta ed il fatto che la popolazione mondiale è in costante aumento, la risoluzione di questo problema potrebbe portare a notevoli vantaggi economici, sociali ed ambientali, senza contare che spesso questi prodotti e i relativi scarti sono ricchi di sostanze benefiche per l'organismo come fibre alimentari, carotenoidi, acidi grassi, composti fenolici, lipidi, proteine, saponine e fitoestrogeni⁷. Uno studio ha messo in evidenza infatti come nella buccia della pesca ci siano dalle 3 alle 5 volte più polifenoli totali rispetto alla polpa⁸. L'impiego di questa risorsa, troppo spesso sottovalutata, potrebbe quindi essere importante per aumentare il valore nutrizionale del cibo. Di recente, è stata sottolineata la necessità di orientarsi verso diete sane partendo da sistemi alimentari sostenibili, in modo da migliorare la salute umana e promuovere la sostenibilità ambientale⁹. L'arric-

chimento dei prodotti alimentari che fanno parte della tradizione alimentare, attraverso l'utilizzo di ingredienti funzionali provenienti dagli scarti agroalimentari, è quindi un passo per soddisfare questa esigenza. Diversi studi hanno analizzato il possibile utilizzo di questi scarti nella produzione di alimenti funzionali, ad esempio la "sansa" di mela (la sostanza solida rimanente dopo l'estrazione del succo che include semi, buccia, polpa) è stata utilizzata come ingrediente funzionale e fonte di fibra aggiuntiva nello sviluppo biscotti e pane¹⁰. La "sansa" di pomodoro, ricca di fibre alimentari e minerali, è stata utilizzata come ingrediente funzionale per sviluppare marmellata a basso contenuto calorico¹¹. Anche il nocciolo di albicocca è un potenziale ingrediente funzionale ad alto valore nutritivo; è stato infatti dimostrato che possiede un alto contenuto di proteine ed è stato usato nella produzione di pane¹². Altri studi hanno valutato l'utilizzo degli scarti agro-alimentari nella produzione di alimenti privi di glutine e i risultati hanno dimostrato che l'integrazione di questi sottoprodotti ha portato ad un miglioramento nutrizionale, principalmente aumentando il contenuto di fibre alimentari e composti antiossidanti noti per essere carenti nei prodotti privi di glutine, e ai quali è associata un'azione riducente del indice glicemico degli alimenti, aspetto critico e comune dei prodotti privi di glutine¹³.

⁵ FAO, *Global food losses and waste. Extent, causes and prevention*, 2011, <http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf>.

⁶ PORAT, R et al., *Postharvest losses of fruit and vegetables during retail and in consumers' homes: quantifications, causes, and means of prevention* in «*Postharvest Biol Technol*», 2018,139,135-149.

⁷ SAGAR, N.A. et al., *Fruit and vegetable waste: bioactive compounds, their extraction, and possible utilization* in «*Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.*», 2018, 17,512-531.

⁸ SAIDANI, F. et al., *Phenolic sugar and acid profiles and the antioxidant composition in the peel and pulp of peach fruits* in «*J. Food Compos. Anal.*», 2017,62,126-133.

⁹ FAO - WHO, *Sustainable Healthy Diets – Guiding Principles*. FAO; Roma 2019.

¹⁰ ROCHA PARRA, A.F et al *Apple pomace in gluten-free formulations: effect on rheology and product quality* in «*Food Sci Technol.*», 2014, 50,682-90. Kohajdová, Z et al., *Effect of apple pomace powder addition on farinographic properties of wheat dough and biscuits quality* in «*Chem Papers*», 2014, 68,1059-65.

¹¹ BELOVIC, M.M. et al., *Development of low calorie jams with increased content of natural dietary fibre made from tomato pomace* in «*Food Chem.* 2017, 237,1226-33».

¹² DHEN, N. et al, *Physicochemical and sensory properties of wheat-Apricot kernels composite bread* in «*LWT-Food Sci.Technol*» 2018, 95:262-7.

¹³ DIFONZO, G et al., *Potential use of plant-based by-products and waste to improve the quality of gluten-free foods* in «*J. Sci. Food Agric.*» 2021 DOI 10.1002/jsfa.11702.

Dagli studi condotti si può concludere che gli scarti dell'industria agro-alimentare si possono utilizzare per fortificare alimenti di largo consumo (pane, biscotti etc) utilizzabili per mantenere il buono stato di salute. Tuttavia sono necessari ulteriori studi per determinare le giuste percen-

tuali di utilizzo di questi prodotti in funzione dell'alimento che si intende fortificare in modo da raggiungere valori di integrazioni che consentono l'utilizzo dei claims salutistici senza penalizzare le caratteristiche sensoriali dei prodotti e la loro accettabilità da parte del consumatore.

Il bilanciamento della dieta tra salute, sostenibilità economica e sostenibilità ambientale: un percorso nella situazione attuale

Giovanni Battista Quaglia, Gianandrea Rizzi

FOSAN

Le diete sostenibili e i sistemi alimentari sostenibili sono sempre più esplorati da diverse discipline scientifiche e sono anche riconosciuti dalla comunità internazionale come elementi fondamentali per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile: un esempio eloquente è la pubblicazione del documento “Towards a sustainable food system” da parte dell’Unione Europea, in cui si invitano gli Stati membri ad adottare politiche di controllo e misure di informazione tali da organizzare sistemi che arginino la perdita e lo spreco di risorse ambientali e alimentari.

Il presente lavoro si propone perciò di valutare brevemente alcuni caratteri specifici dal punto di vista del consumatore alimentare al fine di fissare criteri orientativi per la formulazione di diete che si possano dire sostenibili – questo, a nostra volta orientati dalla convinzione che l’adozione di costumi alimentari oggettivamente sostenibili possa, di conseguenza, favorire la transizione dei sistemi produttivi verso strategie e pratiche maggiormente sostenibili dal punto di vista ambientale.

Diete sostenibili e sistemi alimentari sostenibili

Una dieta è una nozione centrata sulla persona e si può descrivere come l’insieme di cibi, bevande e sostanze nutritive che sono consumati da un individuo o da una comunità di individui in un determinato contesto storico, economico e sociale il quale integra nella formalizzazione della dieta elementi che esulano dalla nutrizione in senso stretto.

Lo High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition delle Nazioni Unite definisce un sistema alimentare orientato alla sostenibilità come quel sistema che «raccolge tutti gli elementi (ambiente, persone, input, processi, infrastrutture, istituzioni, ecc.) e le attività che riguardano la produzione, la trasformazione, la distribuzione, la preparazione e il consumo degli alimenti e gli output di queste attività, compresi risultati socioeconomici e ambientali» in modo da fornire «sicurezza alimentare e nutrizione per tutti in modo tale che le basi economiche, sociali e ambientali per generare sicurezza alimentare e nutrizione per le generazioni future non siano compromesse»¹.

¹ HLPE, *Food losses and waste in the context of sustainable food systems. A report by The High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition*, 2014.

Questa definizione offre, di conseguenza, una base solida per pensare una dieta sostenibile che, in ogni caso, deve essere integrata con i quattro sistemi che interagiscono con i sistemi alimentari: gli atteggiamenti e gli stili di vita da un lato e la salute, dall'altro, oltre ai già nominati cambiamenti ambientali e ai driver economici e sociali.

Un sistema alimentare che si possa dire sostenibile è, perciò, un sistema gestito in modo tale che le azioni intraprese per garantire la sicurezza alimentare non compromettano le risorse economiche, sociali e ambientali da cui quella stessa domanda di sicurezza alimentare emerge e si manifesta. Non ci possono essere diete sostenibili senza sistemi alimentari sostenibili, e viceversa.

L'efficacia stessa del concetto di consumo e

produzione sostenibili si fonda sull'idea che per aumentare la sostenibilità dei sistemi, occorre considerare sia la produzione sia il consumo, l'offerta e la domanda: aumentare la sostenibilità è questione di entrambi.

Dimensioni dei sistemi umani e ambientali delle diete sostenibili

Sull'impatto ambientale dei sistemi di produzione e distribuzione del cibo si è pronunciata una vasta letteratura scientifica e, per quanto al giorno d'oggi non esista ancora un accordo sufficientemente ampio sull'identificazione di un insieme di linee guida condivise, si parla di neutralità carbonica per indicare l'obiettivo di sostenibilità in questo frangente.

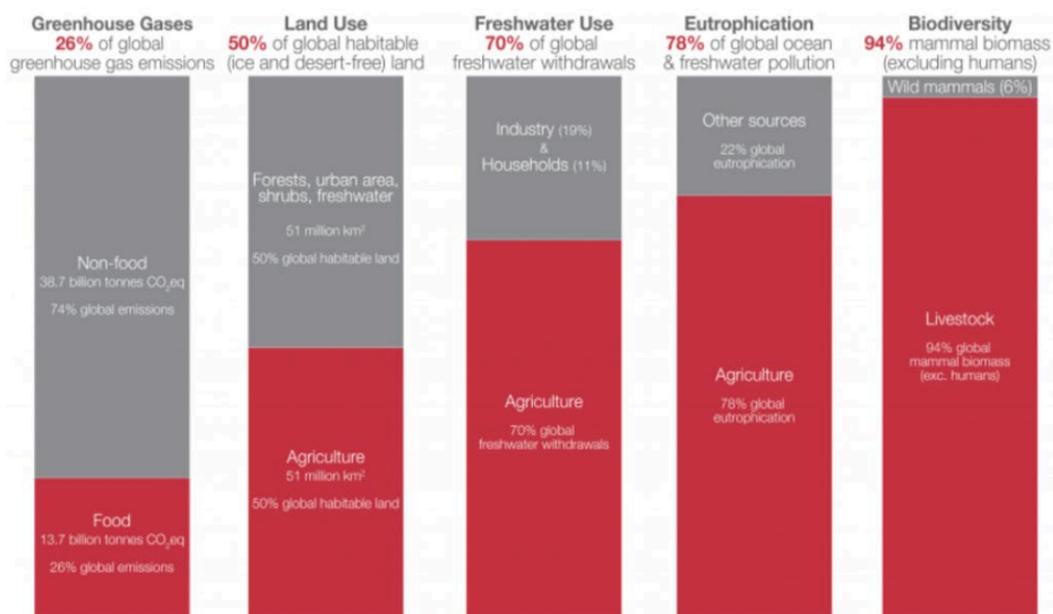


Figura 1 – Aree di impatto ambientale e incidenza delle attività agroalimentari

L'idea di dieta sostenibile dal punto di vista dell'impatto ambientale, dunque, è strettamente correlata alla quantificazione delle emissioni prodotte lungo tutta la filiera in kilogrammi di CO₂ equivalente (KgCO₂e). A tale indicatore van-

no correlati i dati sul consumo di suolo e di risorse idriche, sul tasso di eutrofizzazione e sull'erosione di biodiversità: la visualizzazione proposta in Figura 1², mostra un riepilogo di alcuni dei principali impatti globali:

² Dati FAO 2021.

- Il cibo rappresenta oltre un quarto (26%) delle emissioni globali di gas serra;
- La metà della terra abitabile del mondo (escludendo le terre ghiacciate e i deserti) è utilizzata per l'agricoltura;
- Il 70% dei prelievi globali di acqua dolce viene utilizzato per l'agricoltura;
- Il 78% dell'eutrofizzazione globale degli oceani e delle acque dolci (l'inquinamento dei corsi d'acqua con inquinanti ricchi di nutrienti) è causato dall'agricoltura;
- Il 94% della biomassa dei mammiferi (escluso l'uomo) è costituito da bestiame. Ciò significa che il bestiame supera i mammiferi selvatici di un fattore da 15 a 1,4. Delle 28.000 specie valutate a rischio di estinzione nella Lista Rossa IUCN, l'agricoltura e l'acquacoltura sono elencate come una minaccia per 24.000 di loro³.

La dieta a minor impatto ambientale e il fattore "kilometro zero"

C'è giustamente crescente consapevolezza riguardo il fatto che i costumi alimentari hanno un impatto significativo sugli ecosistemi. Tra le soluzioni proposte per una scelta alimentare più ecologica, l'invito a «mangiare locale» è una raccomandazione comune, proveniente da fonti autorevoli, comprese le Nazioni Unite⁴.

Sebbene possa avere un senso intuitivo, questa può essere un'indicazione fuorviante. Dal punto di vista ambientale, l'acquisto di cibo prodotto localmente avrebbe un impatto significativo solo se il trasporto fosse responsabile di una grande

quota dell'impronta di carbonio finale del cibo, mentre per la maggior parte degli alimenti, tuttavia, non è questo il caso.

I dati mostrati in Figura 2⁵ provengono dalla più estesa meta-analisi dei sistemi alimentari globali oggi disponibile, pubblicata su *Science* da Joseph Poore e Thomas Nemecek (2018). In questo studio, gli autori hanno esaminato i dati di oltre 38.000 aziende agricole commerciali in 119 paesi. Per ogni prodotto puoi vedere da quale fase della filiera hanno origine le sue emissioni: dalle modifiche all'uso del suolo (a sinistra), fino al trasporto e all'imballaggio (a destra)⁶.

L'intuizione più importante di questo studio sta nel fatto che ci sono enormi differenze nelle emissioni di gas serra per diversi alimenti: la produzione di un chilogrammo di carne bovina, ad esempio, emette 60 chilogrammi di gas serra (espressi in KgCO₂e), mentre i piselli emettono solo 1 KgCO₂e per chilogrammo di prodotto.

Nel complesso, gli alimenti di origine animale tendono ad avere un'impronta maggiore rispetto a quelli di origine vegetale. L'agnello e il formaggio emettono entrambi più di 20 KgCO₂e per chilogrammo. Il pollame e il maiale hanno impronte più basse ma sono comunque superiori alla maggior parte degli alimenti a base vegetale, rispettivamente con 6 e 7 KgCO₂e.

Per la maggior parte degli alimenti, e in particolare per i maggiori emettitori, la maggior parte delle emissioni di gas climalteranti deriva dal cambiamento dell'uso del suolo (mostrato in verde) e dai processi in fase di allevamento (marrone). Le emissioni in fase di allevamento

³ Il numero di specie valutate e minacciate di estinzione nella Lista Rossa IUCN è disponibile sul sito <http://iucnredlist.org/>. Nel 2019, 28.338 sono state elencate come minacciate di estinzione. Le specie possono essere filtrate per categorie di minacce nella funzione di ricerca del portale IUCN. Nel 2019, 24.001 specie sono state minacciate da "agricoltura e acquacoltura". Si nota che le specie possono avere più minacce.

⁴ HLPE - FAO, *Food security and nutrition: building a global narrative towards 2030*, Roma 2020.

⁵ Dati da POORE, J; NEMECEK, T., *Reducing food's environmental impacts through producers and consumers* in «*Science*», 2018, 360, 6392, pp. 987-992.

⁶ In questo confronto esaminiamo le emissioni totali di GHG per chilogrammo di prodotto alimentare. La CO₂ è il gas serra più importante, ma non l'unico: l'agricoltura è una grande fonte di gas serra, metano e protossido di azoto. Per catturare tutte le emissioni di gas serra dalla produzione alimentare, i ricercatori le esprimono quindi in chilogrammi di "equivalenti di anidride carbonica". Questa metrica tiene conto non solo della CO₂ ma di tutti i gas serra.

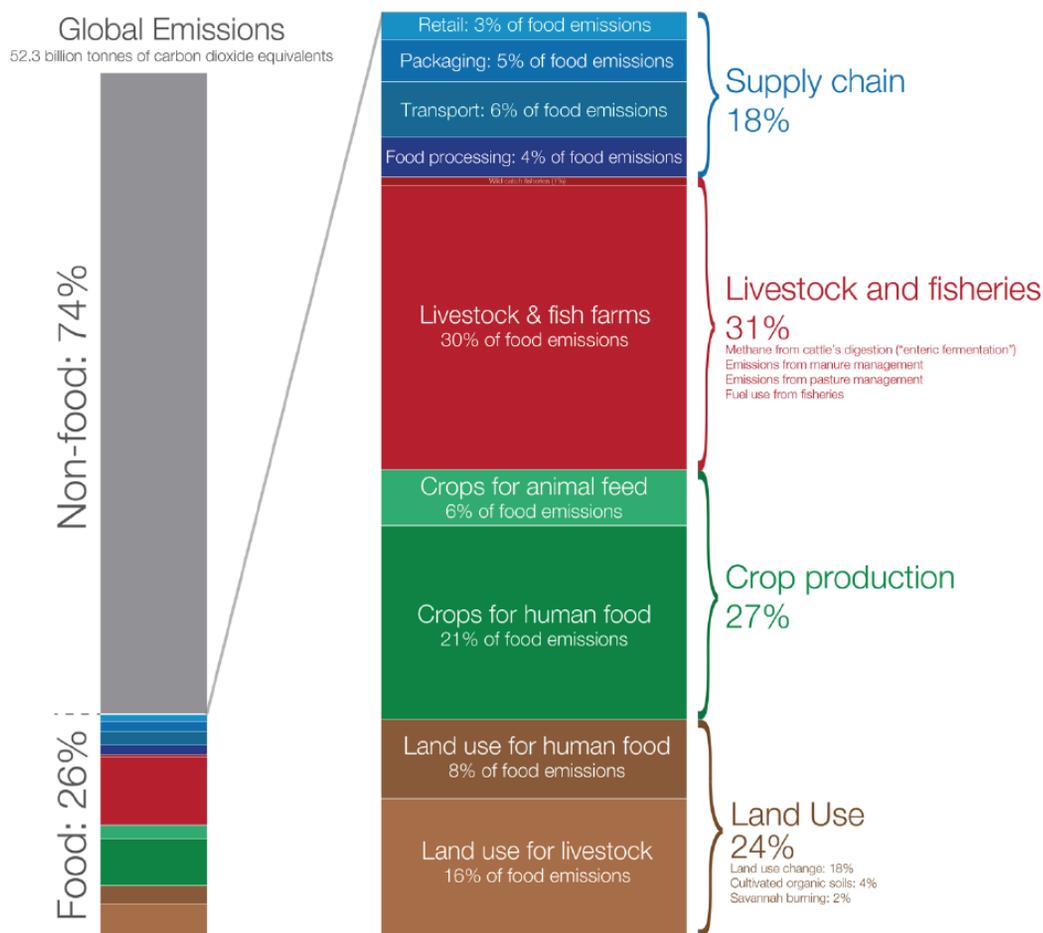


Figura 2 – Dettaglio dell'impatto ambientale (in emissioni equivalenti di gas climalteranti) delle attività umane nel 2018

includono processi come l'applicazione di fertilizzanti, sia organici ("gestione del letame") sia sintetici. Le emissioni combinate dell'uso del suolo e della fase agricola rappresentano oltre l'80% dell'impronta per la maggior parte degli alimenti. I trasporti figurano dunque come un apporto minimo alle emissioni. Per la maggior parte dei prodotti alimentari, rappresenta meno del 10% ed è molto più piccolo per i maggiori emettitori di gas serra. Nella carne bovina da allevamenti di manzo è lo 0,5% delle emissioni totali.

Non solo i trasporti, ma tutti i processi nella catena di approvvigionamento dopo che il cibo ha lasciato l'azienda agricola – lavorazione, trasporto, vendita al dettaglio e confezionamento – rappresentano per lo più una piccola quota di emissioni.

I dati raccolti sull'impatto dei prodotti si riflettono senza stravolgimenti nei rilievi operati sulle diete medie dei paesi UE: nella seguente Figura 4 sono mostrati i risultati di uno studio che ha esaminato l'impronta delle diete in tutta l'Unione Europea⁷.

⁷ Lo studio è effettuato sui parametri medi consigliati dalle linee nutrizionali guida di ogni Stato membro. SANDSTRÖM, V et al. *The role of trade in the greenhouse gas footprints of EU diets* in «Global Food Security», 2018, 19, 48-55.

Il trasporto alimentare è responsabile solo del 6% delle emissioni, mentre la produzione e il consumo di latticini, carne e uova rappresentano l'83%.

Ciò che si vuol mostrare, qui, è che l'impronta ecologica del consumo alimentare è ben lunga

dall'essere riducibile alle operazioni di supply chain e che, di conseguenza, la costruzione di abitudini alimentari sostenibili deve necessariamente comportare un ripensamento di quali alimenti compongono le nostre diete prima ancora di tutte le considerazioni circa la loro provenienza.

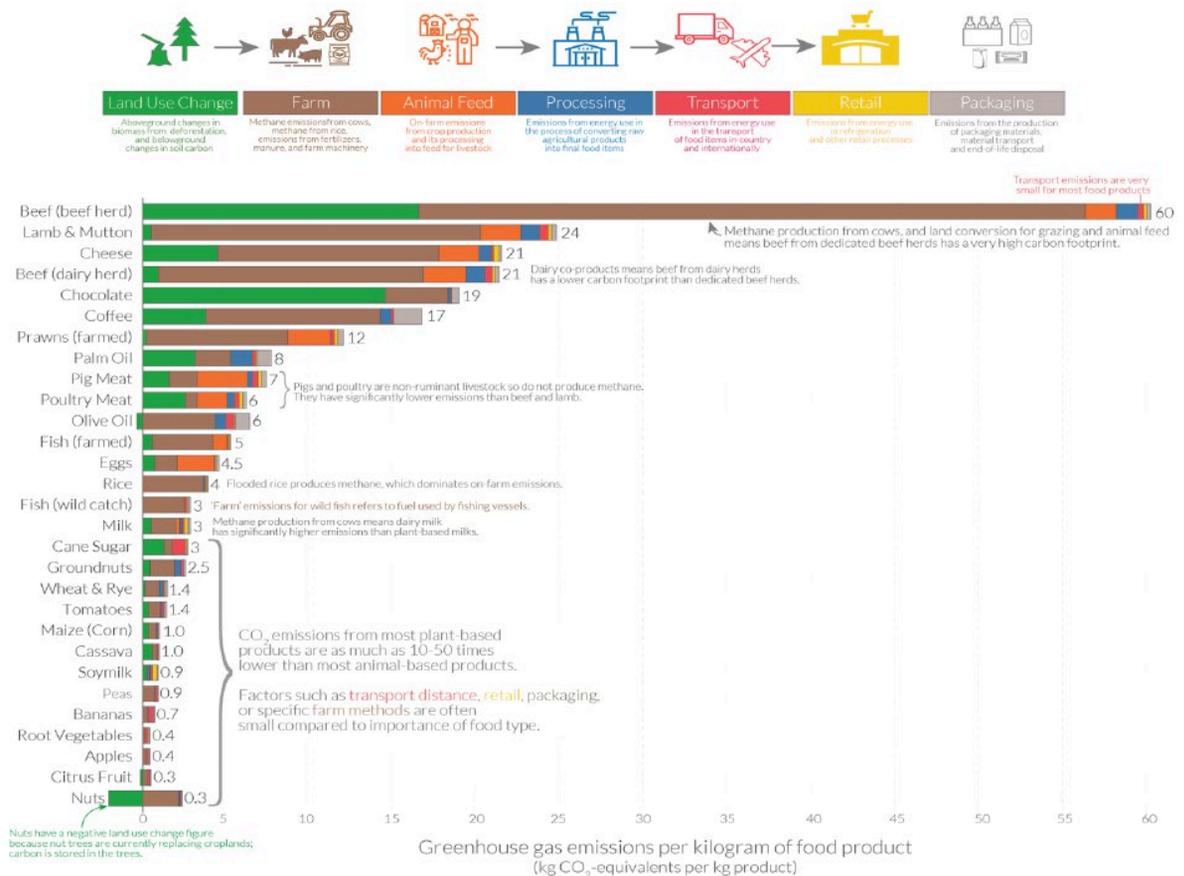


Figura 3 – Dettaglio dell'impatto ambientale (in emissioni equivalenti di gas climalteranti) delle principali produzioni agroalimentari

Il mito del local sourcing e l'equilibrio della value chain

Negli ultimi anni, i circuiti di produzione-distribuzione alimentare di portata locale sono stati messi sotto i riflettori da decisori politici e ricercatori a causa della percezione, nei consumatori, che questi possano offrire prodotti più freschi e/o di migliore qualità, sostenendo nel contempo la comunità agricola locale. Sulla base dei loro numerosi presunti vantaggi, i responsa-

bili politici li hanno promossi come leva per il cambiamento verso sistemi alimentari più inclusivi, resilienti e sostenibili. Nonostante l'attiva promozione dei sistemi alimentari locali in Nord America ed Europa, questo rimane un mercato di nicchia che non è cresciuto sostanzialmente negli ultimi anni: numerosi studi, oggi, confutano l'idea che l'approvvigionamento locale comporti migliorie sotto il profilo ambientale, economico e nutrizionale.

I sistemi alimentari locali possono richiedere un'agricoltura più intensiva per produrre cibo sufficiente a soddisfare la domanda locale, ma mentre l'intensificazione agricola può garantire una maggiore produttività, provoca anche stress ambientali⁸. Se invece è stato ampliato il terreno coltivato, anche tale espansione ha impatti negativi sulla biodiversità e sull'ecosistema⁹, specialmente quando è necessaria la conversione dei terreni naturali locali per usi agricoli¹⁰.

Oltre agli impatti ambientali dei sistemi alimentari locali, per la sostenibilità contano anche gli aspetti sociali. A questo proposito, una considerazione importante è la questione se i sistemi alimentari locali possono garantire la sicurezza alimentare e se sono più resilienti. Date le differenze nelle condizioni agroecologiche e climatiche tra località e regioni e date le densità di popolazione molto diverse (urbanizzazione), forse non sorprende che ci sia vasto accordo nella letteratura sul fatto che i sistemi alimentari locali generalmente non possono garantire la sicurezza alimentare e che la resilienza sia rafforzata diversificando strategicamente l'approvvigionamento alimentare attraverso il commercio piuttosto che limitandolo alla produzione locale.

Infatti, meno di un terzo della popolazione mondiale sarebbe in grado di soddisfare la propria domanda alimentare dalla produzione agricola locale (anche se si riducono gli sprechi alimentari, si colmano i divari di resa e si adeguano le diete a miscele di colture più efficienti), e solo L'11-28% potrebbe soddisfare la propria domanda di colture specifiche entro un raggio di 100 km. Per il 26-64% della popolazione, tale distanza è addirittura superiore a 1000 km, con variazioni

substantiali tra le diverse regioni e colture¹¹. Solo circa 400 milioni di persone nel mondo vivono in un'area in cui localmente (entro meno di 100 km²) vengono prodotte varietà sufficienti dei gruppi alimentari per sostenere i costumi alimentari. Anche su scala continentale, il numero di persone autosufficienti dal punto di vista alimentare aumenta solo a circa 3,3 miliardi¹². Ciò dimostra l'importanza del commercio internazionale e dei prodotti globali nel soddisfare la domanda alimentare e garantire la sicurezza alimentare¹³.

D'altra parte, i paesi possono avere legittime preoccupazioni sui rischi associati all'eccessiva dipendenza dal commercio per le loro forniture alimentari poiché la sicurezza alimentare può essere minacciata non solo dagli shock climatici regionali, ma anche dalla volatilità dei prezzi e dai cambiamenti nei mercati globali. Pertanto, mentre il commercio consente di mitigare l'impatto della variabilità locale dell'offerta, di aumentare la resilienza del sistema nel suo complesso e di garantire la sicurezza alimentare anche in tempi di crisi, occorre trovare un equilibrio tra il fare affidamento sulla produzione alimentare locale e un commercio adeguatamente diversificato di prodotti alimentari.

Allo stesso modo, per quanto riguarda l'accessibilità economica del cibo, ci sono poche prove che le filiere corte migliorino l'accesso dei consumatori a cibi sani a prezzi accessibili¹⁴. Ad esempio, in Europa, i sistemi alimentari locali possono aumentare i prezzi dei prodotti zootecnici a causa dell'accorciamento delle catene di approvvigionamento dei mangimi e del concomitante aumento dei costi di produzione¹⁵. Al contrario, i prodotti alimentari globali presentano vantaggi

⁸ PRADHAN, P. et al., *Closing Yield Gaps: How Sustainable Can We Be?*, in «PLoS ONE», 2015, 10, 6.

⁹ PRADHAN, P. et al., *Food self-sufficiency across scales: How local can we go?* in «Env. Sci. and Tech.», 2014, 48, 16, pp. 9463-9470.

¹⁰ SEXTON, S., *Does Local Production Improve Environmental and Health Outcomes?* in «ARE Update», 2009, 13, 2, 5-8.

¹¹ KINNUNEN, P. et al., *Local food crop production can fulfil demand for less than one-third of the population* in «Nature Food», 2020, 1, 4, pp. 229-237.

¹² PRADHAN, P. et al., *Food self-sufficiency across scales*, cit.

¹³ KARG, H. et al., *Foodsheds and City Region Food Systems in Two West African Cities* in «Sustainability», 2016, 8, 12, 1175.

¹⁴ GALLI, F. e BRUNORI G., *Short food supply chains as drivers of sustainable development*, resoconto di ricerca, 2015. <https://orgprints.org/28858/>.

¹⁵ DEPPERMAN A. et al., *The market impacts of shortening feed supply chains in Europe* in «Food Security», 2018, 10, 6, pp. 1401-1410.

sostanziali in termini di accessibilità, in particolare per i consumatori a reddito medio e basso¹⁶.

Quando si tratta di altri impatti sociali, la letteratura cita diversi vantaggi dei sistemi alimentari locali, in particolare aspetti della cura e dei legami con il territorio¹⁷. Quando la produzione e la trasformazione avvengono localmente, sono influenzate dal patrimonio locale e dai modelli di consumo¹⁸, si rileva una rivitalizzazione delle aree rurali, aumenta l'autostima degli agricoltori e le relazioni tra città e campagna sono facilitate¹⁹. Tuttavia, la stabilità dei sistemi alimentari locali può essere sovrastimata, poiché non possibile assicurare sufficiente stabilità in sistemi fortemente dipendenti dalle relazioni individuali²⁰.

Tuttavia, i benefici sociali sono più spesso legati alle filiere alimentari corte piuttosto che ai sistemi alimentari locali in quanto tali. Sono le filiere corte che possono favorire l'interazione e la connessione tra agricoltori e consumatori e quindi promuovere lo sviluppo della fiducia e del capitale sociale che a sua volta possono generare un senso di identità e comunità locale e contribuire all'inclusione sociale²¹.

Anche i benefici economici sono legati più spesso alle filiere corte che ai sistemi alimentari locali in quanto tali. Ci sono indicazioni che le filiere corte possano comportare prezzi migliori per i produttori e che gli agricoltori possono

appropriarsi di più valore aggiunto e quindi migliorare il proprio reddito, per esempio vendendo parte della loro produzione nei propri punti vendita per ridurre i costi, guadagnando reputazione²².

Tuttavia, le filiere corte di solito si basano sulla commercializzazione di prodotti agricoli di alta qualità e sulla disponibilità dei consumatori a pagare di più per prodotti che conoscono e di cui si fidano perché comprendono i "reali" costi di produzione²³. Pertanto, la domanda di prodotti locali può essere limitata dal numero di consumatori che possono permettersi di pagare prezzi più alti, o che sono disposti a farlo, con consistenti rischi di stagnazione. A causa delle piccole dimensioni dei sistemi locali e dell'approvvigionamento di input attraverso catene di approvvigionamento più brevi, sono minori le possibilità di riduzione del prezzo, solitamente basate sulla necessità di smaltimento degli stock²⁴.

D'altra parte, i sistemi alimentari locali che si basano su filiere corte possono richiedere meno imballaggi e ridurre le perdite alimentari che altrimenti si verificano nelle fasi di produzione e vendita al dettaglio²⁵. Allo stesso modo, le filiere corte possono favorire pratiche più rispettose dell'ambiente, ad esempio a causa del contatto più stretto o addirittura diretto tra consumatori e produttori. E per un'economia circolare di suc-

¹⁶ SCHMITT, E. et al., *Comparing the sustainability of local and global food products in Europe* in «J. of Cleaner Prod.», 2017, 165, pp. 346-359.

¹⁷ Ibid.

¹⁸ GALLI, F. et al., *Sustainability assessment of food supply chains: an application to local and global bread in Italy* «Agric. and Food Econ.», 2015, 1, 21.

¹⁹ MANCINI M. et al., *Producers' and Consumers' Perception of the Sustainability of Short Food Supply Chains: The Case of Parmigiano Reggiano PDO* in «Sustainability», 2019, 11, 3, 721.

²⁰ BRINKLEY C. et al., *Growing pains in local food systems: a longitudinal social network analysis on local food marketing in Baltimore County, Maryland and Chester County, Pennsylvania* in «Agric. and Hum. Val.», 2021, 1, 3.

²¹ KISS K. et al., *Examination of Short Supply Chains Based on Circular Economy and Sustainability Aspects* in «Resources», 2019, 8, 4, 161; cfr. anche VITERSØ, G. et al. *Short Food Supply Chains and Their Contributions to Sustainability: Participants' Views and Perceptions from 12 European Cases* in «Sustainability», 2019, 11, 17, 4800.

²² MALAK-RAWLIKOWSKA A. et al., *Measuring the Economic, Environmental, and Social Sustainability of Short Food Supply Chains* in «Sustainability», 2019, 11, 15, 4004.

²³ de Fazio, M., *Agriculture and Sustainability of the Welfare: The Role of the Short Supply Chain* in «Agric. and Agricult. Sci. Proc.», 2016, 8, pp. 461-466.

²⁴ DEPPELMANN A. et al., *The market impacts of shortening feed supply chains in Europe*, cit.

²⁵ TASCA, A. L. et al., *Environmental sustainability of agri-food supply chains: An LCA comparison between two alternative forms of production and distribution of endive in northern Italy* in «J. of Cleaner Prod.», 2017, 140, pp. 725-741.

cesso, anche la posizione spaziale può essere un fattore. Tuttavia, non è possibile generalizzare e il cibo locale non riduce automaticamente le esternalità ambientali negative²⁶, né implica necessariamente un tessuto sociale più coeso né, soprattutto, ha ricadute dirette sulla sostenibilità del sistema alimentare.

Dalla reiterazione dei modelli all'uso delle informazioni

Il breve excursus decostruttivo sui sistemi alimentari locali ha avuto, qui, la funzione di mostrare la presenza pervasiva di un certo senso comune in seno non soltanto ai consumatori ma – ed è il fatto più critico – anche alle politiche di sviluppo. L'applicazione concreta della definizione di diete sostenibili alle diete reali evidenzia sfide metodologiche irriducibili a modelli e semplificazioni: richiede di valutare la sostenibilità di una dieta reale da due prospettive totalmente diverse, una nutrizionale (l'effetto sulla salute dell'individuo) e una che ne possa valutare l'impatto sulla sostenibilità del sistema alimentare in tutte le sue dimensioni – ambientale, economica e sociale. Altra questione critica, anche alla luce della crisi delle catene di approvvigionamento, è come bilanciare l'integrazione spaziale del sistema, da locale a regionale e globale, quando si tratta di misurare l'effetto di una dieta su un sistema alimentare. Con catene alimentari sempre più diffuse e decentrate a livello globale e una crescente interconnessione dei sistemi alimentari, è più probabile che le diete abbiano impatti remoti, che possono essere diversi dagli impatti locali, che richiederanno uno sguardo al sistema alimentare su scala globale.

L'idea di dieta sostenibile è fortemente guidata dal presupposto che le diete e i sistemi

alimentari siano collegati, che condividano gli stessi limiti spaziali, con un'ampia equivalenza tra spazi di consumo e di produzione. Tale equivalenza era in larga misura vera nei sistemi alimentari "tradizionali", legati a una specifica dieta "tradizionale", in qualche modo omogenea, condivisa da una comunità che, poiché la produzione territoriale era in grado di sostenere la popolazione locale²⁷, vedeva soddisfatti i propri bisogni nei limiti della propria area geografica.

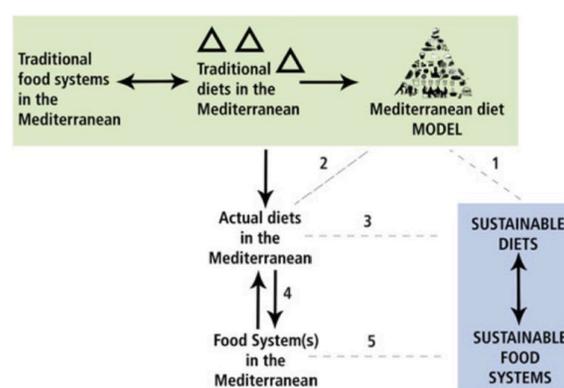


Figura 4 – Diagramma di sintesi delle dinamiche costitutive dei sistemi alimentari e delle reciproche influenze tra modelli e consuetudini

In una certa misura questo è stato vero per il modello della dieta mediterranea, estratto dalle diete tradizionali nel Mediterraneo (vedi Fig. 4²⁸) e per questo considerato come un caso emblematico di dieta sostenibile. Nel momento in cui, tuttavia, il modello mediterraneo è stato estrapolato dal suo contesto storico, economico e culturale, ha subito una progressiva astrazione assumendo i tratti di un modello teorico che, pur presentando caratteri benefici dal punto di vista nutrizionale, se replicato senza adattamenti ai contesti agronomici e socioeconomici locali, non si è rivelato più

²⁶ PACIAROTTI, C., TORREGIANI F., *The logistics of the short food supply chain: A literature review* in «Sust. Prod. and Cons.». 2021, 26, pp. 428-442.

²⁷ Vero in parte: malnutrizione, povertà, benessere medio molto più basso di oggi.

²⁸ STEIN, A. J. e SANTINI, F., *The sustainability of "local" food: a review for policy-makers* in «Rev. of Agricult., Food and Environ. Stud.», 2021.

ecologico o sostenibile di altri modelli dietetici²⁹. Rimane il fatto, però, che il modello della dieta mediterranea possa fornire una struttura efficace per ripensare una dieta nutrizionalmente valida in un'ottica di sostenibilità.

Per valutare le dimensioni ambientale, economica e sociale è necessario saper valutare il sistema alimentare a cui è collegata una dieta. La principale questione di interesse in qualsiasi sistema alimentare è, in effetti, la relazione circolare tra la dieta e il sistema: comprendere questa relazione è la chiave per comprendere i fattori trainanti del cambiamento, compresi i potenziali mezzi per migliorare la sostenibilità delle diete e dei sistemi alimentari.

Se è pur vero, allora, che il richiamo all'adozione di modelli nutrizionali che presentano caratteri di sostenibilità ambientale ha un fondamento di verità in pratiche alimentari consolidate in determinati contesti socioeconomici (come ad esempio i modelli flexitari mediterraneo o indiano³⁰), è altrettanto vero che proprio per il loro forte radicamento questi modelli non possono essere reiterati in altri contesti, differenti da quello da cui sono emersi.

La reale transizione verso la sostenibilità, oltre la reiterazione dei modelli (facilitata peraltro dalla loro semplicità di diffusione attraverso i canali di comunicazione), avviene nel momento in cui i consumatori acquisiscono le nozioni fondamentali e gli strumenti per costruire una dieta sana e sostenibile.

Conclusione: nozioni e strumenti

Emerge dunque, all'apice di questo excursus, l'opportunità di sintetizzare tre punti chiave per la realizzazione di una dieta sostenibile.

1. Ridurre e saper gestire il consumo di prodotti

ad alto impatto ambientale è un'azione necessaria.

In questo studio si è scelto di valutare l'impatto ambientale degli alimenti dal punto di vista delle emissioni inquinanti e si è mostrato la produzione di quali alimenti produce maggiori emissioni climalteranti. Questo non è, tuttavia, l'unico indice per stimare l'impronta ecologica delle attività considerate: è necessario prendere in esame la quantità di risorse naturali (acqua, terra, additivi organici, additivi minerali...) ed energetiche richieste per le produzioni; bisogna valutare l'impatto sulla biodiversità totale dell'ecosistema di riferimento, oltre che del territorio in cui l'attività produttiva si inserisce; è fondamentale, inoltre, valutare il quantitativo di rifiuti prodotti nel corso della filiera. Specialmente per i rifiuti, poi, sono da considerare le quantità di scarti derivanti da packaging e il quantitativo di scarti organici e inorganici non rivalorizzabili.

Per un consumatore - e in special modo per una persona che da sola non possiede sufficiente capacità per valutare anche soltanto una minima parte degli snodi problematici indicati poco sopra, identificare una strategia oggettiva è un compito di complessità talvolta eccessiva, e per questo scoraggiante. È possibile riassumere alcune azioni specifiche, individuate dalla letteratura di settore, che possono contribuire a modificare l'atteggiamento dei consumatori in modo tale che il sistema alimentare di cui partecipano si riorienta in modo da ridurre il proprio impatto ambientale.

- Le diete a prevalenza di alimenti di origine vegetale hanno un'impronta ecologica nettamente inferiore alle diete in cui è elevato il consumo di carne. C'è ampio accordo sull'op-

²⁹ MORO E., *The mediterranean diet from Ancel Keys to the UNESCO cultural heritage. A pattern of sustainable development between myth and reality*. Relazione per il secondo simposio internazionale "New metropolitan perspectives - strategic planning, spatial planning, economic programs and decision support tools, through the implementation of Horizon/Europe 2020", Reggio Calabria, 18-20 maggio 2016.

³⁰ Sul modello indiano: GREEN R. et al, *Dietary patterns in India: a systematic review* in «Brit. J. of Nut.», 2016, 116, 1, pp. 142-148.

portunità di ridurre il consumo di carni rosse a favore di quello di carni bianche (cd. "modello indiano"), mentre non vi è alcuna prova scientifica a supporto dell'ipotesi secondo cui l'eliminazione dei prodotti animali porti a impatti positivi sulla salute e sull'ambiente.

- In questo senso, la dieta mediterranea è *realmente* un modello interessante e abilitante un sistema alimentare sostenibile, a patto che non se ne consideri una versione stereotipata ma se ne assumano la struttura e la ripartizione dei nutrienti e della loro origine.
- Attenzione particolare va rivolta al consumo di prodotti a base di cacao e caffè: le tecniche di coltivazione e trasformazione di questi ultimi e l'inflazione del loro consumo nel corso dell'ultimo secolo hanno contribuito all'erosione di terreni coltivabili e biodiversità in luoghi vocati come, ad esempio, il Sud America. A quest'erosione si è accompagnato un considerevole peggioramento delle condizioni socio-economiche dei paesi interessati dalla produzione prevalente di cacao e caffè. Una drastica riduzione del consumo di questi ultimi può innescare un procedimento virtuoso di riqualifica ambientale e socioeconomica.
- È generalmente preferibile l'acquisto di derrate non confezionate o con ridotto confezionamento, comunque composto da materiali riciclati. L'industria del packaging alimentare, oggi, è responsabile di più del 50% della produzione mondiale di plastica e, di conseguenza, incide negativamente sul complesso smaltimento di questo materiale.
- È generalmente preferibile la Così come le operazioni di trasformazione complesse a livello industriale hanno un impatto negativo.
- È necessario apprendere e attivare tecniche e strategie di recupero e rivalorizzazione dello scarto organico. Più di un terzo della produ-

zione mondiale di cibo è ogni anno scartata come rifiuto. Oltre al cibo non destinato (e non destinabile) che rimane bloccato nelle catene di distribuzione della GDO, gran parte dello scarto consiste in cibo avariato e scarti di cucina: una maggiore attenzione alla gestione delle derrate e una maggior conoscenza delle tecniche di preparazione e conservazione del cibo potrebbe ridurre significativamente la produzione di rifiuti e migliorare, al contempo, la capacità degli individui di governare efficacemente la propria dieta.

2. Al centro dell'alimentazione vi è la salute della persona, ma al centro della sostenibilità c'è la comunità.

Le azioni indicate sopra si intendono, ovviamente, commisurate alle necessità nutrizionali di ogni singolo individuo poiché sono esse, in ultima analisi, a definire la significatività di una dieta.

È lampante, tuttavia, il carattere globale di cui è investita la ricerca di sostenibilità ambientale: essa è in tutto e per tutto un problema derivante dalla cognizione del sistema complesso descritto dalla vita umana nel contesto del proprio ecosistema e questo è, ovviamente, di portata globale ed eccede e tende a mettere del tutto in ombra le prerogative individuali.

Una possibile soluzione a questo strappo apparente è offerta da un numero crescente di studi, i quali convergono verso l'idea di "community food systems"³¹, ovvero sistemi di gestione cooperativa dell'approvvigionamento alimentare. Tali sistemi sono ritenuti un costrutto teorico applicabile unicamente nelle poche situazioni in cui una piccola comunità di consumatori condivide gli spazi di vita e ha capacità sufficienti a pianificare un'azione comune: questo argomento critico applica il modello organizzativo della

³¹ AHI P., SEARCY C., *Measuring social issues in sustainable supply chains* in «Measuring Business Excellence», 2015, 19, 1, pp. 33-45. Cfr. anche CHIFFOLEAU Y., DOURIAN T., *Sustainable Food Supply Chains: Is Shortening the Answer? A Literature Review for a Research and Innovation Agenda*, in «Sustainability», 2020, 23, 12.

ristorazione collettiva alle piccole comunità e rivela che, effettivamente, in queste ultime manca del tutto l'apparato logistico che può sostenere il carico di lavoro necessario a mantenere efficiente il sistema di approvvigionamento. Se, d'altra parte, non si ritenesse opportuno tracciare il paragone tra una mensa aziendale e l'auto-organizzazione di una comunità, bisognerebbe sottolineare il portato innovativo di questo sistema, più simile a un gruppo d'acquisto: permette di gestire in modo più uniforme (e quindi progettualmente sostenibile) la spesa alimentare e riducendo i costi, permette di avere maggior potere contrattuale con i fornitori, consente una miglior pianificazione dei consumi e, per converso, delle forniture da parte dei produttori. Oltre ai parametri di sostenibilità economica, è dovuto notare che la gestione cooperativa degli approvvigionamenti riduce la quantità totale di imballaggi destinati alla raccolta differenziata (es.: acquisti in grosso formato) e consente una più rapida redistribuzione di eventuali eccedenze.

La possibilità di gestire efficacemente delle micro-comunità alimentari oggi esiste grazie al supporto di strumenti informatici quali applicazioni di profilazione nutrizionale, calendari condivisi e piattaforme di project management – finanche di programmi vocati allo scopo della gestione dei community food systems che, partendo dalle necessità alimentari dei singoli individui, costruisce piani di approvvigionamento condivisi³². L'uso progressivamente consapevole di questi strumenti, con l'eventuale supporto dei professionisti della nutrizione, rappresenta un'opportunità di transizione verso sistemi alimentari più sostenibili.

3. La sostenibilità è un concetto scientifico, e come tale si fonda su delle misure.

Il tema del digitale, delle potenzialità dell'in-

formatizzazione, introduce a una considerazione conclusiva banale ma fondamentale: per quantificare la sostenibilità di un'azione o di un sistema è necessario avere set di dati estesi e pervasivi, che coprano in modo quanto più puntuale e preciso ogni prodotto, ogni processo – oggi, con le potenzialità offerte dal grado di sviluppo tecnologico della nostra società, è possibile realizzare sistemi di raccolta e gestione dati che diano contezza del reale e fungano da guida e sostegno nel governo delle azioni umane. Per sapere come ridurre, dopotutto, bisogna conoscere esattamente cosa si vuole ridurre.

È la conoscenza delle quantità che deve guidare nella transizione a sistemi sostenibili. L'idea di sostenibilità, così come è comunemente intesa nel dibattito scientifico attuale, è strettamente dipendente dal concetto di impatto e l'impatto, a sua volta, è un concetto derivato dalla conoscenza di determinate attività e prodotti umani come cause di effetti misurabili sull'equilibrio ecosistemico – o, per dirla in altro modo, come cause di mutamento delle condizioni iniziali del sistema che ha creato quegli stessi cambiamenti. "Sostenibilità" è un termine prima di tutto economico, che punta a introdurre l'idea del "pareggio di bilancio" (quando non di guadagno, ma questo è oggetto di altri studi) nelle transazioni tra uomo ed ecosistema.

Se l'intento è allora di valutare la sostenibilità di un'attività umana sull'ecosistema in cui questa emerge, l'impostazione fondamentale dovrà essere quella di ogni attività che si voglia dire pienamente scientifica: metodologie chiare e condivise, misurazioni precise, capillari, unite a una costante ricalibrazione dei sistemi di valutazione ad esse connessi.

Allo stato attuale, la considerevole dispersione metodologica nella valutazione della sostenibilità ambientale non facilita il trapasso di nozioni

³² TAKENORI O. et al, *Multi-objective Optimization for Meal Planning using Multi-Island Genetic Algorithm*. Relazione per il settimo International Workshop on Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics. Pechino, 31 Ottobre – 3 Novembre 2021.

ai consumatori, anch'essi altrettanto dispersi in una nuvola di informazioni tra loro spesso contraddittorie, né il governo del sistema agroalimentare.

In questo panorama, le Linee guida per una sana alimentazione possono essere uno strumento istituzionale vantaggioso per spargiare le informazioni utili per una transizione all'alimentazione sostenibile da quelle fuorvianti e influenzate da abitudini che impattano in modo negativo sulla salute e sull'ambiente. Lungi dall'essere un documento inerte ai cambiamenti della società, se costantemente aggiornate e maggiormente integrate con tematiche inerenti

alla sostenibilità economica e ambientale, le Linee guida per una sana alimentazione possono ricoprire un importante ruolo non solo istituzionale ma anche economico e sociale: una loro maggior diffusione nei luoghi in cui è prevista la distribuzione di cibo e una loro adozione più decisa e incisiva nel processo legislativo potrebbero orientare efficacemente sia le abitudini dei consumatori sia le strategie dei produttori.

La costruzione di costumi alimentari sostenibili principia, dopotutto, non con grandi opere infrastrutturali ma con una modesta quanto profonda riforma del pensiero: individuare il necessario, eliminare il superfluo, educare all'essenziale.

Come l'agricoltura può contribuire alla resilienza climatica

Edoardo Corbucci

Risorse Verdi

Il settore agricolo è fin troppo spesso accusato di contribuire pesantemente, con le sue attività, ad acuire le cause del cambiamento climatico e a non assicurare un approccio sufficientemente rispettoso dell'ambiente e della biodiversità.

È indubbio che certa agricoltura condotta con tecniche intensive, finalizzate esclusivamente alla massimizzazione della produzione non può più essere considerata accettabile anche in un contesto globale nel quale la popolazione di questo nostro unico pianeta è destinata a raggiungere numeri mai visti dall'inizio dei tempi.

D'altro canto, prima di procedere nella direzione di una doverosa ricerca della trasformazione dell'approccio all'agricoltura nel senso di una riduzione ed ottimizzazione degli impatti, è necessario ricordare (e non sempre questo viene sottolineato) che il settore agricolo è stato, è, e rimarrà assolutamente strategico, sia perché assicura la produzione di beni primari, sia perché è in grado di erogare servizi agroecosistemici che, fin troppo spesso, vengono sottovalutati nella loro effettiva importanza e strategicità per un Paese. Il settore agricolo, in altre parole, assicura *"Public goods and services from Private land"*.

E proprio perché il settore agricolo è da sempre abituato ad offrire alla collettività beni e servizi di valenza pubblica, da terre che sono private, da tempo si sta interrogando e sta, lentamente, progredendo verso l'applicazione di tecniche ed approcci in grado di contenere gli impatti nei confronti dell'ambiente e di accrescere il contributo concreto che le aziende possono fornire rispetto al tema dei cambiamenti climatici.

Non è possibile dimenticare peraltro quanto

lo stesso cambiamento climatico abbia frequentemente impatti pesanti anche e soprattutto sul mondo agricolo, con conseguenze sui costi di produzione (spesso più alti a causa dell'aumento delle perdite di prodotto e dei danni alle strutture ed infrastrutture) e sulle dinamiche dei prezzi di mercato, sempre più difficilmente prevedibili.

E se anche a causa dei cambiamenti climatici si hanno maggiori costi e maggiore indeterminazione, le conseguenze che si possono manifestare portano ad avere:

- aumenti di prezzo dei beni (conseguenze inflattive e sociali)
- riduzione dei redditi degli imprenditori agricoli (conseguenze sulle capacità di investimento e di attrattività del settore)
- aumento del numero di aziende che, specie in aree marginali, tendono ad abbandonare l'attività (conseguenze sulla riduzione del presidio del territorio).

L'obiettivo dovrebbe essere quindi quello di *"combinare un'agricoltura produttiva (anche intensiva) con alti standard di performances ambientali della pratica agricola"* (Buckwell et al. 2014).

Ma quali sono le linee di azione e gli strumenti a disposizione del mondo rurale e delle aziende per migliorare le performances ambientali delle pratiche agricole?

Le linee di azione su cui un'azienda agricola può intervenire sotto questo profilo possono essere classificate in cinque diversi ambiti:

1. La gestione del suolo (*Carbon sink*);
2. La gestione delle emissioni (*GHG emissions*);
3. La gestione dell'energia (*Energy saving*);

4. La gestione degli utilizzi dell'acqua (*Water management*);
5. La protezione della biodiversità (*Biodiversity protection*).

La gestione del suolo

È noto che il suolo costituisce il secondo serbatoio di carbonio dopo gli oceani. Una sua corretta gestione in ambito agricolo, adottando tecniche colturali in grado di mantenerne o incrementarne la frazione organica, è certamente una delle strade per assicurare la cattura ed il mantenimento nel terreno di alti quantitativi di carbonio.

In questo ambito vengono in soccorso tutte le tecnologie disponibili e le metodiche agronomiche introdotte che siano in grado di ridurre la compattazione dei terreni e la necessità di una loro frequente lavorazione.

Minima lavorazione, semina su sodo, rotazioni colturali, tecnologie di *precision farming* e di DSS (*Decision Support System*), ecc. sono le parole chiave dell'approccio che le aziende agricole possono dare alla loro attività, contribuendo ad una ottimizzazione del mantenimento nel suolo del carbonio e ad una riduzione del rilascio in atmosfera di anidride carbonica.

La gestione delle emissioni

Anche sul fronte della riduzione delle emissioni in atmosfera, il mondo agricolo è in grado di fornire il suo contributo. Le emissioni di natura agricola infatti, derivano da varie fonti e sono connesse principalmente all'impiego di macchine ed attrezzature dotate di motori termici ed alle emissioni legate alla gestione delle deiezioni zootecniche.

Sul primo fronte, quello della dotazione di macchine ed attrezzature motorizzate, certamente l'impegno e lo sforzo del mondo agricolo deve puntare ad un progressivo ammodernamento del parco macchine aziendali, scegliendo macchine moderne, più efficienti in termini di consumi e di emissioni e cominciando a guarda-

re anche al mondo dei motori elettrici che non rappresenta più una prospettiva lontana quanto piuttosto una possibilità già oggi disponibile in molti contesti (trattrici e robot a trazione elettrica sono già il presente).

Parallelamente, è evidente, l'adozione delle già citate tecniche di agricoltura conservativa, l'impiego di strumenti di DSS e di *precision farming*, sono approcci in grado di contribuire alla riduzione dei consumi, degli sprechi e, conseguentemente, delle emissioni.

Sul fronte della gestione delle deiezioni, certamente il modo agricolo deve porsi delle domande connesse alle modalità di stoccaggio (che dovrebbero prevedere l'impiego di sistemi dotati di coperture), all'ammodernamento delle strutture per il ricovero degli animali, all'adozione di tecnologie per la gestione e la trasformazione delle deiezioni animali in sottoprodotti re-impiegabili in azienda (acidificazione, vasche di raccolta innovative, sistemi di raccolta deiezioni liquide ed abbattimenti delle emissioni ammoniacali, ecc.), all'adozione di tecniche di distribuzione ed interrimento diretto in grado di minimizzare la durata della permanenza dei reflui sulla superficie del terreno.

La gestione dell'energia

Anche nell'ambito della gestione dell'energia si può fare riferimento all'ottimizzazione dei suoi impieghi con gli strumenti e le tecnologie appena citate (macchine moderne, tecniche agronomiche conservative, strumenti di supporto alle decisioni, *precision farming*, ecc.).

Parallelamente però, il mondo agricolo deve impegnarsi nella ricerca di un maggiore sfruttamento del "potenziale energetico" generato dalle attività agricole stesse, con la possibilità di utilizzare l'energia traibile dai reflui, dai sottoprodotti dell'agricoltura (attraverso impianti di produzione di biogas o biometano), dalla disponibilità delle coperture dei fabbricati e degli annessi agricoli (che possono essere attrezzate con mini impianti fotovoltaici), dalla occasionale

presenza di salti idrici (sui quali possono essere installati mini impianti idroelettrici).

La gestione degli utilizzi dell'acqua

Sul fronte dell'impiego di acqua per uso irriguo, certamente l'agricoltura non può negare di essere una forte utilizzatrice di questa risorsa.

Si deve tuttavia ricordare che l'impiego di acqua per usi irrigui, quando fatto in maniera razionale ed efficiente, deve essere considerato una risorsa ambientalmente a bilancio positivo e non negativo.

In altri termini, lo sviluppo vegetativo delle specie agrarie, legato all'apporto di acqua, contribuisce alla cattura di anidride carbonica che altrimenti, in assenza di una vegetazione fotosintetizzante, sarebbe nulla.

È evidente che l'acqua, come risorsa finita, non può e non deve essere sprecata né inquinata. A tal fine, il mondo agricolo deve impegnarsi più approfonditamente nella direzione di adottare, anche in questo caso, le tecnologie ed i sistemi disponibili, a partire da tutti gli strumenti decisionali (sensori, sistemi informatici, ecc.) a supporto delle scelte di intervento per minimizzare gli impieghi, fino ad arrivare ai sistemi di stoccaggio, accumulo e recupero delle acque al fine di contenerne i prelievi da falda o corpo idrico superficiale.

La protezione della biodiversità

Buona parte di quanto sopra enumerato, in termini di approcci e di tecniche agronomiche, contribuisce indirettamente alla tutela della biodiversità in ambito agricolo ed ambientale.

Il mondo agricolo tuttavia, deve fare ulteriori sforzi in questa direzione; questo è possibile nella misura in cui le scelte agronomiche vengono in-

dirizzate verso l'impiego di varietà che abbiano una ridotta esigenza irrigua o in termini di impiego di apporti nutritivi, così come di varietà resistenti ed adatte all'ambiente colturale nel quale si opera, per ridurre l'impiego di fitofarmaci.

In generale, tutti gli approcci volti a contenere gli impatti dell'attività agricola, hanno un ruolo diretto ed indiretto nella protezione della biodiversità che rappresenta una delle grandi ricchezze per l'umanità.

In definitiva, l'agricoltura può contribuire alla resilienza climatica.

Se però, fino ad ora abbiamo citato linee di azione e strumenti a disposizione del mondo agricolo, quali azioni ed attenzioni anche della politica, della ricerca e della società sono necessarie per supportare l'agricoltura a perseguire l'obiettivo della produttività ottenuta con performances ambientali di alto valore?

Per sfruttare le tecnologie e le tecniche già disponibili ed utilizzabili dalle aziende agricole, certamente è necessario che si attivino e si supportino azioni di formazione, informazione ed assistenza tecnica volte ad agevolarne la conoscenza.

È poi necessario che vengano attivati strumenti per incentivare l'ammodernamento delle aziende, supportandole nel costoso percorso di introduzione degli investimenti tecnologici necessari per l'effettiva adozione di un approccio volto a minimizzare gli impatti e massimizzare i risultati.

Non è infine possibile concludere però, senza citare l'importanza strategica della promozione e del finanziamento di attività e di linee di ricerca volte a produrre nel tempo risultati concreti in termini di individuazione di strumenti e tecniche innovative che potranno essere adottate dagli agricoltori del futuro per una vera transizione ecologica del settore agricolo.

Valorizzare le buone pratiche per promuovere il cambiamento

Fiorino Iantorno

Santa Chiara LAB

“Strani giorni, viviamo strani giorni”: le parole del cantautore Franco Battiato sono tremendamente attuali, specialmente in questo periodo pandemico. La narrazione collettiva ci aveva oramai convinti che il grado di progresso raggiunto dalla nostra civiltà, ci avrebbe messo al riparo da molti rischi. In questi ultimi anni, però, lo sviluppo della rete ha dato la possibilità di accedere con maggiore semplicità a informazioni importanti sulla insostenibilità di molte scelte collegate al nostro stile di vita, presenti (anche se talvolta inaudite) sin dal 1970. Il COVID-19 e le crisi che lo hanno accompagnato (ad esempio, quella della supply chain) hanno mostrato come l’approccio consumistico al progresso abbia chiare responsabilità rispetto al sorgere e alla diffusione della crisi ambientale, strettamente legata alla diffusione della pandemia.

Durante questi “strani giorni” il tema del cibo, di come questo viene prodotto e della preoccupazione che questo potesse mancare, è stato al centro del dibattito pubblico. Sono negli occhi di tutte e tutti le scene degli scaffali vuoti dei supermercati occidentali, presi d’assalto da consumatori nel panico. Effettivamente se pensiamo alla peste nera della metà del 1300, non possiamo ignorare che molte vittime in Europa, si dovettero anche alla carestia ed alla mancanza di generi primari dovuti al fatto che donne e uomini non poterono essere impiegati nelle attività agricole. La pandemia del 2019 non ha avuto questi effetti e anzi le filiere alimentari hanno mostrato in molti casi una maggiore “resilienza”. Ma ci sono stati altri problemi legati più in generale al cibo: la crisi pandemica ha portato alla perdita di molti posti di lavoro e mol-

te persone sono scivolte in una situazione di povertà grave che si è immediatamente manifestata come “povertà alimentare”. Inoltre la didattica a distanza ha avuto come conseguenza la chiusura delle mense scolastiche, che hanno un ruolo importante nel diritto all’alimentazione per molti bambini del nostro paese. Per fronteggiare queste ed altre situazioni, si sono realizzate iniziative sia di carattere privato, legate molto spesso al volontariato, sia iniziative politiche attive, messe in atto da parte dei diversi governi locali e nazionali.

È però vero che ci sono stati anche aspetti positivi che si sono rivelati stimoli per il sistema: il periodo di lockdown forzato ha portato ad una maggiore richiesta di prodotti alimentari per assecondare un bisogno quasi antropologico di esorcizzare la paura attraverso il cibo. Molti hanno riscoperto anche il gusto del “fare cibo” per l’altro come elemento essenziale del prendersene cura. Abbiamo così capito che “dare da mangiare” è un’attività importante, creativa, con risvolti culturali e di socialità ed etici importanti.

Alla luce di queste considerazioni è opportuno chiedersi: quanta consapevolezza esiste circa l’impatto ambientale dell’alimentazione sull’equilibrio ecosistemico del pianeta? È lecito credere che nel periodo pandemico tale consapevolezza sia cresciuta. Un numero significativo di rilievi scientifici, per esempio, mostra che durante il lockdown si è innescata una ricerca del prodotto anche e soprattutto di filiera corta, che ha creato una domanda positiva a cui molte imprenditrici e molti imprenditori hanno cercato di rispondere.

Il Centro Santa Chiara Lab dell’Università di Siena, guidato da Angelo Riccaboni, guardando

alle reazioni della popolazione alle crisi aperte nel settore agroalimentare durante la pandemia, si è interrogato su come il sistema agroalimentare italiano abbia risposto a queste sollecitazioni e, da quest'interrogazione, è scaturita l'indagine "#Agrifoodxripartire"¹, fatta da interviste ed incontri on line con molti attori del sistema agrifood italiano.

Al di là dei numeri, ciò che è utile sottolineare come elemento positivo è che i temi della sostenibilità sono al centro dell'attenzione di molti operatori del settore agroalimentare. I rilievi di #AgrifoodXripartire raccontano una nuova generazione di imprenditrici e imprenditori agricoli (i cosiddetti "agrimaker"): si tratta di imprenditori spesso giovani – solitamente sotto i 45 anni – più donne che uomini, con un grado di formazione molto alto (quasi sempre laureate e laureati) che vedono nella sostenibilità, nelle innovazioni sostenibili e nel digitale una grande opportunità di sviluppo per la propria impresa. Nella galassia di aziende e di imprese del sistema agrifood italiano incontrate dalla ricerca, è stato possibile notare che ci sono aziende che da tempo hanno fatto e fanno scelte sostenibili – dal sistema di irrigazione, alla realizzazione di packaging sostenibile, fino ad arrivare ai modi di distribuzione dei prodotti – perché nella propria esperienza di imprenditori e imprenditrici hanno trovato un vantaggio rilevante per la propria attività. Altri invece hanno iniziato a interessarsi a questi temi durante il lockdown: basti pensare alla maggiore attenzione da parte di agricoltori ed agronomi verso piattaforme digitali capaci di usare big data provenienti dai propri campi, fino ad arrivare alla realizzazione di "aggregazioni territoriali" di imprenditori che hanno socializzato e diviso i costi relativi all'adozione di sistemi di ordine e distribuzione tramite piattaforme on line più o meno sofisticate.

È chiaro che le imprese hanno bisogno di incentivi e di aiuti per andare sempre più verso dei modelli sostenibili. Molte organizzazioni di categorie si stanno impegnando a fornire aiuto ai propri associati. A tal proposito, Santa Chiara Lab ha messo in campo una banca dati dove chiamata POI, Prima Observatory on Innovation² in cui sono raccolte e raccontate le pratiche più interessanti di innovazioni sostenibili che possono aiutare i nuovi altri imprenditori a diventare "agrimaker".

Le scelte compiute e le abitudini acquisite durante il periodo pandemico rappresenteranno una costante per i prossimi anni. Il progresso tecnologico unito ad una attenzione verso la tradizione, l'emergere di una generazione molto più ingaggiata sui temi della sostenibilità del nostro pianeta mostra potenzialità per affrontare le sfide del futuro – abbiamo conoscenze, dati, tecnologie per agire e agire immediatamente per il meglio. Sfruttando le potenzialità della rete internet, Santa Chiara Lab ha reperito e interconnesso le aziende sostenibili: con quest'azione è cominciata la costruzione di una comunità di ricercatrici, ricercatori, imprenditrici e imprenditori che si stanno relazionando e confrontando per iniziare a parlare un linguaggio nuovo e comune – quello della sostenibilità. I consumatori hanno la possibilità di sostenere e guidare i gruppi di produttori sostenibili: possono premiare queste esperienze scegliendo questi prodotti e soprattutto, andare a conoscere e a vedere le realtà produttive sostenibili vicine alle città e nei borghi diffusi.

L'Italia offre una varietà di prodotti, di coltivazioni, di tradizioni in armonia con il territorio e il pianeta: coltivare la curiosità di cercarli e andarli a scoprire è fondamentale per sostenere la transizione alla sostenibilità a cominciare dal cibo.

¹ <https://primaobservatory.unisi.it/it/agrifoodxripartire>. I dati e le risposte sono on line a questo link: <https://santachiarylalab.unisi.it/agroalimentare/attivita/scenari-e-prospettive-delle-imprese-agroalimentari>.

² <https://primaobservatory.unisi.it/it/homepage>.

La programmazione europea privilegia la sostenibilità

Enrico Arcuri

ENEA

Un approccio orientato alla sostenibilità consente alle imprese di migliorare gli aspetti ambientali, sociali ed economici, attraverso attività di ricerca e piani di azione volti a ridurre gli impatti sull'ecosistema, aumentando la competitività dei sistemi produttivi e valorizzando sempre più il territorio.

La Commissione europea, già nel 2018 ha avviato le strategie per definire il quadro normativo e finanziario per la sostenibilità nel periodo pluriennale 2021-2027, proponendo un nuovo bilancio europeo e regolamenti nell'ambito della nuova politica di coesione e piani improntati sui principi di prosperità, solidarietà e sicurezza e dove lo sviluppo sostenibile ricopre un ruolo centrale.

In particolar modo, gli obiettivi fissati nella politica di coesione, prevedono un'Europa:

- *Intelligente*, in grado di rafforzare le attività di ricerca e di innovazione, introducendo nuove tecnologie per far accrescere la competitività delle piccole e medie imprese, cogliendo i vantaggi della digitalizzazione;
- *Verde*, in cui si promuovono misure volte a migliorare l'efficienza energetica attraverso l'impiego di energie rinnovabili e allo sviluppo di strutture, sistemi green e reti volti all'economia circolare;
- *Connessa*, rafforzando la connettività digitale e sviluppando una mobilità a livello urbano, regionale e nazionale, intermodale, intelligente e sostenibile;
- *Sociale*, migliorando l'efficacia e la qualità dei mercati del lavoro, dei servizi inclusivi nell'ambito dell'istruzione e della formazione, attraverso lo sviluppo di infrastrutture,

umentando l'integrazione delle comunità svantaggiate, garantendo l'accesso all'assistenza sanitaria;

- *Vicina ai cittadini*, promuovendo la crescita ambientale, sociale, economica, il patrimonio culturale e la sicurezza.

In questo contesto giocano ruoli fondamentali, gli obiettivi prefissati nei vari programmi d'azione comuni, in particolare lo European Green Deal, approvato nel 2019, che si pone come obiettivo quello di trasformare l'Europa in un'economia moderna per superare gli ostacoli del cambiamento climatico e del degrado ambientale, azzerando le emissioni di CO₂ entro il 2050 e applicando strategie volte a salvaguardare la biodiversità e a ridurre le distanze percorse dalle materie prime (Farm to Fork).

Oltre ad abbracciare le problematiche relative all'ambiente, la sostenibilità tiene conto anche degli aspetti sociali.

Nel Rapporto Brundtland del 1987, noto come Rapporto "Our Common Future" (Il futuro di tutti noi), al concetto di sviluppo sostenibile è stata data la seguente definizione: "Lo sviluppo sostenibile è quello sviluppo che consente alla generazione presente di soddisfare i propri bisogni senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri".

La sostenibilità sociale comprende l'insieme delle azioni messe in campo per raggiungere condizioni di equità nella società e nel lavoro, partendo dagli obiettivi dell'Agenda 2030.

L'impegno è quello di sostenere le politiche sociali: il Pilastro Europeo dei Diritti Sociali del

2017 si basa su 20 principi e diritti in ambito sociale, al fine di far procedere di pari passo progresso economico e sociale dell'UE, migliorando le condizioni di vita e di lavoro in ogni Stato membro. I principi del Pilastro Europeo tengono conto delle pari opportunità nell'accesso al mercato del lavoro, delle condizioni di lavoro eque, della protezione sociale e l'inclusione.

Tra le strategie promosse dall'Unione Europea per la transizione a un modello di benessere diffuso e sostenibile, l'approccio di economia circolare è annoverato al fondamento della nuova economia.

Il Parlamento Europeo definisce l'economia circolare *"un modello di produzione e consumo che implica condivisione, prestito, riutilizzo, riparazione, ricondizionamento e riciclo dei materiali e prodotti esistenti il più a lungo possibile"*. Seguendo questo modello, si ha la possibilità di ridurre la quantità dei rifiuti e di allungare il ciclo di vita dei materiali e dei prodotti, reintroducendoli, laddove possibile in un ciclo economico green.

È importante la transizione ad un'economia circolare, in quanto la costante crescita della popolazione mondiale, richiede sempre più approvvigionamento e impiego di materie prime e di risorse che sono limitate.



Con l'approccio circolare, la corsa alla sostenibilità di fatto trasforma il modello di sviluppo oggi adottato in un assetto del tutto nuovo e

strategico. Innovazione, cooperazione e sensibilizzazione sono le parole chiave da cui partire per intraprendere un percorso volto a creare un mondo più sostenibile, a partire da reti in grado di mettere a disposizione le proprie conoscenze e dar vita a nuove soluzioni.

L'Europa e la "Transizione Verde"

La Commissione europea ha messo a punto un piano decennale, la strategia Farm to Fork (F2F), per guidare la transizione verso un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente.

Come affermato da Frans Timmermans, vicepresidente esecutivo della Commissione europea, «La crisi del coronavirus ha dimostrato la vulnerabilità di tutti noi e l'importanza di ripristinare l'equilibrio tra l'attività umana e la natura. La strategia sulla biodiversità e la strategia "Dal produttore al consumatore" sono il fulcro dell'iniziativa Green Deal e puntano a un nuovo e migliore equilibrio fra natura, sistemi alimentari e biodiversità: proteggere la salute e il benessere delle persone e, al tempo stesso, rafforzare la competitività e la resilienza dell'UE. Queste strategie sono una parte fondamentale della grande transizione che stiamo intraprendendo».

Creare un ambiente in cui scegliere cibi sani e sostenibili è di fatto la scelta più semplice. Un'alimentazione sana e a base di cibi vegetali riduce il rischio di malattie letali e l'impatto del nostro sistema alimentare sull'ambiente.

L'utilizzo di etichette nutrizionali sui prodotti alimentari può rappresentare un valido strumento di supporto ai consumatori. È per questo che la Commissione europea ha aperto un dibattito, che deve tener conto delle peculiarità della dieta mediterranea, per un'etichettatura nutrizionale armonizzata obbligatoria da apporre sulla parte anteriore degli imballaggi e svilupperà un quadro normativo per l'etichettatura dei prodotti alimentari sostenibili che copra gli aspetti nutrizionali, climatici, ambientali e sociali dei prodotti.

Allo stesso tempo è importante intensificare la lotta contro gli sprechi alimentari. L'obiettivo

è di riuscire a dimezzare gli sprechi alimentari pro capite a livello di vendita al dettaglio e di consumatori entro il 2030. Per far questo entro il 2023 la Commissione proporrà obiettivi giuridicamente vincolanti per ridurre gli sprechi alimentari in tutta l'UE.

Centrale anche il ruolo del trasferimento di conoscenze. Per questo, importanti risorse del programma Orizzonte Europa saranno investiti in attività di Ricerca e Innovazione riguardanti i prodotti alimentari, la bioeconomia, le risorse naturali, l'agricoltura, la pesca, l'acquacoltura e l'ambiente. I servizi di consulenza della PAC per le imprese agricole e la rete di dati sulla sostenibilità delle imprese agricole saranno fondamentali per aiutare gli agricoltori a compiere la transizione.

Infine, mettere in primo piano la sostenibilità dei prodotti alimentari europei può fornire un vantaggio competitivo e aprire nuove opportunità commerciali per gli agricoltori europei. L'UE collaborerà con i paesi terzi e gli attori internazionali per sostenere una transizione globale verso sistemi alimentari sostenibili. Un quadro regolamentare per un'etichettatura di sostenibilità dei prodotti alimentari aiuterà i consumatori a scegliere meglio.

I cambiamenti climatici e il degrado ambientale sono una minaccia enorme per l'Europa e il mondo. Per superare queste sfide, l'Europa ha bisogno di una nuova strategia per la crescita che trasformi l'Unione in un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva in cui:

- nel 2050 non siano più generate emissioni nette di gas a effetto serra;
- la crescita economica sia dissociata dall'uso delle risorse;
- nessuna persona e nessun luogo sia trascurato. A questo è finalizzato il Green Deal europeo, la tabella di marcia per rendere sostenibile l'economia dell'UE, trasformando le problematiche climatiche e le sfide ambientali in opportunità in tutti i settori politici e rendendo la transizione equa e inclusiva per tutti.

Esso prevede un piano di azione volto a promuovere l'uso efficiente delle risorse passando a un'economia pulita e circolare e a ripristinare la biodiversità e a ridurre l'inquinamento. Il piano illustra gli investimenti necessari e gli strumenti di finanziamento disponibili e spiega come garantire una transizione equa e inclusiva.

Le prime iniziative dell'azione per il clima nell'ambito del Green Deal europeo comprendono: la legge europea sul clima, per inserire nel diritto dell'UE l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 e trasformare questo impegno politico in un obbligo giuridico. Il patto europeo per il clima punta a coinvolgere i cittadini e tutte le parti della società. Tutti i settori dell'economia europea sono chiamati a mettere in atto azioni specifiche, tra cui:

- investire in tecnologie rispettose dell'ambiente;
- sostenere l'industria nell'innovazione;
- introdurre forme di trasporto privato e pubblico più pulite, più economiche e più sane;
- decarbonizzare il settore energetico;
- garantire una maggiore efficienza energetica degli edifici;
- collaborare con i partner internazionali per migliorare gli standard ambientali mondiali.

Il Piano degli Obiettivi Climatici 2030 prevede di ridurre ulteriormente le emissioni nette di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 e far diventare l'Europa clinicamente neutra entro il 2050. La Commissione europea è giunta a questa decisione sulla base di una valutazione d'impatto globale che definisce le azioni politiche necessarie per raggiungere questo obiettivo. Tutti i settori dell'economia e della società possono contribuire.

Gli obiettivi che si prefigge il Piano sono:

- Stabilire un percorso più ambizioso ed economico per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050;
- Stimolare la creazione di posti di lavoro verdi e continuare il track record dell'UE di ridurre le emissioni di gas a effetto serra mentre si fa crescere la sua economia;

- Incoraggiare i partner internazionali ad aumentare la loro ambizione di limitare l'aumento della temperatura globale a 1,5 °C ed evitare le conseguenze più gravi del cambiamento climatico.

L'Europa presta inoltre una grande attenzione alla biodiversità, mettendo in relazione la conservazione delle risorse genetiche con diversi aspetti che attengono la qualità ambientale globale ed il futuro della specie umana.

Metà del prodotto interno lordo (PIL) mondiale dipende dalla natura. Per colpa di attività umane non sostenibili purtroppo stiamo perdendo natura come mai prima: la fauna selvatica del pianeta si è ridotta del 60% negli ultimi 40 anni e un milione di specie rischiano l'estinzione. La perdita di biodiversità e la crisi climatica sono interdipendenti: se una si aggrava, anche l'altra segue la stessa tendenza. Per raggiungere i livelli di mitigazione necessari entro il 2030 è quindi essenziale ripristinare le foreste, i suoli e le zone umide e creare spazi verdi nelle città.

Questi gli elementi chiave della strategia sul-

la biodiversità dell'Unione Europea: creare zone protette per almeno il 30% della superficie terrestre, con obiettivi giuridicamente vincolanti di ripristino della natura nel 2021 che prevedono una protezione più rigorosa delle foreste dell'UE, e per almeno il 30% dei mari. Per ripristinare gli ecosistemi terrestri e marini degradati in tutta Europa occorrerà aumentare l'agricoltura biologica e gli elementi caratteristici di un'elevata biodiversità sui terreni agricoli; arrestare e invertire il declino degli impollinatori; ridurre l'uso e la nocività dei pesticidi del 50% entro il 2030.

Una vera e propria rivoluzione culturale diviene oggi un percorso che ispirerà ogni azione di sviluppo, ed è quindi fondamentale tenerne conto anche in relazione alle modalità di funzionamento dei marchi e dei sistemi di garanzia.

La nuova cultura ambientale promossa dall'Unione sarà alla base delle valutazioni e dei finanziamenti dei progetti di sviluppo futuri: in questo modo la politica europea e l'iniziativa imprenditoriale potranno trovare opportunità e incentivi per progettare processi e prodotti in grado di realizzare un benessere diffuso e sostenibile.

Il climate change governa il grande mercato delle commodities

Alex Bignoli

COGEA

Chicago, Londra, New York, Parigi, Buenos Aires, Singapore. I prezzi delle commodities, dallo zucchero fino al grano passano a livello mondiale per queste piazze che da secoli fissano il valore delle merci a livello globale. Ma il mondo è cambiato: la produzione delle commodities agricole e derivate non si basa più sul valore dei costi di produzione, i trasporti e la logistica. Il mondo oggi deve fare i conti con una molteplicità di fattori esterni che hanno un notevole ed immediato impatto sul valore delle merci. Di questi fattori, totalmente al di fuori della produzione, della climatologia, e da tutta la componente di costi di una determinata merce, che forse ha più forza e più incidenza nella composizione finale del prezzo: l'informazione.

L'informazione sul cambiamento climatico senza dubbio è abbondante, varia e contraddittoria in molti casi, ma l'influenza di questa informazione sui mercati delle commodities è senza dubbio innegabile.

In questa nota saranno analizzati il rapporto che ci può essere tra il cambiamento climatico e i prezzi delle commodities e la forte influenza dei media su questi cambiamenti veri che siano o meno per passare alle conclusioni basate su dati d'analisi e di statistiche confermate.

Il cambiamento climatico

Non si tratta di quei 0,7 gradi centigradi di aumento negli ultimi 150 anni, né di negare o di affermare se esiste o meno il cambiamento climatico, ma di comprendere i motivi e di vedere gli effetti sui mercati mondiali.

Sicuramente la concentrazione di diossido di carbonio nell'atmosfera crea l'effetto serra temuto e, come si evince dalla figura 1, risulta chiaro che dagli anni 60 ad oggi la crescita del diossido di carbonio è a numeri esponenziali.

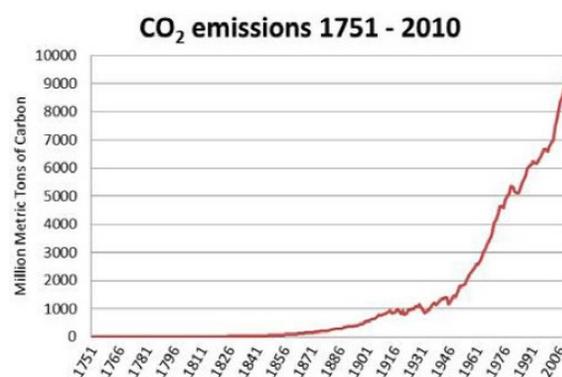


Figura 1 – CO₂, andamento storico, fonte UN Global Issues

Ora, questo aumento chiaro e determinato ha avuto e ha una forte influenza sulla climatologia mondiale, ma le fasi controverse, le vere cause di effetto sui valori delle merci vanno cercate non nel riscaldamento globale a livello storico, ma sugli effetti di congiuntura di questi cambiamenti, uragani, inondazioni, siccità e altre forme di discontinuità e anomalia climatica che colpiscono i raccolti.

Come si vede dalla figura 2, El Niño (riscaldamento delle correnti del pacifico meridionale e centrale), ha mostrato un picco significativo nel 2015. A questo e ad altri simili picchi di El Niño corrisponde un aumento delle temperature nelle

regioni vicine, con conseguente maggior necessità di acqua per lo sviluppo delle piante e per la produzione di semi e frutti. El Niño ha anche una forte influenza sulla riproduzione dei pesci azzurri, che venendo a mancare in quantitativi importanti, creano una deficienza di farine ad alto contenuto proteico (la farina di pesce, ad esempio, ha circa un 70% di contenuto grasso / proteico) e quindi ha una ripercussione diretta sui mercati di farine proteiche vegetali ed animali, facendo aumentare i valori delle farine di soia, di girasole, di lino e di tutte le altre derivate.

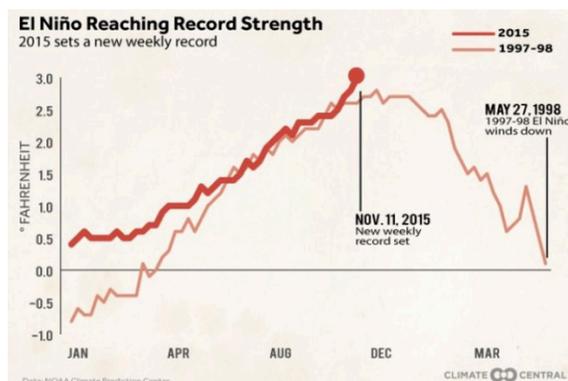


Figura 2 – El Nino, fonte Climate Central USDA

I trasporti, i processi e gli scarti globali di materie prime e alimenti

La filiera agroalimentare globale, secondo le recenti stime, è responsabile di circa il 20% delle emissioni climalteranti. Se a questo aggiungiamo le immense quantità di scarti e di produzioni non adatte al consumo umano possiamo arrivare a dire, sempre su fonti UE che quasi la metà delle produzioni agricole mondiali vanno perse dalla produzione fino al prodotto finale, e questi scarti creano ancora riscaldamento globale, oltre allo sforzo di produzione e le emissioni di CO₂ per produrle.

Il grafico sulla destra cita i diversi fattori responsabile del cosiddetto riscaldamento globale. Il settore agroalimentare rappresenta da un 15% diretto fino ad un 35% indiretto delle cause, comprendendo in questo dato tutte le componenti di produzioni, fertilizzanti, trasporti, processo ed altre fino al prodotto finale.

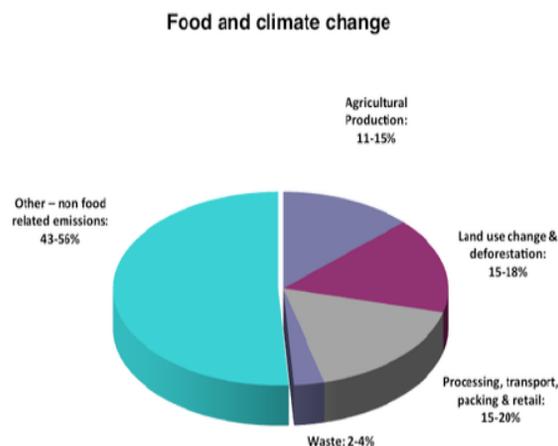


Figura 3 – CO2 Emissioni di CO2, fonte USDA

Come impatta la percezione del riscaldamento globale sul mercato agroalimentare

Secondo l'IGC i grandi cambiamenti cominciano a essere evidenti dopo il 2007. Come si era visto nel 1989 con il disastro di Cernobyl e il conseguente ingente aumento del prezzo delle materie prime agricole, un evento mondiale qualsiasi può avere effetti molteplici, anche in molti casi ingiustificati, sui valori delle merci. Negli anni successivi al 2007 si rileva un effetto diretto sui valori delle materie prime, le quali sembrano aver acquisito una volatilità molto sensibile ad ogni cambiamento a seguito di ogni notizia di carattere ambientale sul settore agroalimentare. Ma anche le conseguenze (aumenti generalizzati dei prezzi) durano poco, quanto basta per "smaltire" gli effetti delle notizie e per ridimensionare l'enormità percepita degli eventi

Nonostante il fattore riscaldamento globale le produzioni degli anni post 2010 sono più abbondanti e di maggior qualità. Negli anni prepandemici si è registrata una crescita costante delle produzioni, di pari passo (se non superiore) agli aumenti dei consumi.

L'indice GOI (Grains and Oilseed Index) del IGC mostra come i valori delle commodities Agricole hanno subito aumenti quasi costanti negli ultimi due anni - in particolare dal 2020 in avanti.

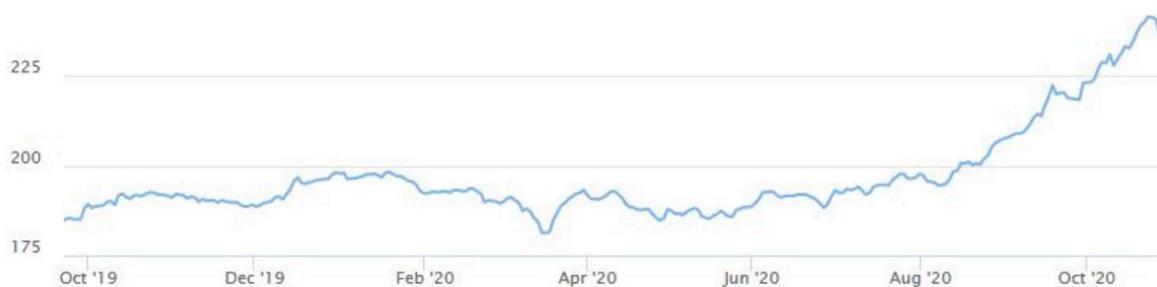


Figura 4 – Indice GOI, fonte IGC

Anche se il cambiamento climatico esiste nella misura provata scientificamente dal 1751 ad oggi, non sono tanto i fatti ad aver la forza di cambiare il sistema prezzi delle materie prime: sono le conseguenze congiunturali di quell'aumento di un grado le vere market makers dei mercati mondiali.

Di seguito alcuni esempi.

El Niño. Aumentando di temperatura questa corrente crea dei problemi riproduttivi ai pesci azzurri, creando di conseguenza una minore disponibilità e produzione di farine grasse proteiche e pertanto si crea un'ulteriore e rafforzata domanda per le farine vegetali le quali, aumentando di valore, portano con loro un aumento su tutto il mercato mangimistico e di produzioni per alimentazione umana.

Uragani, inondazioni, disastri climatici. Ogni notizia su uragani, inondazioni, e piogge torrenziali, crea una super-domanda sui mercati. I grandi produttori di alimenti, vincolati dalla portata dei propri impianti di produzione e dalla loro redditività, non possono rischiare di fermare impianti a causa della mancanza di materie prime, e pertanto ad ogni notizia segue un aumento di prezzi immediato a causa della corsa all'acquisto.

La siccità. L'acqua è il fattore fondamentale nelle produzioni agricole, e maggiormente legato agli aumenti di temperature. Ogni decimo di grado sulle temperature crea una necessità due volte superiore d'acqua per poter sviluppare le stesse rese nelle coltivazioni. Ogni notizia di siccità vede automaticamente un aumento del prezzo, nei mercati mondiali, di materie prime come i cereali.

Le conseguenze indirette del riscaldamento globale

L'effetto serra induce l'industria a muoversi verso l'elettricità sia per locomozione che per riscaldamento, così come verso combustibili verdi (ethanolo), ma che sono sempre fonti di domanda aggregate per mais, zucchero e produzioni agricole non food.

I mercati globali, grazie alle considerevoli velocità di diffusione di notizie e di informazione, rispondono in modo tendenzialmente enfatico ad ogni input informativo, sia su notizie di carattere negativo con conseguente aumento dei mercati, sia di notizie positive, con la conseguente diminuzione dei prezzi.

Il climate change contribuisce in modo indiretto ma concreto e notevole, a questi cambiamenti dei prezzi, in quanto gli eventi congiunturali che si ripetono sempre più diffusamente, hanno effetti sempre più devastanti sulle colture delle regioni in cui si verificano alterando, così, il sistema prezzi.

Questa condizione è sempre stata parte dei mercati e della formazione dei prezzi, ma oggi il livello di attenzione sul problema della crisi climatica impone un effetto maggiorato sui mercati, talvolta non commisurato ai fatti, ma reale e tangibile.

La comunità internazionale reagisce di conseguenza in modo propositivo al problema, creando nuove fonti di energia, limitando i gas serra, imponendo una agenda per contenere i danni ipotizzati e non fermare la produzione di cibo.

È possibile affermare che oggi ogni evento è necessariamente collegato al mondo intero delle

commodities: se aumenta il prezzo del petrolio greggio aumenta il prezzo dello zucchero e del mais, se aumenta la temperatura delle correnti del pacifico aumentano i mercati di proteine e grasso e via dicendo.

Il cambiamento climatico ha raggruppato in sé stesso tutti questi eventi e, pertanto, è divenuto, nella percezione collettiva, la fonte principale dei cambiamenti di valore e prezzo a corto e medio termine.

Il biologico al centro della strategia di sviluppo europeo per le filiere agroalimentari

Francesco Giardina

ANPB – Coldiretti

Il Regolamento (CEE) n. 2092, la prima norma che ha disciplinato la produzione biologica, emanata nel giugno del 1991, ha compiuto quest'anno 30 anni. Un traguardo rilevante per un settore che ha subito una crescita costante negli ultimi decenni, registrando numeri estremamente significativi, ma con ancora ampi margini di sviluppo.

A tale Regolamento, sono seguiti negli anni il Reg. (CE) n. 834/2007 e il Reg. (CE) n. 889/2008, i quali hanno definito a livello comunitario principi, obiettivi e norme generali della produzione biologica, nonché le nuove modalità di etichettatura, fino ad arrivare all'approvazione del Regolamento (UE) n. 848/2018, la cui entrata in vigore, prevista inizialmente per il 2021, è stata prorogata al 1° gennaio 2022, a causa della pandemia da Covid-19.

Quest'ultimo Regolamento apporta una serie di importanti novità che hanno un forte impatto sugli operatori della filiera. In particolare, in tema di import/export, viene sostituito il regime di equivalenza con un regime di conformità, con l'intenzione di garantire condizioni di parità a tutti i produttori e assicurare ai consumatori i medesimi livelli qualitativi sia per i prodotti UE che extra UE; l'introduzione di una certificazione di gruppo (attualmente riservata solo ai produttori dei paesi in via di sviluppo) per rendere più accessibile l'onerosa certificazione biologica a tutte quelle aziende di dimensioni ridotte; controlli biennali, piuttosto che annuali, per quelle aziende che hanno rispettato tutti gli standard di produzione nel triennio preceden-

te e dunque presentano una bassa possibilità di non conformità.

Anche le strategie politiche dell'Unione Europea per lo sviluppo dell'agricoltura biologica hanno registrato, quest'anno, importanti impegni per il settore. La strategia Farm to Fork, pietra angolare del Green New Deal della Commissione, tra i suoi obiettivi prevede che, al 2030, il 25% dei terreni europei sia coltivato secondo i metodi dell'agricoltura biologica. Ciò significa che, in meno di dieci anni, l'Unione Europea punta ad avere almeno 1 campo su 4 coltivato a biologico. Un traguardo importante verso il quale il nostro Paese è già ben posizionato, con il 15,8% delle superfici già coltivate a biologico.

Tra gli strumenti strategici per raggiungere questi obiettivi, la Commissione ha lanciato un Piano di azione Europeo per il settore del biologico, che dovrà essere recepito a livello di Stati Membri. Il Piano prevede 23 azioni strutturate intorno a 3 assi: dare impulso ai consumi, aumentare la produzione e migliorare ulteriormente la sostenibilità del settore.

Il primo asse punta a stimolare la domanda e garantire la fiducia dei consumatori attraverso la promozione dell'agricoltura bio e del logo Ue, delle mense biologiche con l'aumento degli appalti pubblici verdi, rafforzando i programmi scolastici bio, prevenendo le frodi alimentari, migliorando la tracciabilità e agevolando il contributo del settore privato.

Il secondo asse è indirizzato all'aumento della produzione, stimolando la conversione verso il

metodo biologico. Per favorire il processo la linea è di incoraggiare conversione, investimenti e scambio delle migliori pratiche, sviluppare analisi di settore per rendere sempre più trasparente il mercato, supportare l'organizzazione della filiera alimentare, promuovere la filiera corta, migliorare l'alimentazione animale, rafforzare l'acquacoltura.

Con il terzo asse si intende rafforzare la sostenibilità ambientale tenendo conto che l'agricoltura biologica offre un contributo determinante alla protezione del clima e dell'ambiente e alla fertilità del suolo. Nei terreni coltivati a bio si rileva il 30% di biodiversità in più grazie al divieto di impiego di pesticidi chimici e al bando degli Ogm. Per aumentare ancora di più questo contributo alla tutela dell'habitat sono previsti interventi finalizzati alla riduzione dell'impronta climatica e ambientale, all'incremento della biodiversità genetica, al miglioramento del benessere animale e all'uso più efficiente delle risorse.

Anche il Parlamento italiano è impegnato a mettere in campo strumenti legislativi per il sostegno dell'agricoltura biologica: l'approvazione al Senato del Disegno di Legge n. 988 è un segnale importante per completare, anche in Italia, il quadro normativo di settore, atteso dagli operatori da molti anni.

Il testo prevede elementi particolarmente significativi per consolidare il primato del biologico italiano, come l'introduzione di un marchio per il bio italiano, per contrassegnare come 100% Made in Italy solo i prodotti biologici ottenuti da materia prima nazionale. Il provvedimento, sostiene anche l'impiego di piattaforme digitali per garantire una piena informazione circa la provenienza, la qualità e la tracciabilità dei prodotti con una delega al Governo per rivedere la normativa sui controlli e garantire l'autonomia degli enti di certificazione.

Tra le diverse norme introdotte, il punto che ha suscitato maggiori discussioni è quello che prevede, al comma 3 dell'articolo 1, l'equiparazione al biologico dei diversi metodi di produzione basati su preparati e specifici disciplinari,

applicati nel rispetto delle disposizioni dei regolamenti dell'Unione Europea e delle norme nazionali in materia di agricoltura biologica. La norma ha l'obiettivo di fornire delle regole chiare ad un variegato mondo di agricolture "alternative", come per esempio la permacoltura, l'agricoltura rigenerativa e l'agricoltura simbiotica che, attraverso il riconoscimento delle regole europee del biologico e la relativa certificazione, potrebbero trovare una chiara definizione ed un nuovo inquadramento normativo. Tra queste anche l'agricoltura "biodinamica", espressamente richiamata nel testo di legge che è, tra quelle sopracitate, certamente la forma più diffusa in Italia, con circa 4.000 aziende che la praticano, con un fatturato importante ed in forte crescita, soprattutto nei mercati del nord Europa. Nelle aziende biodinamiche si pratica un metodo produttivo, il cui obiettivo è la sostenibilità, di elevatissimo valore ambientale ed economico, la cui applicazione consente di ottenere prodotti di eccellenza qualitativa, apprezzati in ogni parte del mondo.

Dal punto di vista dell'offerta produttiva il quadro fornito attraverso l'analisi dei principali indicatori (numero operatori e superfici) è quello di un settore che si mantiene sostanzialmente in salute, e che continua la tendenza positiva iniziata da tempo. Il 2020 si chiude, infatti, con i totali nazionali che registrano + 100.000 ettari coltivati in biologico e + 1.088 operatori rispetto all'anno precedente, portando così il valore delle superfici biologiche a 2.095.380 ettari complessivi e gli operatori a 81.731 unità. Elemento di rilievo è l'incidenza della SAU biologica sul totale della SAU italiana, che è passata dall'8,7% nel 2010 a 16,6% nel 2020.

Anche in termini di mercato il biologico si conferma un settore in crescita. I consumi interni hanno segnato un significativo + 133% dal 2011 al 2021, mentre l'export del bio Made in Italy ha raggiunto un + 156% negli ultimi 10 anni. Nel 2021, le vendite complessive di prodotti bio si assestano a poco più di 4,6 miliardi di euro, con un incremento del 5% rispetto al 2020, l'export

del Made in Italy cresce dell'11%, raggiungendo 2,9 miliardi di euro di vendite sui mercati internazionali.

Oggi, quasi 9 famiglie su 10 (89%) hanno acquistato almeno una volta nell'ultimo anno un prodotto biologico e, negli ultimi 9 anni, il numero di famiglie acquirenti è aumentato di circa 10 milioni. Inoltre per la metà delle famiglie italiane (54%), cibo e bevande bio si consumano almeno una volta a settimana e per il 50% di chi si occupa della spesa alimentare il biologico nel carrello rappresenta sempre la prima scelta, soprattutto per alcune categorie di prodotti come frutta, verdura e uova.

Le ragioni di questa crescita sono dovute al fatto che i consumatori scelgono sempre più il biologico perché preferiscono un'alimentazione sana, che rispetta l'ambiente e contribuisce a contrastare i cambiamenti climatici. La crisi emergenziale ha messo in evidenza la stretta relazione che c'è tra la salute dell'uomo e quella dell'ambiente. Dall'inizio della pandemia i cittadini hanno mostrato maggiore sensibilità, con particolare attenzione alla qualità e alla sicurezza dei prodotti che acquistano. Di conseguenza, la tendenza si è sempre più orientata verso prodot-

ti biologici, coltivati nel rispetto della fertilità del terreno, senza chimica di sintesi e senza Ogm.

Le produzioni biologiche nel nostro paese riguardano tutte le diverse colture tipiche dell'areale mediterraneo: olio e vino, lattiero caseari, pasta e prodotti da forno, carni e insaccati.

In dieci anni, le superfici impiegate a biologico nel nostro Paese hanno avuto un incremento del 79% (+879.494 ettari) mentre, gli operatori coinvolti sono passati da 47.663 a 80.643, con un incremento del 69% corrispondente a circa 33.000 operatori in più.

Rispetto a tali dinamiche di sviluppo ciò che preoccupa maggiormente è l'invasione dei prodotti biologici dai paesi extracomunitari. Secondo le stime dell'Unione Europea si tratta di 2,8 milioni di tonnellate di prodotto biologico arrivate nell'Unione Europea nel 2020, con incrementi rispetto all'anno precedente che vanno dal +33% per il riso al 40% per olio di oliva, dal 40% per i limoni al 51% per le arance. Numeri che rendono chiara l'urgenza non solo di distinguere i veri prodotti biologici Made in Italy, ma anche di rafforzare i controlli sui prodotti importati che non rispettano gli stessi standard di sicurezza di quelli Europei.

Il ruolo dei professionisti nella sensibilizzazione del mondo produttivo al climate change

Mauro Uniformi

CONAF

Il cambiamento climatico, nonostante la grave pandemia, è salito al centro delle preoccupazioni internazionali, esacerbate dalle alluvioni, tornado, dalle ondate di calore e dagli incendi un po' dovunque.

Pur a fronte dell'impegno del nostro Paese nei consessi internazionali per la promozione degli impegni più ambiziosi, nel contesto nazionale la lotta ai cambiamenti climatici non è identificata come il volano per la ripresa economica e nemmeno il PNRR risulta incisivo nell'allocazione delle risorse e nelle riforme per innovare i settori chiave (ASviS).

Le emissioni serra italiane sono stabili da anni, pur a fronte dell'Accordo di Parigi, che richiede una riduzione media annua delle emissioni del 7,6% da qui al 2030.

Per l'Europa e l'Italia questo significa una riduzione del 65% delle emissioni entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, andando quindi oltre l'attuale target del 55%, in proposito va considerato che l'Italia è il Paese la cui energia deriva in gran parte dal gas naturale.

Non si ritiene perciò possibile sostenere che sia proprio il gas, piuttosto che le fonti rinnovabili e l'idrogeno green, la chiave della decarbonizzazione. Ovviamente è una contraddizione in termini, cui si vorrebbe far fronte con le tecniche Carbon Capture and Storage (CCS) di cattura del carbonio. Di esse, peraltro, non si finanzia alcuna ricerca né l'opinione pubblica viene minimamente informata, come quantomeno opportuno. Per quanto riguarda l'adattamento ai cambiamenti

climatici, né il PNRR né altri strumenti strategici e normativi adottati, fanno riferimento al Piano nazionale ancora in via di approvazione quando già necessita di aggiornamenti in linea con la nuova Strategia europea per l'adattamento.

Non meno preoccupante è la mancanza di una proposta di riforma della fiscalità che assicuri l'eliminazione dei Sussidi alle fonti fossili Ambientalmente Dannosi (SAD) e contestualmente identifichi nei principi di fiscalità ambientale e nel carbon pricing, i pilastri per la riforma fiscale prescritta dal PNRR.

Non si trovano cenni al phase out del carbone, che il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) fissa al 2025, né alla chiusura commerciale ai veicoli endotermici né ai problemi sociali che derivano da queste ineludibili misure (Agenda 2030).

In Italia la mappa del rischio climatico, secondo l'osservatorio *Secondo l'Osservatorio CittàClima di Legambiente*, sono 602 i Comuni dove si sono registrati eventi climatici estremi (+95 rispetto allo scorso anno, quasi +18%), riportati sulla mappa del rischio climatico di Legambiente, suddivisi secondo alcune categorie principali utili a capire i rischi nel territorio italiano: allagamenti, frane, esondazioni, danni alle infrastrutture, al patrimonio storico, provocati da trombe d'aria o da temperature estreme. I fenomeni meteorologici estremi, dal 2010 al 1 novembre 2021, sono 1.118, 133 nell'ultimo anno, segnando un +17,2% rispetto alla passata edizione del rapporto; 486 casi di allagamenti da piogge intense, 406 casi di stop alle

infrastrutture da piogge intense con 83 giorni di stop a metropolitane e treni urbani, 308 eventi con danni causati da trombe d'aria, 134 eventi causati da esondazioni fluviali, 48 casi di danni provocati da prolungati periodi di siccità e temperature estreme, 41 casi di frane causate da piogge intense, 18 casi di danni al patrimonio storico.

Tra le città maggiormente interessate da fenomeni meteo estremi: Roma dove, dal 2010 al 1° novembre 2021, si sono verificati 56 eventi, nove solo nell'ultimo anno, di cui ben oltre la metà (32), hanno riguardato allagamenti a seguito di piogge intense. Altro caso importante è quello di Bari con 41 eventi, principalmente allagamenti da piogge intense (20) e danni da trombe d'aria (18). Milano con 30 eventi totali, dove sono state almeno 20 le esondazioni dei fiumi Seveso e Lambro in questi anni.

Il Rapporto 2021 individua anche 14 aree del Paese dove si ripetono con maggiore intensità e frequenza alluvioni, trombe d'aria e in alcuni casi negli stessi territori ondate di calore. Nella costa romagnola e nord delle Marche e nella Sicilia orientale sono stati numerosi i record registrati nel corso del 2021: a Siracusa l'11 agosto, si è raggiunto il record europeo di 48,8 °C.

L'Italia è in prima linea per la lotta ai cambiamenti climatici, il settore agricolo può svolgere un ruolo chiave nelle strategie di mitigazione ed adattamento a basse emissioni ed aumento della resilienza attraverso il miglioramento delle tecniche di produzione e la promozione di un'agricoltura sostenibile che salvaguardi la biodiversità, già a sottolinearlo in occasione della COP21 di Parigi sui cambiamenti climatici il CONAF (Consiglio dell'Ordine Nazionale dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali), rappresentante di 20.000 professionisti che operano, tra l'altro, per pianificare e progettare nuovi sistemi rurali adatti ai cambiamenti climatici.

Secondo i dottori agronomi e forestali mondiali, infatti, l'uso di varietà vegetali migliorate, razze zootecniche più adatte, rotazioni colturali e strategie di produzione alternative sono esempi di adattabilità dei sistemi agricoli in cui sche-

mi agricoli meno rigidi e tecniche produttive più efficienti aiutano a mitigare gli effetti del cambiamento climatico così come la riorganizzazione, la gestione e la pianificazione dei territori di produzione sono fortemente legati agli elementi caratterizzanti il clima.

Flessibilità agronomica ed adattabilità dei sistemi agricoli sono il binomio per il futuro e la sfida che i dottori agronomi e dottori forestali mondiali confidano come obiettivo condiviso al fine migliorare la capacità dei territori di produzione ad affrontare il rischio e l'imprevedibilità meteorologica attraverso lo sviluppo di tecniche agrarie in grado di contribuire alla mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici.

L'Agricoltura e deforestazione sono causa dei cambiamenti climatici e sono responsabili di 1/3 delle emissioni globali di gas serra così come produrre 1 kg di carne bovina causa l'emissione di 36 kg di CO₂ e la produzione di 1 kg di pomodori rilascia 0,05 kg di CO₂. D'altra parte, di fronte ai cambiamenti climatici si intensificano i fenomeni estremi: desertificazione e inondazioni, salinizzazione delle terre; sviluppo di parassiti e malattie e così le produzioni agricole subiscono una perdita nei rendimenti per l'incidenza di nuovi patogeni oltre che per la ridotta disponibilità di acqua; mentre i mutamenti climatici inducono lo spostamento degli areali produttivi e la modifica delle vocazionalità territoriali.

L'agronomo/forestale è la figura professionale in grado di pianificare e progettare opere irrigue e di drenaggio per la mitigazione degli effetti dei mutamenti climatici, progettare i sistemi informativi territoriali per il monitoraggio dei territori rurali e forestali, elabora soluzioni per l'introduzione di nuove coltivazioni adatte ai cambiamenti climatici, elabora progetti di agrometeorologia per il monitoraggio dei microambienti e progetti di ricerca applicata per la prevenzione del rischio dei territori di produzione.

Le soluzioni per ridurre le emissioni di CO₂ ed altri gas serra è possibile attraverso l'utilizzo di biomassa rinnovabile per finalità energetiche, adottando pratiche che favoriscono il sequestro

di carbonio nella biomassa vivente (nel caso delle coltivazioni arboree) e nei suoli (nel caso delle colture erbacee), promuovere modelli di consumo alimentare attenti al risparmio energetico e alla salvaguardia dell'ambiente. La diffusione della filiera corta e dei prodotti stagionali e territoriali, infine, sono azioni che favoriscono la resilienza ai cambiamenti climatici.

Già nella Conferenza mondiale sul clima di Parigi è stato riconosciuto il ruolo fondamentale che il settore agroforestale svolge nelle strategie di mitigazione climatica, agricoltura e selvicoltura vengono oggi considerate non solo dal punto di vista strettamente produttivo, ma soprattutto ambientale, al centro e nella necessità di rendere più efficiente l'uso dell'acqua in agricoltura, favorire l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili e promuovere la conservazione e il sequestro del carbonio nel settore e forestale come professionisti lavoriamo a fianco delle aziende agrarie, zootecniche e forestali adottando modelli sostenibili per tutelare la biodiversità e il territorio.

I ghiacciai sono una risorsa di acqua dolce molto importante per uso domestico, agricolo e industriale e rappresentano una fondamentale componente economica per il turismo e la produzione di energia idroelettrica, gli inverni più miti stanno riducendo la frazione nevosa delle precipitazioni e rendendo più probabile la caduta di pioggia anche sulle vette alpine.

Le masse glaciali rappresentano senza dubbio i più attendibili indicatori dei cambiamenti climatici in atto, dalle alte quote fino alla pianura, anche l'agricoltura vive quotidianamente le conseguenze dei cambiamenti climatici tra alluvioni, siccità, ondate di calore e altri eventi estremi.

L'aumento di temperatura dell'ultimo secolo ha spostato la zona di coltivazione tradizionale di alcune colture, ad esempio come l'olivo che è sempre più presente anche in alcune aree vocate del nord Italia, stagioni sempre più calde e miti sono anche la causa di fioriture anticipate, le scarse precipitazioni di quest'inizio di stagione si ripercuotono sull'approvvigionamento dell'acqua: in agricoltura si rende sempre più

necessario un uso proficuo della risorsa idrica che va incanalata verso i terreni più efficienti, evitandone così la dispersione.

Studi e progetti che hanno come fulcro il cambio climatico sono da tempo una realtà per dottori agronomi e forestali, ma i recenti e sempre più frequenti avvenimenti portano un'ulteriore accelerazione nelle riflessioni sulla professione.

La nostra attività professionale da sempre nasce per comprendere tutti gli aspetti ambientali, perché sappiamo che ogni nostro intervento non si ripercuote solo nell'area di progetto, ma ha conseguenze più ampie, la nostra professione dovrà pertanto formarsi ed adeguarsi all'evolversi dei fenomeni atmosferici per anticipare i cambiamenti e adattarsi a un futuro diverso dal presente.

La competizione dei mercati richiede l'uso di tecnologie sempre più avanzate nei sistemi agricoli e agroindustriali, sul campo operano i tecnici agricoli, impegnati ogni giorno, tra l'altro, per trasferire le innovazioni a chi poi dovrà effettuare gli investimenti necessari, ne consegue che anche l'aggiornamento di questi tecnici diventa fondamentale per affrontare le nuove sfide in modo adeguato.

La nostra è una professione che evolve assieme al contesto in cui andiamo a operare, diventa perciò, fondamentale l'aggiornamento, che ci rende capaci di innovare, che ci avvicina alle nuove tecnologie e le trasforma in alleati della nostra capacità professionale, certamente il cambiamento va accompagnato e la sfida è proprio quella di abbinare tradizione e cambiamento, per non perdere i nostri paesaggi, la nostra cultura, le nostre tradizioni ed il nostro cibo.

Per tale motivo sarà sempre più necessario investire molte energie in eventi e formazione in cui si parla di innovazione, di cambiamenti climatici, di nuove tecnologie, di ricerca scientifica, in un mondo che evolve, la collaborazione tra professioni, Accademie ed Università diventa determinante per connettere il sapere scientifico all'applicazione in campo delle innovazioni tecnologiche disponibili.

I professionisti dovranno essere accompagnati in un percorso formativo che li aiuti a essere cultori in grado di gestire, pianificare, progettare, per trovare soluzioni alle sfide che ci pone davanti il cambiamento, non solo climatico ma anche socioeconomico, che stiamo vivendo e di stare a fianco dei più giovani, sarà pertanto necessario che i corsi accademici, siano imperniati sugli indirizzi di scienze agrarie sostenibili, scienze forestali sostenibili, scienze agroalimentari sostenibili, scienze zootecniche sostenibili.

In ultima analisi è l'importanza di collaborare, anche attraverso società tra professionisti, con

altre professionalità in modo da poter integrare competenze diverse e punti di vista distanti, così da offrire una consulenza che abbia una visione complessa della realtà.

Per questo motivo, che tra le 13 proposte migliorative i dottori Agronomi ed i dottori Forestali hanno richiesto nel PNRR un fondo dedicato ad incentivare la digitalizzazione e innovazione degli studi professionali e l'aggregazione in STP e Reti, solo così si potranno favorire la multidisciplinarietà necessaria per gestire progettazioni di sistemi complessi e affrontare problemi articolati, come il climate change.

Lottare contro gli sprechi significa partire dal raccolto

Tiziana Maria Cattaneo

CREA

La sostenibilità è un concetto centrale nella vita quotidiana e d'impresa in Italia e in Europa oggi. Definita come la convergenza tra fattori ambientali, economici e sociali capaci di favorire un trattamento equo del pianeta e dell'ecosistema, dare concretezza a questo elemento significa compiere azioni per ridurre e arginare pratiche consolidate ma poco sostenibili. Gli sprechi alimentari, che avvengono sia lungo la filiera sia nelle case private, sono un perfetto esempio di ambito nel quale le scelte orientate al benessere individuale e collettivo possono fare la differenza. Ciò, in particolare, è rilevante poiché è un problema diffuso su scala globale. Lo conferma il Food Waste Index Report 2021 dell'UNEP, il programma delle Nazioni Unite dedicato all'ambiente¹.

I principali dati raccolti dall'UNEP stimano che, nel 2019, sono state generate circa 931 milioni di tonnellate di spreco alimentare, del quale il 61% avviene tra le mura domestiche, il 26% lungo la filiera e il 13% nelle rivendite. Comparando la quantità di cibo che non viene consumato con quanto ne viene prodotto, le Nazioni Unite suggeriscono che circa il 17% di quanto viene coltivato, finalizzato e venduto viene buttato. In termini produttivi, implica che circa 1,4 milioni di ettari di terreno coltivabile sono, di fatto, impiegati per coltivare alimenti che non verranno mai mangiati.

Lo spreco alimentare è un problema che riguarda tutte le classi economico-sociali in tutti i Paesi, senza differenze significative. Tradizio-

nalmente si pensava che nei Paesi dove il reddito medio è più alto si buttasse più cibo a livello domestico, mentre in quelli in via di sviluppo e più poveri si generassero più eccedenze in fase di produzione e trasporto. Questa distinzione si è rivelata un falso mito e, anzi, secondo l'UNEP, è proprio da questa omogeneità di attitudine allo spreco che bisogna ripartire per contrastare il fenomeno e raggiungere gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile² fissati dall'Agenda 2030.

Combattere questo problema globale diffuso significa cambiare paradigma in ogni frammento della filiera ed applicare direttamente sul campo una declinazione concreta di ciò che significa 'sostenibilità' senza che resti una parola vuota. Quando parliamo di sostenibilità a livello europeo dobbiamo fare riferimento al pacchetto di iniziative noto come 'Green Deal' e alla comunicazione "Farm to fork strategy"³ promossa nel maggio del 2020.

A livello italiano il legislatore è intervenuto sul piano degli incentivi più che delle imposizioni: la legge prevede dei meccanismi che favoriscono la riduzione dello spreco alimentare dal punto di vista fiscale e della gestione dei prodotti, mantenendo salda la tutela della sicurezza alimentare, ma aiutando le aziende a non gettare tutto ciò che si avvicina alla scadenza. Infatti, un sistema incentivante può essere considerato un ponte per stimolare buone pratiche e un cambiamento culturale.

¹ <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>.

² <https://unric.org/it/agenda-2030/>.

³ https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en.

La legge Gadda 166/16⁴ definisce valore e solidarietà come le due parole chiave “antisprechi”. Ridurre lo spreco attraverso il recupero delle eccedenze significa dare un nuovo valore al cibo. La legge si inserisce a pieno titolo come esempio positivo di economia circolare.

Lo spreco alimentare si presenta in diversi punti della catena agroalimentare e le politiche che puntano a limitarlo hanno anche il compito di alzare il livello di attenzione generale per creare una cultura del cibo che non si limiti alla sua valorizzazione, in particolare per le eccellenze dell’Agrifood Made in Italy, ma che sia anche una cultura di rispetto nei confronti di un bene che è prima di tutto un valore sociale oltre naturalmente a rappresentare un importantissimo valore economico. Dunque, i punti critici dello spreco hanno caratteristiche ben precise e riguardano:

- la fase della produzione agricola, dell’allevamento e della pesca;
- la fase della trasformazione industriale e della distribuzione;
- tutte le fasi legate al comportamento dei consumatori finali e dei diversi canali di consumo.

In particolare, nella fase della produzione, le criticità sono rappresentate dalle metodiche adottate, dagli strumenti e dalle attrezzature per gestire la produzione e dalle competenze nella gestione accurata e precisa delle risorse. Il momento del raccolto delle materie prime rappresenta già un primo ambito nel quale si può iniziare a ridurre il rischio di spreco. A questo livello, attrezzature in grado di effettuare una raccolta più accurata e di effettuare una prima selezione qualitativa del prodotto, aiutano sia a ridurre gli sprechi sia a gestire una eventualmente diversa destinazione di quella parte del raccolto che non corrisponde ai requisiti qualitativi o “estetici” definiti. Già qui si inserisce il tema della cultura alimentare e delle cosiddette sfide nutrizionali: al netto di prodotti scartati per ragioni obiettive legate alla qualità

intrinseca del prodotto stesso, è necessario sviluppare una cultura che permetta di considerare a tutti gli effetti quei prodotti del raccolto, che pur non presentando una forma o un aspetto corrispondente agli standard qualitativi convenzionali, presentano tuttavia caratteristiche nutrizionali e qualitative adeguate a una loro commercializzazione. Un altro tema che affligge questa fase del ciclo di vita del prodotto alimentare è rappresentato dalle strutture per lo stoccaggio temporaneo delle materie prime: spesso la loro inadeguatezza associata a problematiche legate al clima (alte temperature o maltempo) provoca un aumento importante del materiale di scarto.

A livello di produzione la lotta allo spreco presenta la doppia sfida di far crescere una cultura del cibo più attenta alla sostanza e meno alla forma, un mercato capace di valorizzare questo approccio e dunque una domanda sulla produzione in grado di accogliere anche prodotti che rischiano di essere valorizzati in modo insufficiente e per questo di non entrare nel ciclo produttivo. Allo stesso tempo occorre far crescere strutture, apparati e competenze affinché il prodotto della terra (o del mare o degli allevamenti) non venga sprecato a causa di inefficienze o, appunto, per una cultura del cibo non adeguata.

La fase della trasformazione e della distribuzione è quella che ha visto i maggiori sforzi in termini di progetti di aziende e organizzazioni e di interventi legislativi. I passaggi legati al trasporto, alla conservazione delle materie prime in attesa della loro lavorazione, alla lavorazione stessa dei prodotti alimentari sono momenti nei quali purtroppo è ancora alta la componente di spreco, spessissimo per ragioni legate a inefficienze, a strutture non adeguate e più in generale per l’attuazione di processi produttivi che faticano ad allinearsi con la domanda.

Anche in questa fase, per esigenze commerciali, si perdono prodotti in quanto non ritenuti adatti per le attitudini di spesa dei consumatori,

⁴ <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2016/08/30/16G00179/sg>.

in larga misura per ragioni legate all'estetica del prodotto, alla sua forma o al fatto di non corrispondere a determinati criteri dimensionali. Nella sostanza si tratta di uno spreco che colpisce prodotti a tutti gli effetti validi e perfettamente commestibili.

L'emergenza creata dalla pandemia Covid-19 ha prodotto, tra i vari effetti, anche una situazione di criticità e di grande stress a livello di industria e distribuzione agroalimentare. Come ben sappiamo, ci sono state difficoltà nella fornitura di alcuni beni e picchi nella domanda di altri registrando cambiamenti importanti a livello di canali di consumo e di distribuzione.

Questa situazione ha contribuito ad aumentare il livello di attenzione nei confronti dei temi dello spreco alimentare e a far crescere il numero di iniziative e di progetti di innovazione volti a ridurre lo spreco in diverse modalità e in tutte le fasi in cui questo si manifesta.

Si tratta di innovazione e di evoluzione della filiera agroalimentare unitamente a vere e proprie soluzioni in cui il ruolo del digitale e in particolare della conoscenza che arriva dai dati appare particolarmente importante e significativa. Troviamo così la valorizzazione del ruolo delle filiere corte, sia a livello di attenzione ai temi della vicinanza geografica, sia nel senso di modalità di integrazione verticale, di disintermediazione e di condivisione di informazioni e conoscenza tra gli attori della filiera. Importante in questo contesto risulta l'interconnessione tra ricerca pubblica e operatori del settore per il trasferimento delle conoscenze.

Negli ultimi dieci anni diverse sono le opportunità che la ricerca pubblica ha individuato a sostegno della sostenibilità della filiera agro-alimentare, a partire dal campo e dal controllo delle eccedenze.

Si riportano alcuni esempi significativi di potenziali soluzioni, anche se parziali, che possono

aiutare le imprese agricole ad essere da un lato più competitive con investimenti economicamente contenuti e dall'altro di limitare lo spreco di materie prime e di scarti di filiera, apportando nuovo valore aggiunto grazie al recupero dei sottoprodotti. Le ricerche sono state realizzate principalmente all'interno di progetti nazionali finanziati dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

Un primo esempio di recupero di prodotti di seconda scelta e di scarti delle filiere "riso" e "ortofrutta" è rappresentato dalla preparazione di piatti pronti monoporzione a base di latte, chicchi di riso non integri e baccelli di piselli (nella versione salata) o bucce di arancia (nella versione dolce): piatti legati alla tradizione della cucina dell'Italia settentrionale e noti come "riso e latte". Alternativa per il recupero di chicchi non integri di riso di diverse varietà viene anche individuata nella produzione di biscotti, previa riduzione in semola di riso⁵.

Particolarmente interessante risultano gli studi validati riguardo il trattamento di eccedenze e scarti della filiera ortofrutticola grazie all'utilizzo di impianti di disidratazione basati su tecnologie sostenibili. Si tratta di essiccatori solari molto flessibili, versatili, di dimensioni customizzabili e a basso costo (Fig. 1).



Figura 1

⁵ Progetto POLORISO - Ricerca, sperimentazione, tecnologie innovative, sostenibilità ambientale ed alta formazione per il potenziamento della filiera risicola nazionale. MIPAAF, DM 5337 del 05-12-2011.

Dal 2009 ad oggi sono stati realizzati come prototipi⁶, sperimentati a livello europeo⁷, quindi commercializzati e validati anche in Paesi emergenti (Senegal, Tanzania, Myanmar) in cooperazione con ONLUS e Cooperative Sociali, nonché proposta nel PSR Regione Lazio, sottomisura 16.1 per il recupero delle eccedenze nell'areale Sabino. In Fig. 2 si riporta un esempio di protocollo per l'ottenimento di prodotti innovativi da arance Sanguinello.



Figura 2

In progetti più recenti e ancora in corso sono state individuate altre opportunità per altrettante filiere.

Per quel che concerne la filiera della produzione di birra, nel progetto INNOVALUPPOLO⁸ si sta proponendo il riutilizzo dei coni di luppolo

per la produzione di yogurt, con recupero e valorizzazione degli scarti in un'ottica di economia circolare. Altra potenziale opportunità riguarda la valorizzazione delle foglie di luppolo per uso cosmetico, farmaceutico e fitoterapico⁹.

Un ultimo esempio, molto attuale ed interessante, riguarda il riutilizzo di fibre vegetali ottenute come scarti da trattamenti a centrifuga e concentratori, da destinare alla produzione di sughi e ragù vegani: categoria di prodotti a tenore nutrizionale elevato, sempre più richiesti dalla fascia di popolazione vegetariana e vegana (Fig. 3).



Figura 3

Tutte le soluzioni proposte sono prontamente trasferibili ed adatte ad una realizzazione direttamente in aziende agricole, per un mercato a chilometro 0. Particolare attenzione in tutti i lavori citati viene posta ai costi di produzione, di impianti di trasformazione, di packaging e di trasporto, così da assicurare il massimo ritorno economico a tutti gli attori delle filiere agroalimentari.

⁶ Progetto MIERI, "Miniaturizzazione e semplificazione di linee di trasformazione per piccole produzioni agroalimentari ed impiego di energie rinnovabili". MiPAAF, DM 19348/7303/08 del 22/12/2008.

⁷ Progetto II'ATECH "Miniaturization technology: synergies of research and innovation to enhance the economic development of the Adriatic". Bando Europeo AdriaticIPA – Cross Border Cooperation, 2013.

⁸ Progetto INNOVALUPPOLO, MiPAAF, D.G. n. 18770 del 31.03.2020.

⁹ MACCHIONI V. et al., *Hop leaves as an alternative source of health-active compounds: effect of genotype and drying conditions*. Inoltrato a «Foods», non pubblicato (in revisione), 2021.

Come usare la scienza dei sensi per costruire un consumo consapevole

Romualdo Lodovici

L'esercizio dei cinque sensi e la riflessione sull'esperienza sensoriale possono aiutare a rendere i consumi "più consapevoli". Tale esercizio può essere condotto sfruttando le tecniche e le metodologie impiegate dagli assaggiatori impiegati nei centri di sviluppo alimentare delle principali aziende del settore al fine di creare prodotti sempre più rispondenti ai bisogni dei consumatori, siano essi manifesti o latenti.

Non più cluster ma persone

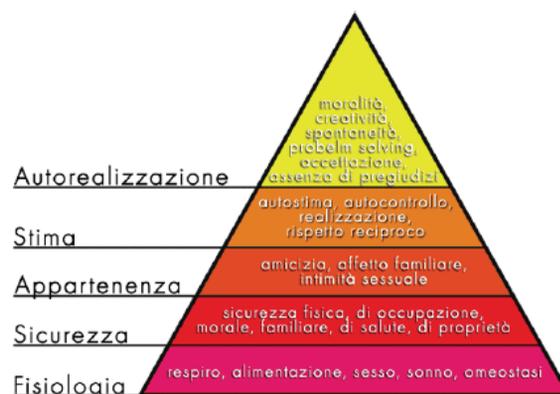
Il moderno marketing, ha integrato da tempo le logiche delle 4P (*Product, Place, Price, Promotion*) aggiungendo, alle quattro originali, altre tre istanze: *People, Process, Physical Evidence*. Oltre all'approccio consolidato secondo cui è il prodotto a essere al centro dell'attenzione, dunque, la scienza contemporanea dei rapporti commerciali è passata a concentrarsi maggiormente su aspetti caratteristici del consumatore - o, per dirla altrimenti, il focus del mercato è passato dalla gestione dei prodotti alla gestione dei bisogni dei consumatori.

Sono le emozioni dei consumatori, dunque, le protagoniste, oggi, dei movimenti del mercato, compreso il settore alimentare.

Per anni il marketing ha utilizzato per i suoi obiettivi i cluster, ovvero gruppi di consumatori omogenei secondo chiavi e indici socio-demografici - gli "Over 65", il "consumatore dal reddito medio", il "consumatore del centro-nord Italia" sono alcuni esempi caratteristici.

Nel marketing di oggi il target è diventato il bisogno della persona, che Maslow già nel 1954 sintetizzava con la piramide dei bisogni: più si riesce a centrare la parte alta della piramide, tan-

to più il messaggio sarà valido in termini di successo commerciale.



La piramide dei bisogni di Maslow (1954)

Utilizzare le emozioni è, in fin dei conti, una strategia vincente per raggiungere in modo efficace i cluster, determinando la convinzione che la proposta corrisponda esattamente al bisogno. Le emozioni però hanno bisogno di input. Di questi, la maggior parte proviene dai nostri sensi. È per questo che l'analisi sensoriale, ovvero la valutazione di prodotti beni e servizi valutati attraverso l'uso dei sensi, diventa essenziale. L'utilizzo della metodologia di analisi sensoriale è diffuso in una molteplicità di attività produttive, dai mobili ai profumi, per passare alle navi da crociera fino alle automobili, nell'abbigliamento ed oggi anche nella farmaceutica: basti pensare alle pasticche per il mal di gola ai gusti più disparati.

Chiarezza di termini

Nel comune dire si tende a sovrapporre i termini Assaggio, Degustazione, Valutazione organolettica, Analisi sensoriale. In realtà essi sono aspetti profondamente differenti.

Assaggio: valutare se si rientra in dei limiti prestabiliti, ad esempio assaggiamo l'acqua della pasta per sapere se sta bene di sale. L'assaggio è finalizzato ad esprimere un giudizio del tipo conforme / non conforme, salata insipida etc.

Degustazione: quando si è guidati in una serie di assaggi mediati da informazioni aggiuntive, se sono oggettive ci rendono consapevoli, ma se le informazioni sono tendenziose, portano alla esaltazione del vino o del formaggio di turno senza soffermarci sui punti essenziali delle caratteristiche dei prodotti e degli eventuali difetti. Fateci caso nelle degustazioni difficilmente vengono messi a confronto prodotti diversi e, ancor meno, di produttori diversi.

Valutazione organolettica: determinazione di una caratteristica del prodotto, esempio in un vino della presenza di sentori di fiori bianchi, in un formaggio della piccantezza derivante da una stagionatura. Si parla di valutazione organolettica in quanto il giudizio risiede nella soggettività di chi assaggia e che valuta singolarmente le caratteristiche e non nel suo complesso.

Analisi Sensoriale

Al contrario della valutazione organolettica, valuta nel complesso il prodotto. Caratteristica dell'analisi sensoriale è che i risultati sono oggettivi, in quanto svolti elaborando dati provenienti da più individui, ripetibili e documentabili. L'analisi sensoriale, considerando, l'insieme riesce a far leva su stimoli e input e la conoscenza analitica di questi stimoli consente di codificare a proprio favore, quindi potenzialmente manipolare, le scelte dei consumatori. È per questo che è necessario imparare ad usare i sensi non solo a fini edonistici ma anche per guadagnare consapevolezza delle nostre scelte e imparare a riconoscere le strategie impiegate dai produttori per profilare intenzionalmente i propri prodotti.

Usare i sensi per costruire un consumo consapevole

Utilizzare i sensi per effettuare una analisi degli alimenti sfruttando tecniche e metodi in uso dagli assaggiatori professionali è possibile anche per i consumatori.

Ci sono alcune regole che valgono sempre e a qualunque età, in qualunque condizione: imparare ad utilizzare i sensi come uno strumento di analisi è necessario per operare scelte consapevoli e condizionate unicamente dalla propria volontà.

Gusti e sensazioni, gli aspetti generali

I gusti base sono dolce, amaro, salato, acido, umami, oleogusto.

Un gusto si definisce tale quando esistono papille gustative o terminazioni nervose specializzate che attivano specifiche aree/funzioni cerebrali. Le altre sono sensazioni derivanti da stimoli tattili (i tannini e corpo del vino) o da stimoli del nervo trigemino (la piccantezza).

Al fine di saper saggiare in modo razionale e consapevole il cibo che ci si presenta, di seguito si elencano alcuni atteggiamenti fondamentali per una corretta operazione di assaggio:

Non trangugiare. Traduce il "mastica bene" che gli adulti solitamente rivolgono ai bambini. Ciò è motivato da due fatti: la prima digestione inizia in bocca e, soprattutto, è nel cavo orale che si concentrano molti degli stimoli che influenzano le nostre scelte per gli alimenti. Le papille gustative sono specializzate per percepire uno dei gusti base, sono stimulate con tempi e intensità diverse: il sapore di "carne vecchia" in un salume mal stagionato, per esempio, si sente tenendolo in bocca per almeno 35/40 secondi. Tenere in bocca più a lungo stimola maggiormente le percezioni retro gustative spesso indicatori essenziali di pregi e difetti.

Imparare ad usare il retrogusto. L'evoluzione ha organizzato i sensi per assuefarsi, selezio-

nando gli individui capaci di individuare le differenze rispetto allo “standard ambientale”. Ad esempio nell’uomo cacciatore raccoglitore, è un vantaggio percepire l’odore di una preda nel profondo di una foresta piena di aromi: l’assuefazione all’intenso odore base del bosco ha selezionato gli individui “assuefatti” in grado di distinguere la preda/predatore “annusandone” la presenza.

Al contrario degli altri sensi il retrogusto, che ha sede prevalente nel trigemino, non si individua per qualità speciali di medesima intensità rispetto alle altre, piuttosto esso emerge per contrasto crescente col gusto base. Esempio ne è la sensazione del piccante: mangiando lo stesso piatto, boccone dopo boccone il cibo ci sembra sempre più piccante – per contro mangiando saporito (gusto base salato) dei frutti di mare la sensazione di salato diminuirà progressivamente.

Assaggiare non è mangiare. Per effettuare una analisi sensoriale il cibo va ingerito / visto / odorato / toccato / ascoltato in modo professionale e spesso non va neppure deglutito. Usare i sensi per acquisire consapevolezza solitamente ha diverse fasi: visiva, olfattiva, gustativa, tattile-gustativa, retro-gustativa/olfattiva.

Si riporta, per esempio, la modalità di assaggio sensoriale di un olio:

- Si mettono circa 2 cucchiaini in un bicchierino non trasparente (si evita la fase visiva poiché il colore potrebbe influenzare il giudizio), si copre con una mano e si fa girare lentamente per circa 30 secondi, si toglie la mano e si valutano il profumo dell’olio e i profumi secondari es. mandorle, erbaceo etc.
- Nella fase gustativa si assume l’olio aspirando aria, prima delicatamente poi con maggiore vigore, in modo da vaporizzarlo nel cavo orale; consentendo all’olio di venire in contatto diretto sia con le papille gustative sia, per via retronasale, con il bulbo olfattivo.
- Fase retrogusto: finalizzata a percepirne la consistenza e la fluidità, si deve tenere in bocca l’olio per alcuni secondi, muovendo

lentamente la lingua contro il palato e aspirare nuovamente aria tenendo le labbra semiaperte. Espellere l’olio e muovere la lingua su tutto il cavo orale facendo entrare un poco di aria, questo consente di esaltare le sensazioni retro-gustative e la persistenza.

Confrontare. Imparare a confrontare i prodotti è fondamentale poiché la comparazione tra prodotti simili può far emergere in modo evidente le differenze e le similitudini, permettendo il tracciamento di una mappa dei sensi.

In questa fase è importante creare una situazione di non alterazione dei sensi tra un assaggio ed un altro. Per prodotti non grassi è sufficiente un poco di acqua naturale ed un cracker senza sale; per prodotti grassi o con forti sensazioni tattili l’ideale, oltre l’acqua, una fetta di mela verde o kiwi. Uno stratagemma diffuso per azzerare il senso dell’olfatto, consiste nell’annusare l’incavo del gomito inspirando con il naso ed espirando con la bocca.

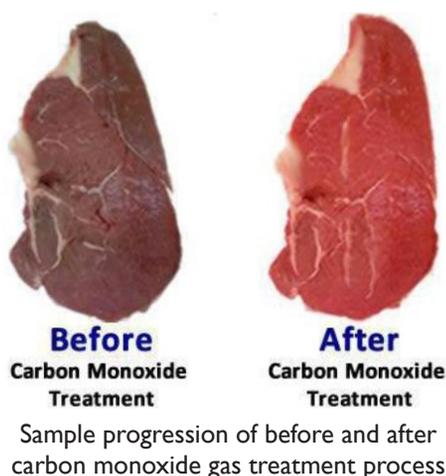
L’uso dei sensi

La vista. È il senso che fornisce maggiori input: forma, colore, aspetto superficiale e altre informazioni immediate. La vista è anche il veicolo per l’interpretazione dei dati e dei condizionamenti derivanti dalla lettura del packaging.

Un esempio. È stato effettuato un test sullo “stesso identico yogurt” con due vasetti differenti: uno con la scritta “light” l’altro con la normale etichetta. I risultati sono riportati nella tabella sulla destra. Al consumatore meno avveduto può sfuggire che è possibile usare la parola “light” semplicemente dichiarando che il prodotto in oggetto ha il 50% di grassi in meno rispetto ad un altro prodotto della stessa tipologia della stessa azienda. La parola “light” sposta in modo significativo la scelta dei consumatori. In presenza di claims è necessario dunque ricercare le scritte/fonti (obbligatorie) che “certificano” l’attendibilità del messaggio.

Domanda	% di risposte	
	Vasetto Light	Vasetto Standard
Quale è più cremoso	42	58
Quale è più acido	56	44
Quale sa più di fragola	39	61
Quale ti piace di più	47	53
Quale ricompreresti	86	14

All'acquisto, una mela deve essere priva di difetti, le ciliegie devono avere tutte una buccia lucida, la carne di colore rosso lucente è generalmente preferita alla carne frollata.



Per mantenere la carne di colore rosso vivo è necessario evitare l'ossidazione della mioglobina e ciò spesso all'estero si fa conservando la carne in monossido di carbonio: tale pratica è vietata in Italia ma nei paesi Extra Ue è consentita - di qui la carne argentina dal caratteristico colore sempre rosso vivo. In Europa/Italia è possibile trovare carne confezionate in alte concentrazioni di ossigeno che producono l'ossimioglobina, che ha un colore rosso brillante; basse concentrazioni di ossigeno producono la metamioglobina dal colore grigio/marrone; la completa assenza di ossigeno (condizioni anaerobiche) producono la deossimioglobina, caratterizzata dal colore viola.

L'olfatto. È l'unico senso che oltrepassa le barriere fisiche percepite. Se si passa vicino ad un panificio o a una torrefazione i profumi che caratterizzano il pane e il caffè sono caratteristici e

distintivi, danno una coloritura specifica all'atmosfera. È comprensibile, allora, come gran parte dei produttori presti molta attenzione al profilo olfattivo distinguendo tra profumi ritenuti piacevoli e odori ritenuti sgradevoli. La fase di apertura di un prodotto è un punto critico del marketing "emozionale" e dare sensazioni piacevoli all'apertura rappresenta una impronta emozionale vincente.

La fisiologia dell'olfatto ha caratteristiche specifiche, scoperte dai vincitori del Premio Nobel del 2004 Linda Buck e Richard Axel. Contrariamente al semplice ma specifico modello chiave-serratura che regola il gusto, l'olfatto è determinato da un insieme di cellule sensoriali. Un certo tipo di molecola odorosa interagisce con più di un tipo di recettore, in modo che la sensazione complessiva è creata dalla combinazione dei recettori attivati. Un tale schema di attivazione dei recettori crea un vasto repertorio di odori percepibili. È infatti stimato che si possano ricordare circa mille odori e distinguerne fra loro ancora di più, a seconda dell'età, dell'esperienza e della sensibilità naturale.

Un profumo è in grado di correlarsi a un grande quantitativo di emozioni: è possibile, quindi, che il consumatore possa essere portato ad avvalorare la genuinità o la bontà di un prodotto sulla base del rilascio di specifici odori. È da notare che quest'ultima pratica, che apre a potenziali frodi al consumatore, non è ancora espressamente vietata all'interno dell'Unione Europea: è consentito, infatti, inserire in etichetta come "aromi naturali" gli additivi di sintesi purché di profilo organolettico identico a quelli di origine naturale.

Al fine di comprendere se il profilo organolettico di un prodotto è stato falsato dall'aggiunta di aromi di sintesi, ogni consumatore può adottare questa strategia: nell'aprire il prodotto annusarlo e classificare i profumi percepiti, provare dopo qualche minuto e valutare se ci sono variazioni significative dei profumi. Se non ce ne sono, molto probabilmente si è in presenza di aromi di sintesi, che tendono ad esaltare alcune

fragranze ritenute emozionalmente vincenti per il piazzamento del prodotto. L'aroma di vaniglia nel 95% dei casi è di origine chimica e si stima che l'aroma di tartufo sia di sintesi per il 70% dei prodotti in commercio.

Il gusto. Il comparto di sviluppo tecnologico del settore alimentare dispone di metodi e processi che consentono di progettare il prodotto adeguato - ovvero di creare il prodotto ideale per il target ideale, frutto di analisi sulle preferenze dei consumatori.

Un esempio risalente all'anno 2019: a un gruppo di consumatori sono stati sottoposti due campioni di tè, uno prodotto con the disidratato e uno prodotto mediante infusione. Nella fascia fino ai giovani adulti (max 35 anni) il tè disidratato è stato di gran lunga il preferito, poiché si distingue per la quasi assenza di tannini e da una persistenza erbacea tendente al dolciastro derivante dal processo di disidratazione. Per contro, nella fascia adulti e senior (over 35) il tè più gradito è stato quello ottenuto per infusione.

Una caratteristica del gusto che non facilita l'acquisizione di consapevolezza sta nel fatto che, solitamente, per il consumatore non versato nella pratica dell'assaggio vi è una associazione spontanea con la parte edonistica: «è buono se mi piace». Un assaggio consapevole impiega il gusto come strumento di misurazione e analisi. Per esempio, per un parmigiano la valutazione della stagionatura 24/36/48 mesi deve focalizzarsi sui processi di formazione degli aromi e sapori terziari derivanti dalla stagionatura, in modo analogo a quanto avviene con il vino conservato per tempi prolungati.

Retrogusto. Riassumendo in una massima gli estremi logici di un'operazione di assaggio, "i bocconi più importanti sono il primo e l'ultimo, in mezzo devono essere solo buoni". Il primo assaggio è influenzato soprattutto dalle percezioni odorose orthonasali, l'ultimo dal retrogusto.

Il retrogusto è definito gusto e odore che si avverte dopo avere inghiottito una bevanda o

un cibo, e che è diverso dalle sensazioni iniziali. Normalmente, quando mangiamo, non diamo quasi mai il tempo tra un boccone ed un altro di attivare le percezioni del retrogusto tecnicamente definite come percezioni retronasali, mentre le orthonasali sono quelle che si fanno esclusivamente con le molecole volatili intercettate con il naso.

Ogni prodotto ha il suo modo di percepire il retrogusto. Per vini, fermentati ed in genere per i liquidi, dopo aver ingerito il liquido è necessario lentamente valutare il sapore usando tutta la lingua, dopo averlo espulso, introdurre nella bocca dell'altro liquido lasciandolo quindi scorrere in gola per valutarne il retrogusto.

I difetti o i pregi che un attento uso del retrogusto può evidenziare sono in genere quelli derivanti da processi di fermentazione, di invecchiamento e trattamenti delle materie prime in particolare quelle che sono sottoposte a tostature, marinature o altri processi di seconda lavorazione.

Il tatto. Un consumatore poco informato, difficilmente associa il tatto ad un processo di analisi o valutazione di un alimento: in realtà il tatto (che ricordiamo essere il senso più esteso del nostro corpo in quanto presente su tutta la pelle), nel cavo orale si distingue in due sistemi sensoriali distinti:

- recettori tattili della pelle, delle mucose nella cavità boccale e nella faringe (granulometria-struttura).
- I recettori muscolari posti nella mascella e nei denti agiscono nella masticazione e suzione (consistenza).

Attraverso tutti questi recettori è possibile percepire le sensazioni tattili in bocca (astringenza, untuosità, temperatura, grasso, texture, succulenza e reazione di Maillard, sapori termici).

Esistono poi le sensazioni cinestetiche che si basano su una sensibilità muscolare: toccando o masticando un prodotto si percepiscono delle sensazioni relative alla consistenza (succulenza e

texture) che dipendono dalla reazione della materia alle pressioni esercitate dai muscoli.

Particolare attenzione va posta ai cosiddetti, "sapori termici": alle alte temperature aumentano di intensità le sensazioni di dolce e amaro – e il dolce agisce sull'amaro riducendone la sensazione; alle basse temperature aumenta il salato, aumenta l'acido e il salato agisce sull'acido diminuendone la sensazione.

Per valutare queste ultime differenze, è spesso consigliato un esercizio di assaggio di una bevanda "cola": alle basse temperature (4/6 Gradi) si percepisce un gusto dolce poco intenso mentre alle alte temperature (21 Gradi o più) il dolce è percepito in modo estremamente più intenso.

Occorre tenere presente che le cellule gustative funzionano in modo normale fra i 15 e i 35°C. Al di sopra o al di sotto di queste temperature le nostre papille sono più insensibili e i gusti sono alterati.

L'udito. Per quanto non è solitamente identificato come fondamentale nella percezione della qualità di un alimento, l'udito è parte integrante della sinestesia che costituisce l'immagine complessiva del prodotto. Basti pensare al modo in cui alcune aziende ne hanno fatto claim di prodotto: il biscotto che fa "crunch", con l'ingrediente che dà quella nota di croccantezza – che altro non è che l'unione di una percezione tattile e uditiva.



In conclusione

L'essere umano è dotato di sensi profondamente integrati tra loro, fino al punto in cui non dovrebbero, a ragione, essere distinti e sarebbe più corretto esprimersi col concetto più organico di "percezione", il quale restituisce un'immagine più completa, integrale, dell'esperienza estetica dell'uomo.

Tale esperienza estetica, nella sua integralità, orienta la vita delle persone e, poiché ogni persona è consumatore di un set di prodotti, orienta in modo efficace la definizione della domanda e dell'offerta del mercato alimentare.

Saper governare con consapevolezza i sensi richiede informazione e formazione sui processi di produzione e trasformazione dei prodotti, sulla loro qualità e le caratteristiche essenziali. La lettura dell'etichetta è fondamentale, ma altrettanto fondamentale è la richiesta, da parte dei consumatori, di informazioni chiare, non fuorvianti, che facciano riferimento a metodologie di controllo e sistemi di qualità pubblici e facilmente accessibili.

Il ruolo e le possibilità delle istituzioni nell'orientamento al consumo sano e sostenibile.

Il caso dei Criteri Ambientali Minimi

Alessandra Mascioli

Ministero della Transizione Ecologica

Quale strumento strategico per supportare la transizione verso un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente, così come indicato anche nella strategia del Green Deal Europeo relativa al settore agroalimentare di cui alla COM (2020) 381, vi sono gli appalti pubblici verdi, in quanto determinano un effetto leva rilevante sia nei modelli produttivi che di consumo.

In Italia, grazie alle prescrizioni giuridiche del vigente codice dei contratti pubblici (art. 34 "Criteri di sostenibilità energetica ed ambientale" del D. Lgs. n. 50/2016, ed alle prescrizioni di carattere tecnico conseguentemente cogenti, in particolare, ad oggi, ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) per i servizi di ristorazione collettiva e per la fornitura di derrate alimentari adottati con DM 10 marzo 2020, lo stimolo che possono dare gli appalti pubblici è relevantissimo, considerato che il transato annuo per la ristorazione collettiva istituzionale ammonta a 4 miliardi di euro.

Il codice dei contratti pubblici, infatti, ai sensi del citato art. 34 del D.lgs. n.50/2016, impone alle stazioni appaltanti l'obbligo di introdurre nella documentazione di gara almeno le specifiche tecniche e le clausole contrattuali dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) adottati con Decreto del Ministro della Transizione ecologica nonché l'obbligo di tener conto dei criteri premianti dei medesimi CAM, laddove la gara sia aggiudicata con il criterio del miglior rapporto qualità-prezzo, per gli affidamenti di qualunque

importo, inclusi dunque gli affidamenti diretti di importi inferiori ai 40.000 euro per le forniture ed i servizi, relativamente a tutte le categorie di forniture, servizi e lavori oggetto di CAM.

I Criteri Ambientali Minimi sono le considerazioni ambientali definite in termini di selezione dei candidati, specifiche tecniche, clausole contrattuali e criteri premianti "minime" per considerare un appalto "verde", vale a dire preferibile sotto il profilo ambientale, in relazione all'offerta di mercato.

I CAM per i servizi di ristorazione collettiva prevedono che una parte delle pietanze somministrate nelle mense pubbliche sia costituita di prodotti biologici e di prodotti certificati nell'ambito di altre caratteristiche di sostenibilità ambientale, come, ad esempio, i prodotti ortofrutticoli etichettati nell'ambito del sistema di qualità nazionale produzione integrata (SQNPI), la carne etichettata sulla base della mancata assunzione di antibiotici per tutta o parte della vita dell'animale e della provenienza da allevamenti che seguono delle prescrizioni - minime, invero - per assicurare il benessere animale.

La produzione nazionale di prodotti biologici, assorbita per lo più dai mercati privati nazionali ed esteri, non è sufficiente a soddisfare il fabbisogno complessivo delle mense pubbliche, anche tenuto conto delle basi d'asta a tal fine incapienti e la maggiore remuneratività di altri sbocchi di mercato. Per tale motivazione, i maggiori sfor-

zi in termini di reperibilità dei prodotti biologici e di costi, sono previsti a favore delle categorie di utenti che, come evidenziato da alcuni studi¹, hanno i maggiori benefici ad alimentarsene. Una quota maggiore di derrate alimentari biologiche, più sane e, generalmente, migliori anche dal punto di vista nutrizionale, è destinata infatti agli utenti di età pediatrica ed adolescenziale.

Attraverso i criteri ambientali sulle derrate alimentari, le aziende di ristorazione collettiva sono indotte a contribuire al processo di transizione ecologica del settore agroindustriale e a svolgere un ruolo sinergico con le politiche agroalimentari nazionali e comunitarie che prevedono un incremento delle superfici agrarie coltivate con il metodo dell'agricoltura biologica e della difesa integrata volontaria.

Attraverso tali criteri ambientali si promuovono, indirettamente, la produzione biologica, un minore uso di fitofarmaci chimici, un minor uso di antimicrobici negli allevamenti (e si può stimolare il dibattito su come possano essere rafforzate le misure per diffondere su larga scala il benessere animale) e si diffondono diete con cibo più sano e nutrizionalmente migliore, in linea con quanto indicato nella citata COM (2020) 381 "From farm to fork".

Nei CAM, inoltre, un criterio premiante mira a far attribuire punti tecnici in favore degli offerenti che dimostrano di essere in grado di somministrare prodotti biologici da "filiera corta" e "Km zero", in proporzione al numero e alla rappresentatività delle categorie di derrate alimentari con tali caratteristiche. La riduzione, per quanto tecnicamente possibile, del numero di intermediari è di ausilio a garanzia di profitti più equi per i coltivatori e gli allevatori e può

contrastare indirettamente il fenomeno dell'abbandono dei terreni agricoli; la riduzione della distanza tra luogo di produzione e di consumo consente benefici ambientali legati ai trasporti e supporta lo sviluppo di filiere agroalimentari locali più sostenibili e favorisce la conversione al metodo di coltivazione biologico.

I criteri relativi ai prodotti ittici sono parimenti utili allo sviluppo di filiere sostenibili. Al fine di salvaguardare la biodiversità, i CAM precludono la somministrazione di specie ittiche da cattura in mare classificate "in pericolo critico", "in pericolo", "vulnerabile" e "quasi minacciata" dall'Unione Internazionale per la conservazione della Natura² e, se da itticultura, è consentita esclusivamente la somministrazione di specie autoctone. Per limitare gli impatti ambientali legati alla logistica e anche, in alcuni casi, per motivazioni sociali, non sono ammesse specie provenienti da zone di pesca diverse dalla FAO 37 e FAO 27. Nella zona FAO 34, come in alcune altre aree di zone di pesca non ammesse, le risorse ittiche sono infatti fonte di proteine nobili e di sostentamento economico indispensabile per le popolazioni locali, mentre vengono sfruttate da armatori stranieri per l'esportazione. Anche per motivi etici è opportuno, dunque, prestare attenzione alle zone di cattura.

Per i prodotti da itticultura, oltre al vincolo delle specie autoctone, è richiesto che derivino da allevamenti europei³. I prodotti di allevamento, pertanto, hanno meno restrizioni rispetto agli altri. L'obiettivo di medio termine dei rappresentanti dei Ministeri competenti coinvolti nel tavolo di lavoro, era infatti quello di far sviluppare ed evolvere l'itticultura che ha margini di miglioramento ambientale efficacemente affron-

¹ Relazione di accompagnamento dei CAM per i servizi di ristorazione collettiva, par. 5 "Ulteriori considerazioni: ambiente, salute e caratteristiche nutrizionali", aprile 2020 https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/GPP/2020/relazione_accompagnamento_cam_ristorazione_aprile2020.pdf.

² <http://www.iucnredlist.org/search> oppure <http://www.iucn.it/categorie.php>.

³ Come pesci di acqua dolce sono ammessi la trota (*Oncorhynchus mykiss*) e il coregone (*Coregonus lavaretus*) e le specie autoctone pescate nell'Unione Europea (es. tinca, carpa, persico spigola, persico trota, pesce gatto, salmerino, storione...). Come specie dei pesci marini di allevamento sono ammessi, ad esempio, salmone, rombo, spigola, saraghi, orate, ombrina, cefali e muggini.

tabili ed ha un ottimo potenziale per ridurre la pressione sulle catture in mare e per accorciare le filiere, anche a beneficio dello sviluppo di imprenditoria locale.

Il criterio descritto mira ad evitare la somministrazione di prodotti ittici come il merluzzo, il nasello, il pangasio, derivanti essenzialmente da filiere lunghe e complesse, che risultano peraltro essere uno dei piatti di minor gradimento e a maggior incidenza di spreco alimentare e a favorire la somministrazione di specie ittiche non comunemente usate che, come dimostra il progetto marchigiano Pappa Fish⁴, con le ricette adeguate consentono di ridurre gli sprechi alimentari, supportano la creazione di filiere locali, ivi incluse le attività di trasformazione.

I CAM stabiliscono anche il diniego di far uso di prodotti di quinta gamma (vale a dire precotti), limitano l'uso della IV gamma e dei prodotti surgelati, vietano l'uso di prodotti ricomposti, preimpanati, in modo tale di ridurre gli impatti ambientali legati ai processi industriali, agli imballaggi, alla conservazione dei prodotti laddove necessitano di ambienti refrigerati e ai trasporti verso le aziende di trasformazione. Pertanto l'applicazione dei CAM, nei limiti di quanto tecnicamente possibile ed in linea con la citata COM (2020) 381, contribuisce all'obiettivo di diffondere diete con cibo più sano e nutrizionalmente migliore, realizzato con cibi freschi e meno lavorati, utile anche ad invertire la perdita di biodiversità e a favorire un sistema alimentare più solido e resiliente⁵. Tali prescrizioni sono utili anche a contrastare anche il fenomeno dell'artificializzazione e della standardizzazione dei cibi e dei gusti legato al consumo di tali prodotti, che agisce negativamente sull'educazione alimentare soprattutto dei bambini. La ristorazione collettiva pubblica può essere – ed ora è – un modello da seguire ed una risposta efficace anche a questo riguardo.

Infine, i CAM, per ridurre gli sprechi alimen-

tari, prevedono requisiti specifici a seconda della destinazione del servizio. L'effetto della prevenzione degli sprechi alimentari è ottenuto con i CAM anche indirettamente, considerato che le filiere corte, locali, biologiche consentono di ridurre gli sprechi pre-consumo al 5% rispetto al 40% dei sistemi agro-industriali. Considerando solo i rifiuti prodotti, a parità di risorse usate, i sistemi agricoli diversificati e di piccola scala producono da 2 a 4 volte meno sprechi rispetto ai sistemi agroindustriali e consumano in totale molte meno risorse.

I CAM, inoltre, con appositi criteri premianti, mirano anche a diffondere progetti di educazione alimentare nella ristorazione scolastica, per accrescere la consapevolezza sul valore del cibo e per favorire il consumo dei pasti. A questo scopo sono utili anche le indicazioni mirate a rendere, anche nella ristorazione scolastica, i menù e le ricette più flessibili e più funzionali a tale riguardo.

Alcuni obiettivi dei CAM ristorazione, integralmente sovrapponibili con molti obiettivi individuati nella citata strategia europea "Dal produttore al consumatore: per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente", saranno rafforzati nel momento in cui entreranno in vigore altri CAM in corso di avanzata definizione che regolamenteranno, dal punto di vista ambientale, i servizi di ristoro tramite installazione di distributori automatici di alimenti e bevande, le concessioni per la gestione dei bar, i servizi di catering ed i servizi di ristoro temporanei organizzati nell'ambito di qualsivoglia genere di evento pubblico.

Al fine di migliorare la disponibilità e il prezzo degli alimenti sostenibili e di promuovere regimi alimentari sani e sostenibili nell'ambito della ristorazione istituzionale, la Commissione europea ha annunciato, nell'atto di soft law più volte citato, che determinerà il modo migliore

⁴ Il progetto di educazione alimentare "Pappa fish: il pesce fresco nelle mense scolastiche", è stato realizzato in alcune scuole della Regione Marche.

⁵ Cfr. relazione di accompagnamento dei CAM per i servizi di ristorazione collettiva, Cap. 4 e Cap. 8, punto 1.5, aprile 2020.

per stabilire criteri minimi obbligatori per gli appalti sostenibili nel settore alimentare e che farà in modo di rafforzare i messaggi educativi sull'importanza di un'alimentazione sana, della produzione alimentare sostenibile e della riduzione degli sprechi alimentari.

Questi CAM che, così come i CAM su altri settori merceologici, potrebbero essere presi come riferimento anche nel settore privato, dimostra-

no che l'Italia è già allineata con quelle che saranno le prossime indicazioni ed iniziative europee in materia e questi CAM, così come i CAM su altri settori merceologici, saranno presi come riferimento anche le mense private, e qualificheranno ambientalmente anche i servizi privati, moltiplicando gli effetti sui diversi ambiti di intervento e sugli obiettivi ambientali, economici e sociali.

Il valore istruttivo delle informazioni al consumatore: attendibilità e sostenibilità del marketing agroalimentare

Vincenzo Guggino*, Enza Gioia**

* Istituto per l'Autocontrollo della Pubblicità

** Parry&Associati

Il nuovo paradigma della comunicazione commerciale

La tecnologia digitale ha avuto ed ha un impatto talmente “*disruptive*” sul sistema dei media e sulla elaborazione della comunicazione commerciale al punto d’aver completamente modificato tanti paradigmi dei tradizionali assetti¹.

Per prima cosa si è evoluto e trasformato il concetto di “comunicazione di massa”. Tutta la storia passata della comunicazione commerciale prima del consolidarsi del Web 2.0 poteva essere descritta in termini di comunicazione “unidirezionale”, ovvero dall’alto al basso: un soggetto emittente che diffonde un messaggio veicolato attraverso uno o più canali non comunicanti verso una massa indistinta di soggetti/fruitori. L’evoluzione tecnologica ha permesso il venir meno di barriere di accesso alla Rete, consentendo l’ingresso di milioni di soggetti in veste di soggetti non più passivi recettori di messaggi unidirezionali ma soggetti attivi, in grado a loro volta di

diffondere messaggi, interagire tra di loro, e contendere l’arena mediatica alle stesse aziende, le quali hanno quindi dovuto cambiare approccio alle loro prassi comunicazionali.

Un altro importante fenomeno connesso alla digitalizzazione dei contenuti è stato quello di eliminare la “staticità” dei media tradizionali per cui un contenuto nato per un mezzo era destinato a essere unicamente fruito attraverso quel mezzo: l’articolo sul quotidiano, il servizio televisivo solo attraverso la TV.

I contenuti oggi viaggiano su più piattaforme digitali indifferentemente ma, allo stesso tempo, possono essere fruiti attraverso un unico device ancorché in origine diffusi da differenti media, un fenomeno che non a caso è stato definito di “convergenza multimediale”².

Un fenomeno particolarmente rilevante che esprime compiutamente queste caratteristiche è quello relativo ai *social network*³.

Questo mutato contesto comunicazionale come impatta sulla comunicazione commerciale

¹ Per una analisi approfondita del mutamento di scenario ci permettiamo di rinviare a GUGGINO V., BANORRI B., *L’advertising ai tempi dell’Intelligenza Artificiale*, in A.A.V.V. (a cura di RUFFOLO, U.), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l’etica*, Milano, 2021.

² La condivisione di informazioni in Rete e la convergenza tra i dispositivi ha creato un nuovo modo di comunicare; ogni utente (“user”) può oggi realizzare e pubblicare contenuti (“user generated content”) e condividerli attraverso i blog e le pagine dei social media (ad esempio, Facebook, Twitter, Instagram,) e attraverso siti di content sharing (ad esempio, YouTube e Vimeo), degli user o su blog e su siti di terzi.

³ Numerosi spunti sulle caratteristiche della “rivoluzione digitale” sono in NOCI G., *Biomarketing*, Milano, 2018, 23. L’A. passa in rassegna i vari cambi di paradigma connessi all’evoluzione digitale per trarne spunti di riflessione su come l’approccio aziendale al marketing deve di conseguenza essere modificato.

e quali strategie le aziende stanno adottando per trovare un loro efficace posizionamento?

Abbiamo già detto che la Rete attesta un cambio epocale: la comunicazione non è più prerogativa di pochi, ma diviene risorsa illimitata per una massa di individui potenziali comunicatori che possono interagire con la comunicazione aziendale in svariati modi, basti pensare alla figura degli *user generated content*. La comunicazione aziendale tradizionale ha, dunque, dovuto fare i conti con la frammentazione dell'audience nella Rete e con l'interattività degli utenti e la loro vocazione aggregativa spesso di tipo valoriale. Le aziende hanno quindi dovuto puntare alla ricerca di una "relazione" con il potenziale cliente, non più attivabile solo con il classico strumento pubblicitario unidirezionale "pushing", ma inserendo la propria "voce" e presenza nel flusso continuo di "conversazioni" che caratterizza la Rete, al punto che, semplificando, si è detto che oggi i mercati non sono altro che delle "conversazioni"⁴.

Questo mutamento di paradigma fa sì che la comunicazione aziendale sposti il proprio focus (almeno in buona parte) dall'atto di acquisto alla costruzione di una relazione più ampia e articolata con il consumatore, che tenga conto del complesso sistema valoriale dell'individuo che si manifesta nel suo *journey* mediale, e in questo contesto andrebbe inserito il tema della sostenibilità.

In altre parole, diventa fondamentale per un'efficace comunicazione aziendale ricostruire, da un lato, la fruizione mediale dei singoli individui in maniera tale da poter disegnare il loro processo decisionale di acquisto composto da frammentati micro-momenti; dall'altro, sperimentare nuove modalità di engagement del

consumatore alla luce della nuova dimensione relazionale che deve instaurarsi tra l'impresa e il suo pubblico.

Green claims e comunicazione sostenibile: quale tutela per i consumatori

Le regole giuridiche della comunicazione commerciale sono sia pubbliche che privatistiche⁵. Nel primo ambito la maggior parte sono di origine comunitaria poi trasposte in norme nazionali, le più rilevanti delle quali sono contenute nel Codice del Consumo, che conferisce poteri sanzionatori all'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato sulla pubblicità ingannevole e comparativa, fino a ricomprendere le pratiche commerciali scorrette. Di rilievo è anche il ruolo svolto dal giudice civile in applicazione dell'art. 2598 c.c. recante il divieto di atti di concorrenza sleale, e di altre specifiche norme settoriali, di rango primario e secondario.

Sul fronte delle regole di matrice privatistica, la comunicazione commerciale è regolata dall'Istituto dell'Autodisciplina Pubblicitaria - IAP, che dal 1966 fissa i parametri per una comunicazione commerciale "onesta, veritiera e corretta" a tutela dei consumatori e della leale concorrenza tra le imprese. L'obiettivo che l'Istituto persegue attraverso il Codice di Autodisciplina è la diffusione di una comunicazione commerciale responsabile, a vantaggio di tutti: delle aziende che richiedono il rispetto delle regole della concorrenza; dei cittadini-consumatori che rifiutano messaggi ingannevoli o offensivi; dei mezzi i quali auspicano che i contenuti editoriali non vengano inquinati da messaggi non graditi al pubblico.

Il Codice di Autodisciplina è vincolante per

⁴ La famosa definizione è tratta da The Cluetrain Manifesto, 95 tesi organizzate e presentate come un manifesto, scritto nel 1999 da Rick Levine, Christopher Locke, Doc Searls e David Weinberger. Un libro stampato basato sul manifesto è stato pubblicato nel 2000 da Perseus Books. Una delle tesi è, appunto, che i consumatori e le organizzazioni sono in grado di utilizzare Internet per stabilire un livello di comunicazione - "conversazione" - precedentemente non disponibile tra questi due gruppi ed all'interno di essi.

⁵ Amplessima la bibliografia sul tema. Per una conoscenza di base: FUSI M., TESTA P., *Diritto e pubblicità*, Milano, 2006; e DE CRISTOFARO G. (a cura di), *Diritto della Pubblicità*, Milano, 2020.

aziende che investono in comunicazione, agenzie, consulenti, mezzi di diffusione, concessionarie e per tutti coloro che lo abbiano accettato tramite la propria associazione, o mediante la conclusione di un contratto di inserzione pubblicitaria. Gli organismi aderenti, infatti, si impegnano a inserire nei propri contratti, o in quelli dei propri associati, una speciale clausola di accettazione del Codice e delle decisioni autodisciplinari. Quindi la larga generalità della comunicazione commerciale italiana è tenuta a rispettarli.

Gli interventi nei casi più semplici richiedono pochi giorni, i casi più complessi avanti al Giurì vengono risolti in media in 8-12 giorni lavorativi. I membri del Giurì e del Comitato di Controllo non possono essere scelti tra esperti che esercitano la loro attività professionale in materia di autodisciplina della comunicazione commerciale e sono posti in condizione di giudicare con assoluta indipendenza e imparzialità. La pronuncia del Giurì o l'ingiunzione del Comitato di Controllo comportano l'immediata cessazione della diffusione del messaggio scorretto. Chiunque può segnalare attraverso il modulo online i messaggi che ritiene non conformi alle norme del Codice. In media il 90% delle decisioni degli organi autodisciplinari sono relative alla tutela del cittadino-consumatore. Tutte le decisioni in sintesi sono pubblicate sul sito dell'Istituto. Infine il sistema autodisciplinare non si limita a bloccare la pubblicità scorretta, ma offre agli operatori due fondamentali servizi per prevenire l'insorgere di contestazioni: i pareri preventivi su pubblicità non ancora diffuse e la protezione della creatività di future campagne⁶.

Venendo al tema della sostenibilità, è senz'altro una conquista delle società moderne la consapevolezza che l'impresa deve operare in un'ot-

tica di "sviluppo sostenibile". Il tutto tradotto in un programma concreto che investa tutta la filiera produttiva. La necessità di comunicare tutto questo ai consumatori ovviamente passa anche attraverso la comunicazione commerciale.

In ambito autodisciplinare si è da tempo posta la questione di come giudicare la pubblicità alla luce di questa esigenza di posizionamento, che può essere sia aziendale che di prodotto. Negli anni si è infittito l'elenco delle decisioni assunte dagli organi di controllo autodisciplinari in questo ambito. Il Giurì e il Comitato di Controllo si sono sempre preoccupati di smascherare il c.d. "green washing", ovvero quell'operazione volta ad ammantare la comunicazione commerciale di claims ecologici, che però non reggono (del tutto o nella misura vantata) a un vaglio di merito approfondito.

Nel 2014 lo IAP ha varato un nuovo articolo del Codice di Autodisciplina proprio per rispondere all'esigenza del controllo delle comunicazioni commerciali che contengono rivendicazioni ambientali, i c.d. green claims, leva del marketing sempre più diffusa e in grado di incidere sulle scelte dei consumatori. Si tratta dell'articolo 12 - Tutela dell'ambiente naturale⁷.

La norma trae ispirazione anche da diverse pronunce del Giurì che hanno tracciato delle linee guida di comportamento sulla base dei principi generali del Codice. I pregi ambientali di un prodotto possono essere decisivi per orientare la decisione di acquisto dei consumatori e certamente merita di essere riconosciuto e condiviso l'impegno delle imprese che abbiano realizzato concreti e significativi risultati per la tutela ambientale. Sulla base di tali presupposti, la nuova norma impone standard precisi di correttezza, affinché gli slogan 'ecologici' non divengano frasi di uso comune, prive di concreto significato ai

⁶ Il testo più completo e aggiornato in tema di Autodisciplina pubblicitaria è. ALVISI C., GUGGINO V., *Autodisciplina pubblicitaria. La soft law della pubblicità italiana*, Torino, 2020.

⁷ Art. 12 Tutela dell'ambiente naturale - Codice dell'autodisciplina della comunicazione commerciale. "La comunicazione commerciale che dichiara o evoca benefici di carattere ambientale o ecologico deve basarsi su dati veritieri, pertinenti e scientificamente verificabili. Tale comunicazione deve consentire di comprendere chiaramente a quale aspetto del prodotto o dell'attività pubblicizzata i benefici vantati si riferiscono.

fini della caratterizzazione e della differenziazione dei prodotti.

Pertanto i benefici di carattere ambientale vantati devono *“basarsi su dati veritieri, pertinenti e scientificamente verificabili”* e la comunicazione *“deve consentire di comprendere chiaramente a quale aspetto del prodotto o dell'attività pubblicizzata i benefici vantati si riferiscono”*. Non sono quindi ammissibili vanti generici. Il nuovo articolo è compreso nel Titolo I del Codice, tra le 'Regole di comportamento', quindi una norma di carattere generale riferibile a qualsiasi tipo di comunicazione commerciale.

La specifica vulnerabilità del consumatore medio rispetto al tema ambientale, peraltro sprovvisto di cultura specifica in materia di normative ambientali, ha dunque giustificato l'introduzione di un limite alla libertà di comunicazione dell'inserzionista che sceglie di incentrare la sua strategia di marketing sulla rivendicazione dei pregi ambientali dei propri prodotti o dei meriti ambientali della sua impresa.

Al tempo stesso l'art. 12 c.a. indica che il giudizio di non ingannevolezza di una comunicazione commerciale che sia incentrata sulla rivendicazione di pregi ambientali deve essere il frutto di un bilanciamento fra l'esigenza di tutela elevata di consumatori resi vulnerabili dalla loro sensibilità al tema ambientale e la libertà dell'impresa di comunicare al mercato i propri investimenti a tutela dell'ambiente.

Come sono stati applicati questi principi?

Orientamento costante è il divieto di presentare come risultati assoluti (che d'altra parte sono forse per definizione irraggiungibili in questo campo) quelli che in realtà sono vantaggi o benefici raggiungibili solo in parte. Quindi, ad esempio, non è consentito vantare come *“ecosostenibile al 100%”*, o *“a impatto zero”* prodotti che tali non possono essere.

Un esempio: la censura dell'espressione *“completamente biodegradabili”* usata per una linea di detersivi. Il concept della campagna voleva suggerire l'idea che i prodotti pubblicizzati fossero assolutamente compatibili con la piena

protezione dell'ambiente. Un'affermazione così assoluta è tuttavia facilmente confutabile, in quanto allo stato attuale delle conoscenze scientifiche non è possibile realizzare prodotti detersivi che siano totalmente privi di impatto ambientale.

Affine a questo filone è quello che considera ingannevole il vanto di *“ecologicità”* qualora venga espresso senza considerare i *“minus”* da un punto di vista ambientalistico connessi al processo produttivo di quel prodotto. Un esempio che è passato al vaglio del Giurì è il claim *“impatto zero”*. L'azienda aveva usato questa espressione perché aveva partecipato a un sistema di compensazione delle emissioni di CO₂ mediante la riforestazione di un'area di ampiezza tale da compensare le equivalenti emissioni di CO₂. Il Giurì fu del parere tuttavia che l'espressione poteva essere dal pubblico interpretata in senso ampio attribuendola a tutte le emissioni connesse al ciclo produttivo del prodotto, confezione compresa, mentre la compensazione riguardava solo le emissioni di CO₂.

È bene chiarire che tutte le iniziative volte a ridurre l'impatto ambientale trovano il massimo apprezzamento da parte dell'Autodisciplina pubblicitaria. Ma è fondamentale che in comunicazione ne sia circoscritto in modo specifico l'ambito per non dare un'idea generalizzata, e non veritiera, della sua portata.

Infine, capitale importanza riveste la dimostrazione in dettaglio e con accuratezza scientifica dei claims ambientalistici, né più né meno di quanto richiesto per la comunicazione di un integratore alimentare o di un farmaco, che vantino effetti benefici sulla salute.

Insomma, la giurisprudenza autodisciplinare può essere una miniera di indicazioni sul come fare *“green advertising”* senza fare *“green washing”*, pur lasciando ampi margini alla creatività. L'autodisciplina oltre a essere un utile riferimento per i cittadini su questo tema particolarmente sentito, lo è anche per le stesse aziende, dato che un'eventuale perdita di credibilità e reputazione a causa di *“green claims”* dichiarati

ingannevoli nuoce anche a quelle aziende che “green” lo sono davvero⁸.

La comunicazione commerciale dei prodotti agroalimentari e sostenibilità

“Sostenibilità” è un termine utilizzato in una varietà di contesti diversi e spesso apparentemente disparati. Sebbene ci sia un’ampia gamma di definizioni, quella della **Harvard School of Public Health** riassume bene l’essenza: “Sostenibilità significa l’attuazione di pratiche che soddisfano i bisogni della società proteggendo le basi fisiche della nostra sopravvivenza a lungo termine, il nostro ambiente”.

Il concetto di Sostenibilità nel settore del food assume significati diversi per diverse persone. Tale diversità deriva dal fatto che il settore esprime una ampia varietà di temi tuttavia tutti riconducibili ad un’unica criticità: l’impatto ambientale.

Il settore agroalimentare, insieme al settore della moda e lifestyle, è tra i più soggetti a un cambiamento evolutivo e strutturale. L’agricoltura ha avuto, e ha tuttora, un forte impatto sulla salute del pianeta; il settore è responsabile per un terzo del cambiamento climatico e circa il 25% delle emissioni di CO₂ sono prodotte da fonti agricole. La produzione del cibo e l’agricoltura rappresentano un terzo delle emissioni globali e lo stesso settore consuma il 70% delle risorse idriche globali⁹.

Tutti gli aspetti sopraindicati rappresentano la sintesi dell’impatto ambientale nella fase di produzione del cibo oltre che la sfida che le aziende devono necessariamente affrontare per mitigare l’impatto stesso.

Un consumatore consapevole e in evoluzione

Lato consumatore assistiamo ad una crescita di consapevolezza circa i rischi, derivanti da questo

settore, per il nostro pianeta. Secondo il rapporto Coop, presentato a settembre 2021, le abitudini di consumo alimentare degli italiani sono profondamente cambiate e “un cittadino su sei dichiara di adeguare il proprio regime alimentare per ridurre l’impatto ambientale”. Si evidenzia la nascita di una nuova categoria di consumatori: i *climatariani*, persone consapevoli che, per ridurre l’impatto ambientale, hanno scelto di adottare abitudini alimentari diverse.

I giovani europei in particolare vivono il problema del cambiamento climatico con un livello elevato di coinvolgimento emotivo, e sollecitano l’individuazione di soluzioni concrete atte a coniugare le esigenze di produzione con una costante diminuzione delle risorse disponibili.

Esiste un vero e proprio movimento di pensiero che considera anacronistico l’approccio “impatto zero”, cioè il “*Climate Neutral*”: ciò che conta oggi è integrare nella gestione una strategia di sostenibilità che risulti “*Climate positive*”. L’agricoltura è considerata un settore che può e deve cambiare radicalmente per contribuire al raggiungimento di un obiettivo importante: curare il pianeta. Il tema dell’agricoltura rigenerativa è sempre più diffuso e in America sta rapidamente trovando adesione da parte di piccoli e medi agricoltori.

Questo tipo di agricoltura ha l’obiettivo (in estrema sintesi) di produrre alimenti non solo rispettando la terra ma addirittura curandola. L’agricoltura rigenerativa riporta la terra ad uno stato “pre-uomo” riportandola a uno stato naturale ricostruendo la natura organica del suolo. Le tecniche di agricoltura rigenerativa favoriscono la salvaguardia della biodiversità, riducono la CO₂ e migliorano il ciclo dell’acqua. Il modello di agricoltura rigenerativa si basa sull’assorbimento del carbonio dall’aria per trasformarlo in materia organica per il suolo, migliorando quindi

⁸ Tutta la giurisprudenza autodisciplinare è consultabile accedendo al sito www.iap.it L’Autodisciplina agisce anche in chiave preventiva rilasciando pareri di conformità dei messaggi al Codice prima della loro diffusione.

⁹ <https://ellenmacarthurfoundation.org/>.

la sua qualità. L'utilizzo della tecnologia spesso accompagna la transizione verso modelli di agricoltura rigenerativa.

Questo è un settore davvero emergente in cui non solo i consumatori e gli agricoltori, intravedono la possibilità di attuare un cambiamento importante. Alcuni grandi Brand del settore alimentare hanno già iniziato a investire nell'Agricoltura rigenerativa¹⁰.

Alcuni esempi di grandi aziende.

Nestlé ha annunciato alla fine del 2021 un investimento di 1,2 miliardi di franchi svizzeri nei successivi 5 anni per promuovere l'agricoltura rigenerativa lungo tutta la sua catena di approvvigionamento¹¹. Nello stesso periodo Illy Caffè¹² ha annunciato una sperimentazione in Guatemala e in Etiopia basata sull'agricoltura rigenerativa. Knorr ha annunciato l'avvio di 50 progetti di agricoltura rigenerativa per contrastare la crisi climatica. Anche altri settori, tradizionalmente collegati al settore dell'agricoltura, manifestano forte interesse per questo nuovo modello emergente. Alcuni importanti attori del settore della moda hanno avviato iniziative, progetti e investimenti, per sostenere la transizione verso l'agricoltura rigenerativa. Kering¹³ ha istituito il *Regenerative Fund for Nature* attraverso il quale finanziare progetti destinati alla trasformazione di terreno dedicati a culture e pascoli in pratiche rigenerative. Patagonia ha istituito una nuova organizzazione no profit, la *Regenerative Organic Alliance* che ha lo scopo di gestire la certificazione di progetti basati su questo modello. Banche e investitori guardano all'agricoltura rigenerativa come a un modello in grado di ripristinare la salute del nostro pianeta. Larry Fink, CEO di Blackrock, ha dichiarato che i prossimi 1.000 uni-

corni¹⁴ proverranno dal campo della tecnologia del clima.

Conclusioni: la comunicazione "beyond the report"

Il livello di consapevolezza del consumatore è decisamente elevato rispetto allo standard della comunicazione sulla sostenibilità proposta dalla maggior parte dei brand. Una ricerca di mercato promossa da Nostromo a inizio 2021, ha evidenziato l'interesse dei consumatori verso l'etichetta. L'etichetta, meglio se in versione QR-Code, verrebbe consultata non solo per verificare la data di scadenza ma anche per conoscere l'origine della materia prima. Segno evidente del fatto che il consumatore non è interessato solo al prodotto ma anche a tutti gli altri aspetti di sostenibilità a esso correlati. Il Consumatore Cittadino conosce gli impatti generati dalla produzione del cibo e soprattutto sa che le risorse naturali, necessarie per produrlo, non sono infinite. Le aziende dovrebbero trovare il modo di esprimere maggiori dettagli e di andare più in profondità su alcuni temi collegati alla loro politica ambientale. Proprio perché il consumatore è in grado di recepire questi concetti poiché conosce la gravità del contesto. Molte aziende, oltre ad utilizzare in modo generico e generalista il termine "sostenibilità" nella loro comunicazione, si affidano al Bilancio di sostenibilità per comunicare con i loro pubblici. Il Bilancio di sostenibilità non è lo strumento adatto a informare il consumatore. È uno strumento di comunicazione corporate che viene utilizzato principalmente verso altri stakeholder aziendali. Rendicontare sui progressi dell'azienda è importante, in alcuni casi indispensabile ma è necessario che la

¹⁰ <https://regenerationinternational.org/why-regenerative-agriculture/>.

¹¹ <https://www.swissinfo.ch/ita/nestl%C3%A9-investe-nell-agricoltura-rigenerativa/46954372>.

¹² <https://www.illy.com/it-it/company/store-eventi/press/comunicati-stampa/agricoltura-rigenerativa-caffe-carbon-neutral-illy-sperimenta>.

¹³ <https://www.kering.com/it/sostenibilita/preservare-il-pianeta/regenerative-fund-for-nature/>.

¹⁴ Aziende valutate per più di un miliardo di dollari americani.

rendicontazione venga comunicata anche attraverso altri strumenti di comunicazione. Comunicazione di prodotto, packaging ed etichette sono solo alcuni esempi degli strumenti che l'azienda potrebbe utilizzare comunicare gli obiet-

tivi e i progressi nell'area della sostenibilità. Il consumatore è consapevole, ha una sensibilità sul tema molto accentuata e riesce sicuramente a cogliere anche forme di comunicazione più evolute.

Bibliografia*

Le funzioni del sistema agroalimentare: idee per un futuro sostenibile

- ABAWI G., WIDMER T., *Impact of soil health management practices on soil borne pathogens, nematodes and root diseases of vegetable crops* in «App. Soil Ecol.» 15, 37-47
- BONGIOVANNI R., LOWENBERG-DEBOER J., *Precision Agriculture and Sustainability* in «Prec. Agric.» 2004, 5, 359-387
- CONNOR D. J., *Organically grown crops do not a cropping system make and nor can organic agriculture nearly feed the world* in «Field Crop Res.», 2013, 144, 145-147
- DENISON R. F., MCGUIRE A. M., *What should agriculture copy from natural ecosystems?* in «Glob. Food Security», 2015, 4, 30-36
- FAO, *Conservation Agriculture*, 2015 [<http://www.fao.org/ag/ca/index.html>]
- FAROOQ M., SIDDIQUE K. (a cura di), *Conservation Agriculture*, Springer International Publishing New York - Dordrecht - London 2015
- FOLEY J. A. et al., *Solutions for a cultivated planet* in «Nature» 2011, 478, 337-342
- Garnett T. et al. *Sustainable intensification in agriculture: premises and policies* in «Science», 2013, 341, 33-34
- GILLER K.E. et al, *Beyond conservation agriculture* in «Front. Plant Sci.», 2015, 6, 870
- GOVAERTS B. et al., *Conservation agriculture and soil carbon sequestration: between myth and farmer reality* in «Crit. Rev. Plant Sci». 2009, 28, 97-122
- HARVEY C. A. et al., *Climate-smart landscapes: opportunities and challenges for integrating adaptation and mitigation in tropical agriculture* in «Cons. Lett.», 2013, 7, 77-90
- HERRERO M. et al., *Smart investments in sustainable food production: revisiting mixed crop-livestock systems* in «Science», 2011, 327, 822-825
- HOBBS P. R. et al., *The role of conservation agriculture in sustainable agriculture*, in «Phil. Trans. Royal Soc. Ser.», 2008, B 363, 543-555
- KASSAM A. et al., *Conservation agriculture in the dry Mediterranean climate* in «Field Crop Res.», 2012, 132, 7-17
- PRETTY J., BHARUCHA Z. P., *Sustainable intensification in agricultural systems* in «Ann. Bot.», 2014, 114, 1571-1596
- ROCKSTRÖM J. et al., *Sustainable intensification of agriculture for human prosperity and global sustainability* in «Ambio» 2017, 46, 4-17
- TILMAN D. et al., *Agricultural sustainability and intensive production practices* in «Nature», 2002, 418, 671-677
- TILMAN D. et al., *Global food demand and the sustainable intensification of agriculture* in «Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.», 2018, 108, 20260-20264
- VAN ITTERSUM M. et al., *Integrated assessment of agricultural systems - a component-based framework for the European Union* in «Agric. Syst», 2008, 96, 150-165

La sostenibilità amica della nutrizione e della salute

- AUNE D. et al., *Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality-a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies* in «Int J Epidemiol», 2017, 46, 3,1029-1056
- BRUNDTLAND G.H. et al., *Our Common Future, Report of the World Commission on Environment and Development*, United Nations, 1987
- FAO - WHO, *Sustainable healthy diets*, 2019 [<https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca6640en/>]
- GUASH-FERRÈ M. et al., *Meta-analysis of random-*

* Tutti i link riportati in bibliografia sono stati verificati in data 31 gennaio 2022.

- mozied controlled trials of red meat consumption in comparison with various diets on cardiovascular risk factors in «Circulation», 2019, 139, 15, 1828-1845
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, *Special Report on Climate Change and Land*, 2019 [https://www.ipcc.ch/srccl/]
- Lee M. Ashton et al, *Motivators and Barriers to Engaging in Healthy Eating and Physical Activity: A Cross-Sectional Survey in Young Adult Men in «Am. J. of Men's Health»*, 2017, 1, 2, 330-343
- LOVELOCK J., *Novacene. L'era dell'iperintelligenza*, Bollati Boringhieri, Torino 2020
- HIC C et al., *Food surplus and its climate burdens in «Environ Sci Technol»*, 2016; 50, 4269-77
- NASRIN POLY T. et al., *Obesity and Mortality Among Patients Diagnosed With COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis in «Front. Med.»*, 2021
- NCD RISK FACTOR COLLABORATION, *Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19,2 million participants in «The Lancet»*, 2017, 389
- PIÑEIRO V. et al, *A scoping review on incentives for adoption of sustainable agricultural practices and their outcomes in «Nature Sustainability»*, 2020, 3, 809-820
- POORE J., NEMECEK T., *Reducing food's environmental impacts through producers and consumers in «Science 2018»*, 360, 987-992
- SONG M. et al., *Association of Animal and Plant Protein Intake With All-Cause and Cause-Specific Mortality «JAMA Intern Med»*, 2016, 176, 10, 1453-1463
- WILLETT W. et al., *Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems in «The Lancet»*, 2019, 393, 447-92
- WHO - REGIONAL OFFICE FOR EUROPE, *Average number of calories available per person per day (kcal)*, risorsa online in aggiornamento, [https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa_440-3200-average-number-of-calories-available-per-person-per-day-kcal/]
- L'ecosistema digitale ed i suoi strumenti per la rinascita della ruralità**
- BARILLA CENTER FOR FOOD AND NUTRITION, *L'Europa e il cibo* [https://www.barillacfn.com/it/europa-e-il-cibo/]
- BOVÉ J., JUNEAU G. *L'alimentazione in ostaggio*, AMI, Roma 2015
- BRUSSET C. *Siete pazzi a mangiarlo!*, Pickwick, Milano 2019
- CICONTE F., LIBERTI S. *Il grande carrello*, Laterza, Roma-Bari 2019
- ERDIAW-KWASIE M.O., Alam K., *Towards understanding digital divide in rural partnerships and development: A framework and evidence from rural Australia in «J. of Rural St.»*, 2016, 43, 214-224
- ESTEBAN-NAVARRO, M.-Á. et al., *The Rural Digital Divide in the Face of the COVID-19 Pandemic in Europe – Recommendations from a Scoping Review in «Informatics»*, 2020, 7, 54
- GASPERINI L., MCLEAN S., *Education for Agriculture and Rural Development in Low-Income Countries: Implications of the Digital Divide*, FAO opinion paper, 2001 [https://files.eric.ed.gov/full-text/ED474276.pdf]
- GIORDANO A., *La rivoluzione rurale per creare un nuovo modello mediterraneo di comunità per le Aree Interne* [www.che-fare.com/giordano-comunita-rural-hub-nessuno-solo]
- HABIBIPOUR A. et al., *Rural Living Labs: Inclusive Digital Transformation in the Countryside in «Tech. Innov. Manag. Rev.»*, 2022, 11, 9/10, 59-72
- KOUTSOURIS A., *The emergence of the intra-rural digital divide: A critical review of the adoption of ICTs in rural areas and the farming community*, 9° European IFSA Symposium, 4-7 luglio 2010, Vienna
- KULIKOV I.M. et al, *Digital solutions of management issues and strategic planning for the development of agriculture and rural areas in «Int Trans J Eng Manag Sci Tech»*, 2019, 10, 18
- MALECKI E., *Digital development in rural areas: potentials and pitfalls in «J. of Rural St.»* 2003, 19, 2, 201-214
- MOHANTY P.C., *Bridging digital divide: The role*

- of ICT for rural development in India in «2008 International Symposium on Information Technology», 2008, pp. 1-12
- PÉLUCHA M., KASABOV E., *Rural Development in the Digital Age: Exploring Neo-Productivist EU Rural Policy*, Routledge, New York 2020
- RJISWIJK K., Digital transformation of agriculture and rural areas: A socio-cyber-physical system framework to support responsabilisation in «J. of Rural St.», 2021, 85, 79-90
- ROBERTS E. et al., Rural resilience in a digital society in «J. of Rural St.», 2017, 54, 355-359
- SALEMINK K. et al., *Rural development in the digital age: A systematic literature review on unequal ICT availability, adoption, and use in rural areas* in «J of Rural St.», 2017, 54, 360-371
- VOROTNIKOV I.L. et al., *Economic aspects of the development of the "digital agriculture" system* in «Sci. Pap. S. Manag., Econ. Eng. in Agric. and Rural Dev.» 2020, 20, 1
- WARREN M., *The digital vicious cycle: Links between social disadvantage and digital exclusion in rural areas* in «Telecom. Policy», 2007, 31, 6-7, 374-388
- La robotica è già realtà nel settore agroalimentare del Centro Italia**
- BERGERMAN M., *Robotics in Agriculture and Forestry* in SICILIANO B., KHATIB O. (a cura di) *Springer Handbook of Robotics*, Springer 2016
- CAROLAN M., *Automated agrifood futures: robotics, labor and the distributive politics of digital agriculture* in «The Journal of Peasant Studies», 2020, 47, 1
- DUCKETT T. et al., *Agricultural Robotics: The Future of Robotic Agriculture*, UK-RAS white papers, 2018
- HAJJAJ S. S. H., SAHARI K. S. M., *Review of agriculture robotics: Practicality and feasibility* IEEE International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors, 2016, pp. 194-198
- KARAD S. C. et al., *A review on sensor based robotic agriculture: improving traditional agriculture practices*, in 1st African Conference on Precision Agriculture, 8-10 dicembre, 2020
- LOWE, T. et al., *Canopy density estimation in perennial horticulture crops using 3D spinning lidar SLAM* in «J. Field Robot.», 2021
- LYTRIDIS C. et al., *An Overview of Cooperative Robotics in Agriculture* in «Agronomy» 2021, 11, 9, 1818
- MARINOUDI V. et al., *Robotics and labour in agriculture. A context consideration* in «Biosystems Engineering», 2019, 184, 111-121
- MOHD SAIFUL AZIMI M. et al., *Robotics and Automation in Agriculture: Present and Future Applications* in «Applications of modelling and simulation» 2020, 4, 130-140
- OLIVEIRA L.F.P. et al., *Advances in Agriculture Robotics: A State-of-the-Art Review and Challenges Ahead* in «Robotics» 2021, 10, 52
- ROSE D. C. et al., *Responsible development of autonomous robotics in agriculture* in «Nature Food» 2021, 2, 306-309
- SHAMSHIRI, R.R. et al., *Research and development in agricultural robotics: A perspective of digital farming* in «Int. J. Agric. Biol. Eng.» 2018, 11, 1-14
- SKVORTSOV E. A. et al., *Transition of Agriculture to Digital, Intellectual and Robotics Technologies* in «Economy of Regions», 2018, 14, 3, 1014-1028
- ZHANG, L. et al., *Internet of Things Applications for Agriculture* in Hassan Q., *Internet of Things A to Z: Technologies and Applications*, John Wiley & Sons, Hoboken 2018 pp. 507-528
- Migliorare la performance della logistica alimentare**
- COLLISON M. et al., *Transformation Trends in Food Logistics for Short Food Supply Chains – What is New?* in «S. in Agric. Econ.», 2019, 121, 102-110
- CULTERRA CAPITAL (a cura di DAY S., ROSENHEIM B.), *Delivering the goods: Food supply chain tech market map & predictions for 2021*, 2021 [https://agfundernews.com/delivering-the-goods-food-supply-chain-tech-market-map-predictions-for-2021]
- CULTERRA CAPITAL (a cura di DAY S., ROSENHEIM B.), *Investing along the curve: Revealing the best*

- opportunities across the food supply chain, 2021 [https://agfundernews.com/food-supply-chain-investing-along-the-curve-revealing-the-best-opportunities-across-the]
- DOLENC D. et al., *Distributed Ledger Technologies for IoT and Business DApps*, in «2020 International Conference on Broadband Communications for Next Generation Networks and Multimedia Applications (CoBCom)», 2020, pp. 1-8
- FORWARD FOODING, TALENT GARDEN, *The state of global food tech 2020*, Milano 2020
- GARTNER (a cura di HIPPOD S), *Top 8 Supply Chain Technology Trends*, 2020 [https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-8-supply-chain-technology-trends-for-2020]
- JAGTAP S. et al., *Food Logistics 4.0: Opportunities and Challenges* in «Logistics» 2021, 5, 1, 2
- JEDERMANN R. et al., *Reducing food losses by intelligent food logistics* in «Phil. Trans. R. Soc. A.», 372
- SINGH R. Kr. et al., Applications of information and communication technology for sustainable growth of SMEs in India food industry in «Resources, Conservation and Recycling», 2019, 147, 10-18
- VERDOUW C. N. et al., *A reference architecture for IoT-based logistic information systems in agri-food supply chains* in «Enterprise Information Systems», 2018, 12, 7
- VERDOUW C. N. et al., *Smart Agri-Food Logistics: Requirements for the Future Internet* in: KREOWSKI HJ., SCHOLZ-REITER B., THOBEN KD. (a cura di) *Dynamics in Logistics. Lecture Notes in Logistics*. Springer, Berlin 2013
- VLACHOS I. P., *Reverse food logistics during the product life cycle* in «Int. J. of Integr. Supp. Manag.» 2014, 9, 1-2
- XIAORONG Z. et al., *The Design of the Internet of Things Solution for Food Supply Chain*, in «Proceedings of the 2015 International Conference on Education, Management, Information and Medicine», 2015, 314-318
- ZILBERMAN D. et al., Innovation-induced food supply chain design in «Food Policy», 2019, 83, 289-297
- Il futuro dell'energia per il mondo agricolo**
- COLONNA N., 2011: *Il panorama delle tecnologie rinnovabili per le imprese agricole*. In «Coltivare energia, soluzioni per l'innovazione agro energetica nelle imprese agricole» pg 39-62. Azienda Romana Mercati, Agraeditrice, Roma
- Ministero dello Sviluppo Economico, 2019: *Piano Nazionale Integrato Energia e Clima*.
- MELONI E., 2021: *Agrivoltaico: la sinergia tra agricoltura ed energia rinnovabile*. https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/agrivoltaico-agrovoltaico-agricoltura-energia-rinnovabile/
- AMBROSI L. et al., *Innovative cropping systems for a climate smart agriculture*, ENEA, Roma 2017
- COLONNA N., PRESENTI O., NARDI L., *L'innovazione dei sistemi di produzione del cibo: esperienze di agricoltura 4.0*. In «Mondi e modi sostenibili. Strumenti e buone pratiche per una società sostenibile» a cura di FAZIO L., GIANTURCO G. Edizioni Nuova Cultura, Roma 2019
- Riferimenti tecnologici, nutrizionali, sociali e ambientali per una definizione accurata di "qualità alimentare"**
- APRILE, M.C., et al., *Consumers' preferences and attitudes toward local food products* in «J. of Food Prod. Mark.», 2016, 22, 1, 19-42
- BANTERLE A. et al., *Food labelled information: An empirical analysis of consumer preferences* in «Int. J. on Food Sys. Dyn.», 2013, 3, 2, 156-170
- BIALKOVA, S., VAN TRIJP, H. *What determines consumer attention to nutrition labels?* in «Food Qual. and Pref.», 2011, 21, 8, 1042-1051
- EU, *Europeans' attitudes towards food security, food quality and the countryside*. Special Eurobarometer, 389 [http://ec.europa.eu/agriculture/survey/2012/389_en.pdf]
- GRUNERT K.G. *Current issues in the understanding*

- of consumer food choice in «Trends in Food Sci. and Tech.», 2002, 13, 8,, 275-285
- GUERRERO, L et al., *Consumer driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study in «Appetite»*, 2009, 52, 2, 345-354
- HOOGLAND C.T. et al., *Food and sustainability: Do consumers recognize, understand and value on-package information on production standards?* in «Appetite», 2007, 49, 1, 47-57
- ILBERY B. et al., *Product, process and place. An examination of food marketing and labelling schemes in Europe and North America* in «Eur. Urban and Reg. St.», 2005, 12, 2, 116-132
- JOVER et al., *Measuring perceptions of quality in food products: the case of red wine* in «Food Qual. and Pref.», 2004, 15, 5, 453-469
- MARINO D., Nobile S. *Tra il dire e il fare. Atteggiamenti e comportamenti alimentari degli italiani attraverso l'indagine empirica* in E. BATTAGLINI (a cura di), *Il gusto riflessivo. Verso una sociologia della produzione e del consumo alimentare*, 219-267, Roma 2007
- MASCARELLO G. et al., *The perception of food quality. Profiling Italian consumers* in «Appetite», 89, 175-182
- MCCLEMENTS D. J., *Future foods: a manifesto for research priorities in structural design of foods* in «Food & Function», 2020, 3
- MCCLEMENTS D. J., *Future foods: Is it possible to design a healthier and more sustainable food supply?* in «Nutrition bulletin», 2020, 45, 3 (Food reformulation and innovation: Future solutions for healthier and more sustainable diets)
- ORTEGA D.L. et al., *Modelling heterogeneity in consumer preferences for select food safety attributes in China* in «Food Policy», 2011, 36, 2, 318-324
- Parodi A. et al., *The potential of future foods for sustainable and healthy diets* in «Nat. Sustain.», 2018, 1
- PETRESCU D.C. et al., *Consumer Understanding of Food Quality, Healthiness, and Environmental Impact: A Cross-National Perspective* in «Int. J. Environ Res. Public Health», 2019, 17, 1, 169
- SAVOV A.B., KOUZMANOV G.B., *Food quality and safety standards at a glance* in «Biot. and Biotech. Equip.», 2009, 23, 4, 1462-1468
- SCHWEIGGERT-WEISZ U. et al., *Food proteins from plants and fungi* in «Curr. Op. in Food Science», 2020, 32, 156-162
- STEENKAMP J.B.E.M., *Conceptual model of the quality perception process* in «J. of Business Res.», 1990, 21, 309-333
- TZACHOR, A. et al, *Future foods for risk-resilient diets* in «Nat Food», 2021, 2, 326-329
- VAN RIJSWIJK W., FREWER L.J. *Consumer perceptions of food quality and safety and their relation to traceability* in «Brit. Food J.», 2008, 110, 10, 1034-1046
- VERBEKE W. et al., *Consumer evaluation of fish quality as basis for fish market segmentation* in «Food Qual. and Pref.», 2007, 18, 651-661
- VERBEKE W. et al., *Consumer interest in information cues denoting quality, traceability and origin: An application of ordered probit models to beef labels* in «Food Qual. and Pref.», 2006, 17, 6, 453-467
- YEUNG, R., YEE, W.M.S. *Food safety concern. Incorporating marketing strategies into consumer risk coping framework*, in «Brit. Food J.», 2010, 114, 1, 40-53

Progettare alimenti eccellenti e sostenibili partendo dal profilo nutrizionale degli ingredienti

- AUNE, D. et al., *Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies* in «Int J Epidemiol» 2017,46, 3,1029-56
- BELOVIC, M.M. et al., *Development of low calorie jams with increased content of natural dietary fibre made from tomato pomace* in «Food Chem.» 2017, 237,1226-33
- DHEN, N. et al, *Physicochemical and sensory properties of wheat-Apricot kernels composite bread* in «LWT-Food Sci.Technol» 2018, 95, 262-7
- DIFONZO, G et al., *Potential use of plant-based by-products and waste to improve the quality of gluten-free foods* in «J. Sci. Food Agric.», 2021

- FAO – WHO, *Sustainable Healthy Diets – Guiding Principles*. FAO, Roma 2019
- FAO, *Global food losses and waste. Extent, causes and prevention*, 2011
[<http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf>.]
- FARVID, M.S. et al., *Fruit and vegetable consumption and breast cancer incidence: Repeated measures over 30 years of follow-up* in «Int. J. Cancer» 2019, 144, 1496–1510
- KOHAJDOVÁ, Z et al., *Effect of apple pomace powder addition on farinographic properties of wheat dough and biscuits quality* in «Chem Papers», 2014, 68,1059–65
- LASA, A. et al, *Nutritional and sensorial aspects of gluten-free products* in «Nutritional and Analytical Approaches of Gluten-Free Diet in Celiac Disease», pp. 59–78, Springer, Switzerland 2017
- MAKIUCHI, T et al., *The relationship between vegetable/fruit consumption and gallbladder/bile duct cancer: A population-based cohort study* in «Japan. Int. J. Cancer», 2017, 140, 1009–1019
- PELEGRINI, N. AGOSTONI, C. *Nutritional aspects of gluten-free products* in «J. Sci. Food Agric.», 2015, 95, 2380–2385
- PORAT, R et al., *Postharvest losses of fruit and vegetables during retail and in consumers' homes: quantifications, causes, and means of prevention* in «Postharvest Biol Technol», 2018, 139, 135–149
- ROCHA PARRA, A.F et al, *Apple pomace in gluten-free formulations: effect on rheology and product quality* in «Food Sci Technol.», 2014, 50,682–90
- SAGAR, N.A. et al., *Fruit and vegetable waste: bioactive compounds, their extraction, and possible utilization* in «Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.», 2018, 17,512–531
- SAIDANI, F. et al., *Phenolic sugar and acid profiles and the antioxidant composition in the peel and pulp of peach fruits* in «J. Food Compos. Anal.», 2017,62,126–133
- SUN-WATERHOUSE D., *The development of fruit-based functional foods targeting the health and wellness market: A review* in «Int. J. Food Sci. Technol.», 2011, 46, 899–920
- VICI, G. et al., *Gluten free diet and nutrient deficiencies: a review* in «Clin. Nutr.» 2016, 35,1236–1241
- ZHAN, J. et al., *Fruit and vegetable consumption and risk of cardiovascular disease: A meta-analysis of prospective cohort studies* in «Crit. Rev. Food Sci. Nutr.», 2017, 57, 1650–1663

Il bilanciamento della dieta tra salute, sostenibilità economica e sostenibilità ambientale: un percorso nella situazione attuale

- AHI P., SEARCY C., *Measuring social issues in sustainable supply chains* in «Measuring Business Excellence», 2015, 19, 1, pp. 33–45
- CHIFFOLEAU Y., DOURIAN T., *Sustainable Food Supply Chains: Is Shortening the Answer? A Literature Review for a Research and Innovation Agenda*, in «Sustainability», 2020, 23, 12
- BRINKLEY C. et al., *Growing pains in local food systems: a longitudinal social network analysis on local food marketing in Baltimore County, Maryland and Chester County, Pennsylvania* in «Agric. and Hum. Val.», 2021, 1, 3
- DE FAZIO, M., *Agriculture and Sustainability of the Welfare: The Role of the Short Supply Chain* in «Agric. and Agricult. Sci. Proc», 2016, 8, pp. 461–466
- DEPPERMAN A. et al., *The market impacts of shortening feed supply chains in Europe* in «Food Security», 2018, 10, 6, pp. 1401–1410
- GALLI F. e BRUNORI G., *Short food supply chains as drivers of sustainable development*, resoconto di ricerca, 2015
- GALLI F. et al., *Sustainability assessment of food supply chains: an application to local and global bread in Italy* «Agric. and Food Econ.», 2015, 1, 21
- GREEN R. et al, *Dietary patterns in India: a systematic review* in «Brit. J. of Nut.», 2016, 116, 1, pp. 142–148
- HLPE – FAO, *Food security and nutrition: building a global narrative towards 2030*, Roma 2020
- HLPE, *Food losses and waste in the context of sustainable food systems. A report by The High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition*, 2014

- KARG, H. et al., *Foodsheds and City Region Food Systems in Two West African Cities* in «Sustainability», 2016, 8, 12, 1175
- KINNUNEN, P. et al., *Local food crop production can fulfil demand for less than one-third of the population* in «Nature Food», 2020, 1, 4, pp. 229–237
- KISS K. et al., *Examination of Short Supply Chains Based on Circular Economy and Sustainability Aspects* in «Resources», 2019, 8, 4, 161
- VITTESSØ G. et al. *Short Food Supply Chains and Their Contributions to Sustainability: Participants' Views and Perceptions from 12 European Cases* in «Sustainability», 2019, 11, 17, 4800
- MALAK-RAWLIKOWSKA A. et al., *Measuring the Economic, Environmental, and Social Sustainability of Short Food Supply Chains* in «Sustainability», 2019, 11, 15, 4004
- MANCINI M. et al., *Producers' and Consumers' Perception of the Sustainability of Short Food Supply Chains: The Case of Parmigiano Reggiano PDO* in «Sustainability», 2019, 11, 3, 721
- MORO E., *The mediterranean diet from Ancestral Keys to the UNESCO cultural heritage. A pattern of sustainable development between myth and reality.* Relazione per il secondo simposio internazionale "New metropolitan perspectives - strategic planning, spatial planning, economic programs and decision support tools, through the implementation of Horizon/Europe 2020", Reggio Calabria, 18-20 maggio 2016
- PACIAROTTI, C., TORREGIANI F., *The logistics of the short food supply chain: A literature review* in «Sust. Prod. and Cons.». 2021, 26, pp. 428–442
- POORE J e NEMECEK T., *Reducing food's environmental impacts through producers and consumers* in «Science», 2018, 360, 6392, pp. 987-992
- PRADHAN P. et al., *Closing Yield Gaps: How Sustainable Can We Be?*, in «PLOS ONE», 2015, 10, 6
- PRADHAN, P. et al., *Food self-sufficiency across scales: How local can we go?* in «Env. Sci. and Tech.», 2014, 48, 16, pp. 9463–9470
- SANDSTRÖM, V et al. *The role of trade in the greenhouse gas footprints of EU diets* in «Global Food Security», 2018, 19, 48-55
- SCHMITT, E. et al., *Comparing the sustainability of local and global food products in Europe* in «J. of Cleaner Prod.», 2017, 165, pp. 346–359
- SEXTON, S., *Does Local Production Improve Environmental and Health Outcomes?* in «ARE Update», 2009, 13, 2, 5–8
- STEIN, A. J. e SANTINI, F., *The sustainability of "local" food: a review for policy-makers* in «Rev. of Agricult., Food and Environ. Stud.», 2021
- TAKENORI O. et al, *Multi-objective Optimization for Meal Planning using Multi-Island Genetic Algorithm.* Relazione per il settimo International Workshop on Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics. Pechino, 31 Ottobre – 3 Novembre 2021
- TASCA, A. L. et al., *Environmental sustainability of agri-food supply chains: An LCA comparison between two alternative forms of production and distribution of endive in northern Italy* in «J. of Cleaner Prod.», 2017, 140, pp. 725–741

Come l'agricoltura può contribuire alla resilienza climatica

- ALTIERI M. A., *Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems* in «Agron. Sustain. Dev.», 2015, 35, 869–890
- BUITENHUIS Y. et al., *Does the Common Agricultural Policy enhance farming systems' resilience? Applying the Resilience Assessment Tool (ResAT) to a farming system case study in the Netherlands* in «J. of Rural S.» 2020, 80, 314-327
- COTTER J., TIRADO R., *Food Security and Climate Change: The answer is Biodiversity. A review of scientific publications on climate change adaptation in agriculture*, report dei Greenpeace Research Laboratories, University of Exeter, 2008
- DARNHOFFER I., *Farming Resilience: From Maintaining States towards Shaping Transformative Change Processes* in «Sustainability», 2021, 13, 6
- DOUXCHAMPS S. et al., *Monitoring and evaluation of climate resilience for agricultural development – A review of currently available tools*, «World Development Perspectives», 2017, 5, 10-23
- GIL, J.D.B et al., *The resilience of integrated agri-*

- cultural systems to climate change*, Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, Wiley, Hoboken 2017
- KREMEN C., MILES A., *Ecosystem Services in Biologically Diversified versus Conventional Farming Systems: Benefits, Externalities, and Trade-Offs* in «Ecology and Society», 2012, 17, 4
- LAL R. et al., *Sustainable Intensification to Advance Food Security and Enhance Climate Resilience in Africa*, Springer, Cham 2015
- MAHESHWARI S., *Vertical Farming: Resilience Towards Climate Change* in KATEJA A., JAIN R. (a cura di), *Urban Growth and Environmental Issues in India*. Springer, Singapore 2022
- MEUWISSEN M.P.M. et al., *A framework to assess the resilience of farming systems* in «Agricultural Systems», 2019, 176
- MICHLER J. D. et al., *Conservation agriculture and climate resilience* in «J. of Env. Econ. and Man.» 2019, 93, 148-169
- MULUNEH M.G. *Impact of climate change on biodiversity and food security: a global perspective – a review article* in «Agric & Food Secur», 2021, 10, 36
- PENUELAS J, *Anthropogenic global shifts in biospheric N and P concentrations and ratios and their impacts on biodiversity, ecosystem productivity, food security, and human health* in «Glob Chang Biol.», 2020, 26, 1962-85
- SHEHZAD M. et al. *Climate Resilience in Agriculture* in JATOI W.N. et al. (a cura di), *Building Climate Resilience in Agriculture*, Springer, Cham 2022
- SINGH V.K. et al., *Integrated farming system approach for enhanced farm productivity, climate resilience and doubling farmers' income* in «Ind J. of Agric. Sci.», 2020, 90, 8
- WEISKOPF SR et al. *Climate change effects on biodiversity, ecosystems, ecosystem services, and natural resource management in the United States* in «Sci Total Environ.», 2020, 733
- WIEBE K et al., *Climate change, agriculture and food security* in «Sustain Food Agric.», 2019
- Valorizzare le buone pratiche per promuovere il cambiamento**
- Santa Chiara Lab – Prima observatory on innovation [<https://primaobservatory.unisi.it/it/homepage>]
- AYARI D. et al., *The role of emotion and rational self-interest in trust perception: Case of the dairy value chain*, relazione alla conferenza «Food and nutrition security and its resilience to global crises», Tropentag, September 9-11, 2020
- BEDDINGTON J.R. et al., *The role for scientists in tackling food insecurity and climate change* «Agric & Food Secur», 2012, 1, 10
- CLAPP J. et al., *The global political economy of climate change, agriculture and food systems*, in «The J. of Peasant St.», 2018, 45, 1, 80-88
- DER PLOEG J. D. et al., *The economic potential of agroecology: Empirical evidence from Europe* in «J. of Rural St.» 2019, 71, 46-61
- GRODZICKI T, JANKIEWICZ M, *The role of the common agricultural policy in contributing to jobs and growth in EU's rural areas and the impact of employment on shaping rural development: Evidence from the Baltic States* in «PLOS ONE», 2022, 17, 2 [<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0262673>]
- LIM M. M. L. et al., *Reframing the sustainable development goals to achieve sustainable development in the Anthropocene – a systems approach* in «Ecology and Society», 2018, 23, 3
- LIN T. et al., *Farmer social networks: The role of advice ties and organizational leadership in agroforestry adoption* in «PLOS ONE», 2021 [<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0255987#sec018>]
- MUNDLER P., *The role of proximity in food systems* in TORRE A., GALLAUD D., *Handbook of Proximity Relations*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2022
- PAPE A., PROKOPY L. S., *Delivering on the potential of formal farmer networks: Insights from Indiana* in «J. of Soil and Water Cons.», 2017, 72, 5, 463-470

- REISCH L.A. et al., *Mitigating climate change via food consumption and food waste: A systematic map of behavioral interventions* in «J. of Cleaner Prod.», 2021, 279
- SLIJPER T. et al., *Exploring how social capital and learning are related to the resilience of Dutch arable farmers* in «Agric. Sys.», 2022, 198
- STOFER, K. A. et al, *Initial social network analysis of producers working towards sustainability suggests weak ties and potential fragmentation* in «Advan. in Agric. Dev.», 2022, 3, 1, 4-18
- TAYLOR M., Bhasme S., *Model farmers, extension networks and the politics of agricultural knowledge transfer* in «J. of Rural St.», 2018, 64, 1-10
- VERMEULEN S.J. et al, *Options for support to agriculture and food security under climate change* in «Env. Sci. & Pol.», 2012, 15, 1, 136-144
- La programmazione europea privilegia la sostenibilità**
- BAZZAN G. et al, *Attaining policy integration through the integration of new policy instruments: The case of the Farm to Fork Strategy* in «Applied Econ. Persp. and Pol.» 2022
- CORTIGIANI R. et al., *Farm to Fork strategy and restrictions on the use of chemical inputs: Impacts on the various types of farming and territories of Italy* in «Sci. of The Total Envir.» 2022, 810
- DUNCAN J. et al., *The importance of Food Sovereignty for the Farm to Fork strategy and the New Green Deal. Insights and limits of the SAM and SAPEA reports*, report del 13 maggio 2020 presso il Rural Sociology Group, Università di Wageningen [<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/524951>]
- FERNQVIST F., *Farm to Fork Strategy – A consumer perspective* in «SLU Future Food Report 16:3», Sveriges lantbruksuniversitet, framtidsplattformen SLU Future Food, Uppsala 2021
- KÖNIG L. M., ARAÚJO-SOARES V., *Will the Farm to Fork strategy be effective in changing food consumption behavior? A health psychology perspective* in «Applied Econ. Persp. and Pol.», 2022
- MOSCHITZ H. et al., *How can the EU Farm to Fork strategy deliver on its organic promises? Some critical reflections* in «Eurochoices», 2021, 20, 1, 30-36
- MOWLDS S. *The EU's Farm To Fork Strategy: missing links for transformation* in «Acta Innovations», 2020, 36, 17-30
- NARCISO A., FONTE M., *Making Farm-to-Fork Front-of-the-Pack: Labelling a Sustainable European Diet* in «The Int. J. of Soc. of Agric. and Food», 2021, 27, 1, 54-70
- PURNHAGEN K. P. et al, *Europe's Farm to Fork Strategy and Its Commitment to Biotechnology and Organic Farming: Conflicting or Complementary Goals?* in «Trends in Plant Sci», 2021, 26, 6
- RICCABONI A. et al., *Sustainability-oriented research and innovation in 'farm to fork' value chains* in «Current Op. in Food Sci» 2021, 42, 102-112
- SCHEBESTA H. et al., *The European Union Farm to Fork Strategy: Sustainability and Responsible Business in the Food Supply Chain* in «Eur. Food & Feed L. Rev.», 2020, 420, 15
- SCHEBESTA, H., CANDEL, J.J.L. *Game-changing potential of the EU's Farm to Fork Strategy* in «Nat. Food», 2020, 1, 586-588
- SONNINO, R. et al., *Research and Innovation Supporting the Farm to Fork Strategy of the European Commission*, EU Commission, Policy brief 3, 2020
- [https://research.vu.nl/ws/portalfiles/portal/99857617/FIT4FOOD2030_Research_and_Innovation_supporting_the_Farm_to_Fork_Strategy_of_the_European_Commission_Policy_Brief.pdf]
- Il climate change governa il grande mercato delle commodities**
- ARNADE C, KELCH D, *Estimation of area elasticities from a standard profit function* in «Am. J. Agric. Econ.» 2007, 89, 727-737
- BONATO M. et al., *Climate Risks and Realized Volatility of Major Commodity Currency Exchange Rates*, Working Papers from University of Pretoria, Department of Economics, 2022
- <https://econpapers.repec.org/scripts/redir>

- pf?u=http%3A%2F%2Fwww.up.ac.za%2Fmedia%2Fshared%2F61%2FWP%2Fwp_2022_10_zp215301.pdf;h=repec:pre:wpaper:202210
- DAVIS K.F. et al., *Towards food supply chain resilience to environmental shocks* in «Nat Food», 2021, 2, 54–65
- DUGUMA L.A. et al. *Tree commodities and climate change: impacts and opportunities* in MINANG P.A. et al (a cura di) *Tree commodities and resilient green economies in Africa*, World Agroforestry, Nairobi 2021
- FUJIMORI S. et al. *A multi-model assessment of food security implications of climate change mitigation* in «Nat Sustain», 2019, 2, 386–396
- HAILE M.G. et al., *Worldwide acreage and yield response to international price change and volatility: a dynamic panel data analysis for wheat, Rice, corn, and soybeans* in «Am. J. Agric. Econ.», 2016, 98, 172–190
- HAILE, M.G. et al. *Impact of Climate Change, Weather Extremes, and Price Risk on Global Food Supply* in «Econ. Dis. Cli. Cha.», 2017, 1, 55–75
- HALLEGATTE S., ROZENBERG J. *Climate change through a poverty lens* in «Nature Clim Change» 2017, 7, 250–256
- HEINO M., *Susceptibility of global crop production to climate variability and change*, tesi di dottorato, Scuola di Ingegneria dell'Università di Aalto, 25 febbraio 2022
- JONES A.D., YOSEF S., *The implications of a changing climate on global nutrition security* in SAHN D.E. (a cura di) *The fight against hunger and malnutrition* Oxford University Press, Oxford 2015
- KONDRUP C. et al. (a cura di), *Climate Adaptation Modelling*, Springer, Cham 2022
- LLOYD T. et al. *Anomalous Weather, Prices and the 'Missing Middle'* in AES Conference, 4–6 Apr 2022, Leuven, Belgium (in corso di pubblicazione)
- MIAO R. et al., *Responsiveness of crop yield and acreage to prices and climate* in «Am. J. Agric. Econ.», 2016, 98, 191–211
- SUBERVIE J., *The variable response of agricultural supply to world price instability in developing countries* «J. Agric. Econ.», 2008, 59, 72–92
- Il biologico al centro della strategia di sviluppo europeo per le filiere agroalimentari**
- ZIKELI S. et al., *Organic Farming and Organic Food Quality: Prospects and Limitations* in CAMPBELL W., LÓPEZ-ORTÍZ S. (a cura di) *Sustainable Food Production Includes Human and Environmental Health. Issues in Agroecology – Present Status and Future Prospectus*, vol 3. Springer, Dordrecht 2014
- ALTIERI M., *Non-certified organic agriculture in developing countries in organic agriculture, environment and food security* in EL HAGE S.N.E.-H., HATTAM C. (a cura di) *Organic agriculture, environment and food security*, FAO, Roma 2002
- ANGOOD K.M. et al., *A comparison of organic and conventionally produced lamb purchased from three major UK supermarkets: price, eating quality and fatty acid composition*, «Meat Sci», 2008, 78, 176–184
- ASAMI D.K., *Comparison of the total phenolic and ascorbic acid content of freeze-dried and air-dried marionberry, strawberry, and corn grown using conventional, organic, and sustainable agricultural practices* in «J Agric Food Chem», 2003, 51, 1237–1241
- BADGLEY C. et al., *Organic farming and the global food supply* in «Renew Agric Food Syst», 2007, 22, 2, 86–108
- BARAŃSKA A. et al., *The effect of short-term feeding with organic and conventional diets on selected immune parameters in rats* in *Improving sustainability in organic and low input food production systems: Proceedings of the 3rd international congress of the European integrated project on Quality Low Input Food (QLIF)*, Università di Hohenheim, Stoccarda, 20–23 marzo 2007
- BENGTSSON J. et al., *The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis* in «J Appl Ecol», 2005, 42, 261–269
- BERGAMO P. et al., *Fat-soluble vitamin contents and fatty acid composition in organic and conventional Italian dairy products* in «Food Chem», 2003, 82, 625–631
- KIRK D. A., *Organic farming benefits birds most in*

- regions with more intensive agriculture in «Journal of Applied Ecology», 2020, 57, 6, 1043-1055
- LE CAMPION A. et al., *Conventional versus organic farming systems: dissecting comparisons to improve cereal organic breeding strategies* in «Org. Agr.», 2020, 10, 63-74
- LUCZKA W., KALINOWSKI S., *Barriers to the Development of Organic Farming: A Polish Case Study in «Agriculture»*, 2020, 10, 536
- RAMAKRISHNAN B. et al., *Organic farming: Does it contribute to contaminant-free produce and ensure food safety?* in «Sci. of the tot. env.», 2021, 769
- SMITH O. M. et al., *Landscape context affects the sustainability of organic farming systems* in «P N A S», 2020, 117, 6, 2870-2878
- TSCHARNKE T. et al., *Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification* in «Biol Conserv», 2012, 151, 53-59
- TSCHARNKE T. et al., *Beyond organic farming – harnessing biodiversity-friendly landscapes* in «Trends in Ecology & Evolution», 2021, 36, 10, 919-930
- TUOMISTO H.L., *Does organic farming reduce environmental impacts? – a meta-analysis of European research* in «J Environ Manage», 2012, 112, 309-320
- VAN DER WERF H.M.G. et al., *Towards better representation of organic agriculture in life cycle assessment* in «Nat Sustain», 2020, 3, 419-425
- WINQUIST C et al., *Mixed effects of organic farming and landscape complexity on farmland biodiversity and biological pest control potential across Europe*, in «J Appl Ecol», 2011, 48, 570-579
- WORTHINGTON V., *Nutritional quality of organic versus conventional fruits, vegetables, and grains* in «J Altern Complement Med» 2001, 7, 2, 161-173
- YANAKITKUL P., AUNGVARAVONG C., *A model of farmers intentions towards organic farming: A case study on rice farming in Thailand* in «Heliyon», 2020, 6, 1
- scientific information. *Relazione al quindicesimo “Annual Education Research Day”*, Berkeley, CA, 2015
- CLARK, D., et al., *Knowledge helps: Mechanistic information and numeric evidence as cognitive levers to overcome stasis and build public consensus on climate change*. in Knauff M., et al., (a cura di), *Cooperative minds: Social interaction and group dynamics*. Proceedings of the 35th Annual Meeting of the Cognitive Science Society, Cognitive Science Society, Austin (TX), 2013
- GUY, S., et al., *Investigating the effects of knowledge and ideology on climate change beliefs*. «Eur. J. of Soc. Psy.», 2014, 44, 421- 429
- KAHAN D. M. et al., *Geoengineering and climate change polarization: Testing a two-channel model of science communication*, «Ann. of Am. Acad. of Polit. & Soc. Sci.», 2015, 658, 192- 222
- STEVENSON K. T. et al., *Overcoming skepticism with education: Interacting influences of worldview and climate change knowledge on perceived climate change risk among adolescents* in «Climatic Change», 2014, 126, 293- 304
- COOK J., *Understanding and Countering Misinformation About Climate Change* in «Res. Anth. on Env. and Soc. Imp. of Clim. Ch.», 2022, 1633-1658
- KOVAKA J., *Climate change denial and beliefs about science* in «Synthese», 2019
- RUDD M. A. et al., *Climate research priorities for policy-makers, practitioners, and scientists in Georgia, USA* in «Env. Manag.», 2018, 62, 2, 190-209
- STEVENSON K. T., *Developing a model of climate change behavior among adolescents* in «Clim. Ch.», 2018
- VISSCHERS V. H. M., *Public Perception of Uncertainties Within Climate Change Science* in «Risk Anal.», 2017, 38, 1, 43-55
- GROULX M. et al., *A Role for Nature-Based Citizen Science in Promoting Individual and Collective Climate Change Action? A Systematic Review of Learning Outcomes* in «Sci. Commun.», 2017, 39, 1, 45-76, 2017
- JOHNSON D. R., *Bridging the political divide: Highlighting explanatory power mitigates biased eval-*

Il ruolo dei professionisti nella sensibilizzazione del mondo produttivo al climate change

ARNOLD O. et al., *Increasing global warming knowledge and acceptance by directly web-disseminating*

- uation of climate arguments in «J. of Env. Psy.», 2017, 51, 248-255
- VAN DER LINDEN S., *Determinants and Measurement of Climate Change Risk Perception, Worry, and Concern* in «SSRN Electronic Journal», 2017
- RANNEY M. A., CLARK D., *Climate Change Conceptual Change: Scientific Information can Transform Attitude* in «Topics in Cognitive Science», 2016, 8, 1, 49-75
- SHEPPARD S.R.J., *Making climate change visible: A critical role for landscape professionals* in «Landscape and Urban Planning», 2015, 142, 95-105
- Lottare contro gli sprechi significa partire dal raccolto**
- AHUMADA O., VILLALOBOS J.R. *A tactical model for planning the production and distribution of fresh produce* in «Ann. Oper. Res.», 2011, 190, 339-358
- AHUMADA O., VILLALOBOS J.R. *Application of planning models in the agri-food supply chain: A review* in «Eur. J. Oper. Res.», 2009, 196, 1-20
- AN K., OUYANG Y., *Robust grain supply chain design considering post-harvest loss and harvest timing equilibrium* in «Transp. Res. Logist.», 2016, 88, 110-128
- BRULARD, N., et al., *An integrated sizing and planning problem in designing diverse vegetable farming systems* in «Int. J. Prod. Res.», 2018, 57, 1018-1036
- BUSTOS C.A., MOORS E.H., *Reducing post-harvest food losses through innovative collaboration: Insights from the Colombian and Mexican avocado supply chains* in «J. Clean. Prod.», 2018, 199, 1020-1034
- CODERONI S., PERITO M.A., *Sustainable consumption in the circular economy. An analysis of consumers' purchase intentions for waste-to-value food* in «J. Clean. Prod.», 2020, 252, 119870
- ELIMELECH E. et al., *What gets measured gets managed: A new method of measuring household food waste* in «Waste Manag», 2018, 76, 68-81
- GARRONE, P. et al., *Reducing food waste in food manufacturing companies* in «J. Clean. Prod.», 2016, 137, 1076-1085
- GIROTTI, F. et al., *Food waste generation and industrial uses: A review*. in «Waste Manag», 2015, 45, 32-41
- IRANI, Z. et al., *Managing food security through food waste and loss: Small data to big data* in «Comput. Oper. Res.», 2018, 98, 367-383
- LEE D., TONGARLAK M.H., *Converting retail food waste into by-product*. in «Eur. J. Oper. Res.», 2017, 257, 944-956
- LIU, K.M. et al., *On the estimation of potential food waste reduction to support sustainable production and consumption policies* in «Food Policy», 2018, 80, 24-38
- MACCHIONI V. et al., *Hop leaves as an alternative source of health-active compounds: effect of genotype and drying conditions* inoltrato a Foods (in revisione) 2021
- MOURAD, M. *Recycling, recovering and preventing "food waste": Competing solutions for food systems sustainability in the United States and France* in «J. Clean. Prod.», 2016, 126, 461-477
- MURIANA C. A., *Focus on the state of the art of food waste/losses issue and suggestions for future researches* in «Waste Manag», 2017, 68, 557-570
- PRINCIPATO, L. et al., *Adopting the circular economy approach on food loss and waste: The case of Italian pasta production* in «Resour. Conserv. Recycl.», 2019, 144, 82-89
- Progetto II'ATECH "Miniaturization technology: synergies of research and innovation to enhance the economic development of the Adriatic". Bando Europeo AdriaticIPA - Cross Border Cooperation, 2013
- Progetto INNOVALUPPOLO, MiPAAF, D.G. n. 18770 del 31.03.2020
- Progetto MIERI, Miniaturizzazione e semplificazione di linee di trasformazione per piccole produzioni agroalimentari ed impiego di energie rinnovabili. MiPAAF, DM 19348/7303/08 del 22/12/2008
- Progetto POLORISO. Ricerca, sperimentazione, tecnologie innovative, sostenibilità ambientale ed alta formazione per il potenziamento della filiera risicola nazionale. MiPAAF, DM 5337 del 05-12-2011

- QIAN K. et al., *Influence of the COVID-19 pandemic on household food waste behavior in Japan* «Sustainability», 2020, 12, 9942
- SGARBOSSA F., RUSSO I., *A proactive model in sustainable food supply chain: Insight from a case study* in «Int. J. Prod. Econ.», 2017, 183, 596–606
- SOTO-SILVA W.E. et al., *Operational research models applied to the fresh fruit supply chain* in «Eur. J. Oper. Res.», 2016, 251, 345–355
- STANGHERLIN I.D.C., BARCELLOS M.D.D., *Drivers and barriers to food waste reduction* in «Br. Food J.», 2018, 120, 2364–2387
- STEUR, D.H. et al., *Applying value stream mapping to reduce food losses and wastes in supply chains: A systematic review* in «Waste Manag.», 2016, 58, 359–368
- TONINI D. et al., *Environmental impacts of food waste: Learnings and challenges from a case study on UK* in «Waste Manag.», 2018, 76, 744–766
- UNEP Food Waste Index Report 2021, 04 March 2021 [https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021]
- WIKSTRÖM, F. et al., *The influence of packaging attributes on recycling and food waste behavior – An environmental comparison of two packaging alternatives* in «J. Clean. Prod.», 2016, 137, 895–902
- HØJLUND S. *Taste as a social sense: Rethinking taste as a cultural activity* in «Flavour», 2015, 4, 1, 1-3
- MARCONI M et al., *Dentro al gusto. Arte, scienza e piacere nella degustazione*, Edagricole 2007
- PFEIFFER B. E., *Not too ugly to be tasty: Guiding consumer food inferences for the greater good* in «Food Qual. and Pref.», 2021, 92
- SPENCE, C., *Gastrophysics: The New Science of Eating*. Viking, New York 2017
- SPENCE, C., *Multisensory flavour perception* in «Cell», 2015, 161, 24-35
- SPENCE, C., Piqueras-Fiszman, B. *The Perfect Meal: The Multisensory Science of Food and Dining*, Wiley-Blackwell, Oxford 2014
- TZAVELLA L. et al., *Effects of go/no-go training on food-related action tendencies, liking and choice* in «R. Soc. open sci.», 2021, 8
- VENEZIANO, R., CARLOMAGNO, M., *An evocative and taste experience in food design. The design discipline meets starry chef's competencies for the "Flavours Abecedary" project development* in «Convergências: Rev. de Invest. e Ens. das Art.», 2021, 14, 27
- WISTOFT K., QVORTRUP L., *Seven dimensions of taste – taste in a sociological and educational perspective* in «Gastronomy and Food Science», 2021, 227-251

Come usare la scienza dei sensi per costruire un consumo consapevole

- ABADIA REIS ROCHA R. et al., *Effect of the food matrix on the capacity of flavor enhancers in intensifying salty taste* in «Food Science», 2021, 86, 3
- BONACHO, R. et al. a cura di. (2018). *Experiencing Food, Designing Dialogues: Proceedings of the 1st International Conference on Food Design and Food Studies (EFOOD 2017)*, Lisbon, Portugal, October 19-21, 2017 (1st ed.). CRC Press
- CYTOWIC R. E. *Synesthesia*, MIT Press, Cambridge 2018
- DELARUE J. *The use of rapid sensory methods in R&D and research: An introduction* in DELARUE J. *Rapid sensory profiling techniques*, Elsevier, 2015

Il ruolo e le possibilità delle istituzioni nell'orientamento al consumo sano e sostenibile.

Il caso dei Criteri Ambientali Minimi

- Ministero della Transizione Ecologica, Direzione generale per l'Economia Circolare, *Relazione di accompagnamento dei CAM per i servizi di ristorazione collettiva*, [https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/GPP/2020/relazione_accompagnamento_cam_ristorazione_aprile2020.pdf]
- DANSERO E. et al., (a cura di), *Le università e il cibo. Buone pratiche verso un'alimentazione sostenibile negli atenei*, CELID, Torino 2019

Il valore istruttivo delle informazioni al consumatore: attendibilità e sostenibilità del marketing agroalimentare

- ALVISI C., GUGGINO V., *Autodisciplina pubblicitaria. La soft law della pubblicità italiana*, Torino, 2020
- DE CRISTOFARO G. (a cura di), *Diritto della Pubblicità*, Milano, 2020
- FUSI M., TESTA P., *Diritto e pubblicità*, Milano, 2006
- GUGGINO V., BANORRI B., *L'advertising ai tempi dell'Intelligenza Artificiale*, in RUFFOLO U. (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Giuffrè, Milano, 2021
- LEVINE R., et al., *The Cluetrain Manifesto, 95 theses 1999* [Perseus Books, New York 2000]
- MASINI S. (a cura di), *Lo scaffale dell'inganno. Marketing cooperativo e regolamentazione della pubblicità*, Franco Angeli, Milano 2021
- NOCI G., *Biomarketing*, Egea, Milano, 2018

ISTRUZIONI PER GLI AUTORI

Gli autori devono inviare per posta elettronica il file contenente l'articolo all'indirizzo email: redazione.fosan@yahoo.it.

Tutti gli articoli saranno valutati e quelli ritenuti idonei per la Rivista, saranno sottoposti all'esame dei *referee*. Se necessario gli autori dovranno dare risposte e chiarimenti ai quesiti posti dai *referee* e completare le informazioni mancanti.

L'articolo deve essere accompagnato da una dichiarazione, nella quale sia riportato che il materiale sottoposto per la pubblicazione non è stato presentato o pubblicato altrove e che lo stesso non è sottoposto per la pubblicazione su altre riviste scientifiche italiane o internazionali.

Il file contenente l'articolo deve includere al suo interno tutte le eventuali tabelle, figure e grafici: ogni tabella, figura, grafico deve essere identificato mediante un numero e un titolo esplicativo. Le tabelle, figure, grafici devono essere realizzate in modo da consentire una chiara lettura in stampa bianco e nero; qualora sia necessario, ai fini della comprensibilità dell'articolo, l'uso di tabelle o figure a colori, gli autori dovranno specificarlo al momento della richiesta di pubblicazione. Tutte le pagine devono essere numerate. Gli autori devono curare la battitura del testo, l'ortografia e la grammatica.

1.1 Regole redazionali per la presentazione di lavori originali

- a) titolo, nome ed indirizzo dell'autore o degli autori;
- b) riassunto
- c) introduzione;
- d) scopo del lavoro
- e) materiali e metodi;
- f) risultati;
- g) discussione;
- h) conclusioni;
- i) eventuali note e ringraziamenti;
- l) bibliografia

1.2. Regole redazionali per la presentazione di review

- a) titolo, nome ed indirizzo dell'autore o degli autori;
- b) riassunto
- c) introduzione;
- d) testo della review;
- e) conclusioni;
- f) eventuali note e ringraziamenti,
- g) bibliografia

1.3. Regole redazionali per la presentazione di articoli di attualità scientifica

L'articolo deve essere strutturato come segue:

- Titolo dell'articolo (max 40 caratteri).
- Cognome degli autori e iniziale del nome.
- Affiliazione di ogni autore.
- Indicazione dell'autore al quale deve essere inviata la corrispondenza con indirizzo, telefono, fax, e-mail.
- Riassunto in italiano e *Abstract* in inglese (max 250 parole ciascuno); riportare lo scopo dello studio, la metodologia utilizzata, i principali risultati con le osservazioni, e le conclusioni del lavoro. Poiché il riassunto deve essere esplicativo al massimo, le abbreviazioni debbono essere ridotte al minimo e spiegate. Nel riassunto non devono comparire citazioni biografiche.
- Parole chiave in italiano e in inglese (max 4).
- Il testo esteso degli articoli deve contenere: una *introduzione* che descriva brevemente la materia in oggetto e fornisca al lettore una rassegna dei più recenti lavori sull'argomento; i *metodi*, che devono dare una chiara e concisa descrizione del materiale e/o dei soggetti utilizzati nello studio, indicare gli strumenti e i metodi usati e descrivere l'eventuale analisi statistica impiegata; i *risultati*, che devono descrivere ciò che lo studio ha prodotto e possono essere esposti in tabelle o grafici o figure, evitando di riportare gli stessi risultati in più modi di presentazione. Tabelle, grafici e figure devono potersi spiegare in modo autonomo con legende e spiegazione dei simboli; la *discussione* dei risultati, che deve riportare anche le *conclusioni* dedotte dallo studio e deve essere corredata con le citazioni bibliografiche più rilevanti della letteratura.
- I ringraziamenti possono essere riportati solo a fine testo e devono essere brevi. Possono essere ringraziate le Istituzioni e le Organizzazioni che hanno fornito i sostegni finanziari. I nomi devono essere scritti per esteso e le eventuali sigle in parentesi.

- La bibliografia deve includere soltanto i lavori citati nel testo e che siano stati pubblicati o in corso di stampa (*in press*) citando la rivista sulla quale saranno pubblicati. La citazione nel testo va posta con il nome del primo autore e anno di pubblicazione. La bibliografia va elencata a fine testo in ordine alfabetico. Per i lavori con più di sette autori verranno riportati soltanto i nomi dei primi tre autori seguiti da "et al". I titoli delle riviste scientifiche dovranno essere abbreviati secondo l'Index Medicus.

La bibliografia va elencata come segue:

Per gli articoli delle riviste: Autore/i. Titolo dell'articolo. Nome della rivista ed anno di pubblicazione, volume: pagine.

BRYAN F.L., DOYLE M.P., *Health risk and consequences of Salmonella and Campylobacter jejuni raw poultry*, J. Food Protect, 1995, 58: 326-344.

Per i libri: Autore/i. Titolo del libro. Editore, anno di pubblicazione.

KLEINBAUM D.G., KUPPER L.L., *Applied regression analysis and other multivariable methods*, Duxbury Press Boston USA, 1985.

Per i capitoli dei libri: Autore/i. Titolo del capitolo. In: Autore/i. Titolo del libro ed anno di pubblicazione, pagine
OLSON J.A., *Molecular action of carotenoids*, In: Caufield L.M., Olson J.A. (Eds.) Carotenoids in human health, annals of the New York Academy of Science 1993, vol. 691, 156-166.

Per i riferimenti legislativi: Abbreviazione (D.L., D. Lgs., D.M., D.P.R., L., R.D., D.G.R., L.R., Reg.), numero (n.), del GG mese AAAA, in materia di "Titolo".

Reg. CE 852/2004 del 29/04/2004 in materia di "Igiene dei prodotti alimentari".

Per i siti web:

- per citare un intero sito web, senza specificare un particolare documento al suo interno, indicare l'URL del sito, aggiungendo la data di accesso.
<http://www.fosan.it/>, accesso 15 dicembre 2010;
- per citare pagine web specifiche (o loro gruppi) indicare: Autore/i. Titolo. URL del sito, data di accesso.
TRUNCELLITO M. Gli esperti della FoSAN assolvono la frittura. Se fatta bene e consumata con moderazione.
<http://www.ilfattoalimentare.it/>, accesso 18 dicembre 2010.

LA RIVISTA DI SCIENZA DELL'ALIMENTAZIONE

Journal of Food Science and Nutrition

Abbonamenti 2022

Abbonamento annuale alla rivista	Euro 120	<input type="checkbox"/>
----------------------------------	----------	--------------------------

- Scegliere il tipo di abbonamento sbarrando la casella corrispondente
- Segnalare eventuali promozioni, sbarrando la casella corrispondente
- Compilare il modello
- Inviare via fax al numero 06 4872771 unitamente alla copia del pagamento o via e-mail: segreteria.fosan@gmail.com

Dati dell'abbonato

Il / la signor/a			
Funzione			
Ragione sociale Ente /società			
Settore attività			
Partita IVA Codice Fiscale			
Indirizzo fatturazione Via/piazza	CAP Città		
Inviare la rivista presso Via/piazza	CAP Città		
Telefono		Fax	cellulare
e-mail			

Modalità di pagamento

Segnare la modalità prescelta

Bonifico bancario	Conto Banco Posta n.000092508001 ABI07601 CAB03200 CIN 0 Codice BIC BPPIITRRXXX Codice IBAN IT 37 0 076 0103 2000 0009 2508 001	<input type="checkbox"/>
Versamento su c/c postale	N. 92508001 Intestato a: Fondazione Studio degli Alimenti e della Nutrizione, P.zza Sallustio, 3 - 00187 Roma - Causale: Abbonamento 2021, Rivista	<input type="checkbox"/>

Timbro _____ Firma _____

Informativa ai sensi dell'art. 3 D. Lgs. 196/2003

Titolare del trattamento dei dati personali è Fondazione Studio degli Alimenti e della Nutrizione, P.zza Sallustio, 3 - 00187 Roma, che potrà utilizzare i dati forniti dall'utente per finalità di marketing, newsletter, attività promozionali, offerte commerciali, analisi statistiche e ricerche di mercato. Qualora non desiderasse ricevere alcuna comunicazione la preghiamo di barrare la casella

Non desidero alcuna comunicazione

Fo.S.A.N. Fondazione per lo Studio degli Alimenti e della Nutrizione

Piazza Sallustio, 3 - 00187 Roma - P.I. 01853241006 C.F. 07728550588 - www.fosan.it

Tel. 06 47822908 Fax 06 4872771 E-mail segreteria.fosan@gmail.com

LA RIVISTA DI SCIENZA DELL'ALIMENTAZIONE

Journal of Food Science and Nutrition

Promozione Speciale per Librerie

Abbonamenti 2022

	Prezzo al pubblico	Prezzo libreria
Abbonamento annuale alla rivista	€120	€ 100

- ◆ La promozione si applica alle librerie selezionate che inviino nuove sottoscrizioni entro 30/04/2021
- ◆ Compilare il modello con i dati della Libreria
- ◆ Inserire per ogni abbonamento i dati dell'abbonato, indicando il tipo di abbonamento
- ◆ Inviare via fax il modello compilato al numero 06 4872771 o via e-mail (segreteria.fosan@gmail.com) unitamente alla copia della ricevuta di pagamento.

Dati della Libreria

Libreria		Partita IVA Codice Fiscale	
abbonamento anuale <input type="checkbox"/>			
Indirizzo fatturazione Via/piazza		CAP Città	
Persona da contattare	Tel	Fax	Cell.
e-mail			

Dati dei destinatari degli abbonamenti

Destinatario abbonamento		
Inviare la rivista presso Via/piazza	CAP Città	Partita Iva/Codice fiscale
Persona di riferimento destinatario	tel.	e-mail

Modalità di pagamento

Segnare la modalità prescelta

Bonifico bancario	Conto Banco Posta n.000092508001 ABI07601 CAB03200 CIN 0 Codice BIC BPPITRRXXX Codice IBAN IT 37 0 076 0103 2000 0009 2508 001 - causale: abbonamento 2021	<input type="checkbox"/>
Versamento su c/c postale	N. 92508001 Intestato a: Fondazione Studio degli Alimenti e della Nutrizione, P.zza Sallustio, 3 - 00187 Roma - Causale: Abbonamento 2019, Rivista	<input type="checkbox"/>
Assegno circolare	Intestato a: Fondazione Studio degli Alimenti e della Nutrizione	<input type="checkbox"/>

Timbro _____ Firma _____

Informativa ai sensi dell'art. 3 D. Lgs. 196/2003

Titolare del trattamento dei dati personali è Fondazione Studio degli Alimenti e della Nutrizione, P.zza Sallustio, 3 - 00187 Roma, che potrà utilizzare i dati forniti dall'utente per finalità di marketing, newsletter, attività promozionali, offerte commerciali, analisi statistiche e ricerche di mercato. Qualora non desiderasse ricevere alcuna comunicazione la preghiamo di barrare la casella

Non desidero alcuna comunicazione

Fo.S.A.N. Fondazione per lo Studio degli Alimenti e della Nutrizione

Piazza Sallustio, 3 - 00187 Roma - P.I. 01853241006 C.F. 07728550588 - www.fosan.it

Tel. 06 47822908 Fax 06 4872771 E-mail segreteria.fosan@gmail.com

Finito di stampare nel mese di marzo 2022
con tecnologia print *on demand*
presso la tipografia The Factory Srl
per conto di Edizioni Nuova Cultura
p.le Aldo Moro n. 5, 00185 Roma
www.nuovacultura.it
per ordini: ordini@nuovacultura.it

[Int_STAMPE00507_205x285col_LM03]