



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

**I GEORGOFILI IN ATTESA DEL VERTICE DEI MINISTRI  
DELL'AGRICOLTURA DEL G20**

# **RESILIENZA, CIRCOLARITÀ E SOSTENIBILITÀ IN AGRICOLTURA**

INCONTRO

**Martedì 7 settembre 2021**

*Raccolta dei Riassunti*

# PROGRAMMA

Saluti istituzionali

Coordina: SIMONE ORLANDINI

Relazioni

STEFANIA DE PASCALE

**Agricoltura circolare: opportunità e criticità**

NICOLA LUCIFERO

**La sostenibilità nella filiera agroalimentare: il quadro normativo tra criticità applicative e prospettive**

LUIGI FRUSCIANTE

**Ruolo delle nuove tecniche di miglioramento genetico all'adattamento e alla gestione ecocompatibile**

SIMONE ORLANDINI

**La sostenibilità nei sistemi agrari**

RAFFAELLO GIANNINI

**La sostenibilità nei sistemi forestali**

PAOLO SCKOKAI

**Nuovi modelli di consumo**

Conclusione dei Lavori

## PRESENTAZIONE

L'agricoltura ha attraversato diverse fasi di cambiamento ed è oggi impegnata in una transizione radicale verso un sistema circolare, solido e resiliente basato su processi produttivi che permettano di migliorare la sostenibilità dell'attività agricola. Il consumatore è sempre più orientato a prodotti che garantiscano non solo la qualità e la sicurezza alimentare, ma anche la compatibilità ambientale e il benessere animale. Il principio dello sviluppo sostenibile rivendica il suo ruolo di leading concept, così come la sostenibilità tridimensionale, ambientale, economica, sociale, è il filo rosso che lega le più recenti linee di indirizzo che l'ONU ha formulato nell'Agenda 2030 e, a cascata, l'Unione Europea ha accolto nel disegno dell'European Green Deal e del Next Generation EU (EGEU), che l'Italia ha fatto proprie nel PNRR. Sul fronte della produzione, l'agricoltura circolare rappresenta una possibile chiave evolutiva perché, in principio, permette di ridurre gli sprechi, di rispettare l'ambiente e di creare nuovo valore aggiunto lungo la filiera produttiva. In questo contesto all'agricoltura, articolata in filiere agro-alimentari sostenibili, è riservata una posizione strategica come strumento attraverso il quale garantire un equilibrato bilanciamento tra le catene di approvvigionamento, i modelli di consumo, i limiti del pianeta e la salute umana, nella moderna dimensione del One Health.

# **AGRICOLTURA CIRCOLARE: OPPORTUNITÀ E CRITICITÀ**

Stefania De Pascale, Albino Maggio

*Dipartimento di Agraria - Università degli Studi di Napoli Federico II*

Negli ultimi anni stiamo assistendo a una crescente attenzione verso la sostenibilità e l'utilizzo consapevole delle risorse naturali non rinnovabili. Sullo sfruttamento di queste ultime si basa il sistema produttivo attuale, quello lineare riassumibile in “take, make, dispose” ovvero “prendi, produci, getta”. L'alternativa al sistema lineare è una economia detta “circolare” che si basa su un uso più efficiente delle risorse naturali non rinnovabili e la valorizzazione degli scarti, che diventano essi stessi risorse, oltre che sulla estensione della vita utile dei prodotti. L'agricoltura trova la sua dimensione ideale in un sistema economico circolare che si rifà ai processi ciclici della natura, che sono alla base delle Scienze Agrarie. L'obiettivo, quindi, non è solo quello di ridurre sprechi e rifiuti, ma di creare valore aggiunto dagli scarti di produzione. Grazie anche alle innovazioni tecnologiche, oggi il mondo dell'agricoltura è sempre più impegnato in una transizione radicale verso un sistema circolare, solido e resiliente basato su processi produttivi che permettano di migliorare la sostenibilità dell'attività agricola. Tuttavia, occorre che gli agricoltori abbiano accesso alle nuove conoscenze e tecnologie e, soprattutto, occorrono investimenti in infrastrutture e un cambio di paradigma che coinvolga tutte le connessioni delle catene di approvvigionamento e delle reti commerciali fino al consumatore con un approccio circolare From farm to Fork and back to Farm.

## **CIRCULAR AGRICULTURE: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES**

Global warming and population growth impose competition for increasingly scarce natural resources. Improving resource use efficiency and the overall sustainability of any production process is therefore a fundamental goal for the years to come. In most recent years it has been observed a growing interest on sustainability principles and responsible use of non-renewable natural resources, which are currently part of "take, make, dispose" linear production models. An alternative to the linear system is the so-called "circular" economic system that is based on a more efficient use of non-renewable natural resources, the use of waste, which themselves become resources, and the extension of products life span. The concept of circular economy fits very well agricultural systems, since the cyclical processes of nature are the basis of agricultural sciences. Thanks also to technological innovations, agriculture is today increasingly engaged in a radical transition towards a circular, solid and resilient system based on production processes that allow farmers to improve the sustainability of agricultural activities. However, it is also necessary to improve farmers access to new knowledge and technologies and, most importantly, we need investments in infrastructures and a paradigm shift that capitalizes on the interconnections between supply chains, trading networks and consumers to improve the application of circularity principles from farm to fork and back to farm.

# **LA SOSTENIBILITÀ NELLA FILIERA AGROALIMENTARE: IL QUADRO NORMATIVO TRA CRITICITÀ APPLICATIVE E PROSPETTIVE EVOLUTIVE**

Nicola Lucifero

*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali  
(DAGRI) - Università di Firenze*

Il riferimento alla sostenibilità se rapportata al sistema della filiera agroalimentare prospetta in chiave giuridica diverse questioni, alcune delle quali di difficile soluzione ove si considerino l'ampiezza degli interessi coinvolti e le attività che intervengono lungo la filiera. Il perseguimento degli obiettivi della sostenibilità, infatti, tenuto conto della sua multidimensionalità (i.e. ambientale, sociale, economica) e della sua dimensione globale, per la produzione di “alimenti sostenibili” portano il giurista a mettere in luce i molteplici aspetti dello sviluppo sostenibile nelle fasi non solo della produzione (riduzione dell'uso dei pesticidi, implementazione delle regole sul benessere animale), ma anche nel riequilibrio della ripartizione del valore lungo la filiera volto a garantire un reddito adeguato ai produttori, e nel garantire condizioni eque sul piano del lavoro in agricoltura, e nella diffusione di pratiche di marketing responsabili, nella disciplina sull'etichettatura sostenibile e sulle informazioni nutrizionali, nella riduzione degli sprechi.

La dimensione economica e giuridica della filiera agroalimentare rappresenta l'ambito di intervento degli obiettivi della sostenibilità, in attuazione delle politiche europee del Green Deal, e ancor più della strategia “from Farm to Fork”, che richiede di essere considerata nel suo complesso in una prospettiva unitaria per l'interconnessione degli operatori economici legati da relazioni contrattuali per la cessione dei prodotti lungo la filiera, e ugualmente sul piano del coinvolgimento degli attori politici. Una visione complessa che si traduce in un quadro normativo articolato anche sul piano delle fonti normative multilivello (internazionali, europee, nazionale e regionale) e in continua evoluzione, ove occorre individuare le categorie di strumenti regolativi appropriati e valutarne l'efficacia, in relazione all'intero quadro normativo, che non implica sovrapporre discipline giuridiche esistenti (in particolare la food safety e la food security), quanto piuttosto incidere attraverso regole sui processi produttivi e, quindi, anche sulla destinazione degli alimenti.

## **SUSTAINABILITY IN THE AGRI-FOOD SUPPLY CHAIN: THE REGULATORY FRAMEWORK BETWEEN CRITICAL APPLICATION ISSUES AND EVOLUTIONARY PERSPECTIVES**

The reference to sustainability in relation to the agri-food chain system raises several legal questions, some of which are difficult to be resolved, given the scale of the interests involved and the activities that take place along the chain. In fact, the pursuit of sustainability objectives, taking into account its multidimensionality (i.e. environmental, social, economic) and its global dimension, for the production of “sustainable food” leads the jurist to highlight the multiple aspects of sustainable development not only in the phases of the production (reduction to the use of pesticides, implementation of animal welfare practices) but also in the rebalancing of the distribution of the value along the chain aimed at guaranteeing an adequate income for producers and in ensuring fair labour conditions in agriculture, and in the dissemination of responsible marketing practices, in the discipline of sustainable claims and nutritional information, and finally in the reduction of food waste and loss.

The economic and legal dimension of the agri-food chain represents the scope of intervention of the sustainability objectives, implementing the European Green Deal, and more in detail the “From Farm to Fork Strategy”. The former requires to be considered in a unitary perspective for the interconnection of economic operators, linked by contractual relations for the transfer of products along the chain, and equally in terms of the involvement of political stakeholders. This represents a complex vision which is transposed into a regulatory framework that it is also

articulated in terms of multilevel regulatory sources (international, European, national and regional) in continuous evolution, where it is necessary to identify the appropriate categories of regulatory instruments and assess their effectiveness, in relation to the entire regulatory framework, which does not imply overlapping existing legal disciplines (with particular reference to food safety and food security), but rather affecting production processes and, therefore, the destination of food, through specific rules.

# **RUOLO DELLE NUOVE TECNICHE DI MIGLIORAMENTO GENETICO ALL'ADATTAMENTO E ALLA GESTIONE ECOCOMPATIBILE**

Luigi Frusciante

*Dipartimento di Agraria, Università degli studi di Napoli Federico II*

L'esposizione continua a stress ambientali sta mettendo a dura prova l'agricoltura. Per mitigare i danni, è necessario coltivare varietà che meglio si adattano a tali cambiamenti e lo sviluppo di varietà più idonee alle nuove condizioni ambientali si rivela una preziosa strategia di innovazione nel rispetto dell'ambiente.

Tuttavia, la tolleranza agli stress è un fenomeno complesso, controllato da più geni ed è fortemente influenzato dalle variazioni ambientali. A causa di fattori ambientali incontrollabili e dell'influenza di stress diversi, può essere difficile selezionare la tolleranza ad un determinato stress attraverso le tecniche convenzionali (Tayade et al., 2018). Sono quindi necessarie tecniche di miglioramento genetico più mirate per ottenere più facilmente linee d'élite tolleranti agli stress.

Negli ultimi anni, lo sviluppo di tecniche di selezione molecolare e la loro applicazione hanno drasticamente cambiato le metodologie di miglioramento genetico. I marcatori molecolari sono stati integrati principalmente nella selezione fenotipica tradizionale (PS) applicando la selezione assistita da marcatori (MAS) per migliorare il processo di selezione delle piante attraverso la selezione di segmenti cromosomici contenenti loci quantitativi (QTL). Tuttavia sono state ottenute poche varietà con l'ausilio di marcatori molecolari tolleranti a stress (Zhao et al., 2006). Per i caratteri con eredità poligenica, dovrebbe essere utilizzata una strategia in grado di predire il potenziale genomico di ogni individuo.

I costi decrescenti dei sistemi di genotipizzazione ad alta densità basati sul polimorfismo a singolo nucleotide (SNP) e lo sviluppo di metodi statistici in grado di prevedere con precisione gli effetti dei marcatori hanno portato ad applicare la GS in diverse colture (Cossa et al., 2014; Song et al., 2017; Yamamoto et al., 2017; Cui et al., 2020).

Inoltre, nell'ultimo decennio, le nuove tecnologie, comunemente denominate "tecnologie di modifica del genoma", hanno rivoluzionato il campo della scienza della vita e dell'agricoltura. Queste tecnologie, che si basano su nucleasi sito-specifiche ingegnerizzate (SSN), possono superare le barriere di incompatibilità tra le diverse specie e introdurre geni artificiali/sintetici nelle piante coltivate, generando cultivar con nuovi caratteri. Contrariamente all'approccio transgenico, che porta a inserimenti casuali e molto spesso fenotipi casuali, i metodi di modifica del genoma producono mutanti definiti, diventando così un potente strumento di genomica funzionale e miglioramento genetico (Malzahn et al., 2017). Le varietà migliorate con questo metodo possono essere utilizzate direttamente in agricoltura (Waltz, 2018).

## **NEW FRONTIERS IN PLANT BREEDING TO ADDRESS CLIMATE CHANGE**

Continued exposure to environmental stress is putting agriculture to the hard test. To mitigate the damage, it is necessary to cultivate varieties that best adapt to these changes and the development of varieties more suitable for the new environmental conditions is a valuable innovation strategy in respect of the environment.

However, stress tolerance is a complex phenomenon, controlled by multiple genes and is strongly influenced by environmental variations. Due to uncontrollable environmental factors and the influence of different stresses, it can be difficult to select tolerance to a given stress through conventional techniques (Tayade et al., 2018). More targeted breeding techniques are therefore needed to more easily obtain stress-tolerant elite lines. In recent years, the development of molecular selection techniques and their application have drastically changed genetic improvement methodologies. Molecular markers were mainly integrated into traditional phenotypic selection (PS) by applying marker assisted selection (MAS) to improve the plant selection process through the selection of chromosomal segments containing quantitative loci (QTL). However, few varieties

have been obtained with the aid of stress-tolerant molecular markers (Zhao et al., 2006). For traits with polygenic inheritance, a strategy capable of predicting the genomic potential of each individual should be used. The decreasing costs of high-density genotyping systems based on single nucleotide polymorphism (SNP) and the development of statistical methods capable of accurately predicting the effects of markers have led to the application of GS in different crops (Crossa et al., 2014; Song et al., 2017; Yamamoto et al., 2017; Cui et al., 2020). Furthermore, in the last decade, new technologies, commonly referred to as "genome modification technologies", have revolutionized the field of life science and agriculture. These technologies, which are based on engineered site-specific nucleases (SSNs), can overcome the incompatibility barriers between different species and introduce artificial / synthetic genes into cultivated plants, generating cultivars with new traits. Contrary to the transgenic approach, which leads to random insertions and very often random phenotypes, genome editing methods produce defined mutants, thus becoming a powerful tool for functional genomics and genetic improvement (Malzahn et al., 2017). Varieties improved with this method can be used directly in agriculture (Waltz, 2018).

# **LA SOSTENIBILITÀ NEI SISTEMI AGRARI**

Simone Orlandini

*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali  
(DAGRI) - Università di Firenze*

La gestione dei sistemi agrari deve oggi tenere conto degli obiettivi, talvolta purtroppo contrapposti, di produttività e sostenibilità. Il primo per far fronte alle crescenti esigenze alimentari di una popolazione sempre più numerosa, il secondo sulla spinta di criticità ambientali drammatiche. L'innovazione tecnologica fornisce un essenziale supporto per il raggiungimento di questi obiettivi, sia attraverso una quantificazione oggettiva della sostenibilità (impronta del carbonio, idrica, LCA, etc.), sia fornendo ai tecnici un supporto straordinario di dati e informazioni per guidare e ottimizzare la gestione e programmazione colturale e aziendale. A partire dalla scelta delle colture e delle tecniche di impianto, fino alla gestione della difesa, concimazione, irrigazione e raccolta, i tecnici possono beneficiare in tempo reale di dati con ottima risoluzione spaziale e temporale, sulla cui base poter scegliere i tempi e le modalità di applicazione dei mezzi tecnici per il raggiungimento dei prefissati obiettivi di produzione e sostenibilità. In questo contesto favorevole, un ruolo di primo piano è anche svolto da regolamenti nazionali e comunitari volti a favorire l'adozione di tecniche produttive sostenibili e da una attenzione crescente da parte dei consumatori verso i prodotti a basso impatto ambientale.

## **SUSTAINABILITY IN AGRICULTURAL SYSTEMS**

The management of agricultural systems nowadays must consider the objectives, sometimes unfortunately opposed, of productivity and sustainability. The first to meet the growing food needs of an increasingly large population, the second driven by dramatic environmental problems. Technological innovation provides essential support for the achievement of these objectives, both through an objective quantification of sustainability (carbon footprint, water, LCA, etc.), and by providing technicians with extraordinary support of data and information to guide and optimize crop and farm management and planning. Starting from the choice of crops and planting techniques, up to the management of protection, fertilization, irrigation and harvesting, technicians can benefit in real time from data with excellent spatial and temporal resolution, on the basis of which they can choose the times and methods of application of the technical tools to achieve the pre-established production and sustainability objectives. In this favourable context, a leading role is also played by national and EU regulations aimed at encouraging the adoption of sustainable production techniques and by a growing attention on the part of consumers to products with low environmental impact.



# LA SOSTENIBILITÀ NEI SISTEMI FORESTALI

Raffaello Giannini

*Università degli Studi di Firenze*

L'attività antropica, nella ricerca del proprio benessere, ha alterato profondamente le caratteristiche degli ecosistemi naturali modificandone la struttura, il numero e la densità degli esseri viventi in essi presenti. A livello mondiale la superficie boscata diminuisce sempre più a causa della deforestazione e dei cambiamenti climatici antropogenici associati e/o conseguenziali ai danni da uragani, vento e incendi. Questi fatti permangono sebbene da oltre mezzo secolo si indichi l'essenziale ruolo svolto dal bosco e la necessità di ricorrere ad una gestione sostenibile dell'ecosistema foresta.

I boschi, se gestiti in modo rispettoso, sono capaci di fornire flussi diversificati di funzioni e servizi. Essenziale è il ruolo di conservazione della biodiversità. La gestione forestale deve essere orientata quindi verso strategie diversificate per preservare le specie con particolare riguardo per quelle a rischio di estinzione per riduzione numerica e/o per alterazione degli habitat, ma anche conservando la variabilità genetica inter ed intra specifica. Perseguire una politica gestionale per entità naturali di forte attrattiva ecologico-naturalistica, scenica ed estetico-paesaggistica, significa individuare e perseguire metodi di gestione definiti attraverso parametri che non possono prescindere dalla conoscenza della funzionalità del bosco. Occorre reperire tali conoscenze da trasferire alla gestione delle foreste coltivate e validare i modelli colturali che in queste vengono applicati attraverso ricerche ad elevata integrazione a livello di singolo individuo e di comunità.

L'allontanamento sempre più spinto dalla naturalità comporta una semplificazione a livello di ecosistema che se ripetuta nel tempo ha come conseguenza una riduzione della funzionalità e della potenzialità produttiva.

## SUSTAINABILITY OF FOREST ECOSYSTEMS

The primary ground of silviculture is the eco-biological knowledge of forest ecosystems, as well as the understanding of relationships among functionality, productivity and stability. In these relationships, high genetic diversity has been shown to enhance ecological efficiency on spatial scale and over various interval of time. As forest trees are the drivers of forest ecosystems, their perpetual existence is fundamental for the presence of organism's associations and for their functionality. In this contest, genetic diversity is the key component for the survival of the forest tree populations and, at the same time, the basis of sustainability because it provides leading material for continued adaptation and evolution.

The forest ecosystem management is directed to define the best approaches with high protection levels from ecological, historical, anthropological and landscape point of view. A major challenge facing modern silviculture is the reconcile the traditional objectives of timber production with the demand for multifunctional forest ecosystems which arises from the society. The preservation of the functionality is strictly related to the forest genetic pool which is the basis of bio-diversity, as it represent the basis for adaptation and survival of populations and species on relation also to the effects of climate changes

# **NUOVI MODELLI DI CONSUMO**

Paolo Sckokai

*Università Cattolica del Sacro Cuore – Piacenza*

I consumi alimentari in Italia stanno cambiando in modo molto rilevante, sia in termini di composizione media della spesa alimentare, sia in termini di specifici prodotti consumati. I driver del cambiamento dei consumi alimentari sono legati sia a importanti fenomeni socio-demografici che caratterizzano la società italiana (invecchiamento della popolazione, immigrazione, nuove dinamiche famigliari, nuove modalità di gestione del lavoro e del tempo libero,...), sia alle nuove esigenze che i consumatori manifestano nei confronti del cibo. Tra questi nuovi trend, giocano un ruolo fondamentale la crescente consapevolezza del rapporto tra alimentazione e salute e la sostenibilità dei comportamenti di consumo. In questo contesto, il presente lavoro analizza i dati principali relativi all'andamento della domanda alimentare in Italia, utilizzando sia le fonti ufficiali ISTAT che i dati provenienti dalle più importanti società di ricerche di mercato. In particolare, il lavoro cerca di analizzare in dettaglio le caratteristiche dei nuovi trend di consumo (prodotti, volumi e trend di crescita), soffermandosi su alcuni casi studio. Inoltre, il lavoro cerca di chiarire se i nuovi modelli di consumo salutare e sostenibile possano essere considerati un vero cambiamento strutturale, destinato a consolidarsi nel tempo. Infine, per quanto possibile con i dati disponibili, il lavoro cerca di evidenziare se e come la pandemia da Covid-19 abbia inciso su questi trend di consumo.

## **NEW MODELS OF SUSTAINABLE FOOD CONSUMPTION**

Food consumption patterns in Italy are significantly changing over time, both in terms of food expenditure composition and in terms of specific products consumed. The main drivers of change are related both to important socio-demographic trends that characterise the Italian society (i.e. population aging, immigration, new household dynamics, new features of work and leisure time,..) and to the new features of consumer demand. Among these new trends, the relationship between food and health and the sustainability of food consumption behaviour play a key role. In this context, this paper wishes to analyse the main data concerning food demand trends in Italy, using both the official statistics (ISTAT) and the data coming from the most important market research companies. In particular, the paper tries to analyse the features of the new consumption trends (products, quantities and growth rates), focusing on some case studies. In addition, the paper tries to clarify whether these sustainable and healthy diets can be considered a true structural trend, which will consolidate over time. Finally, using the available data, the paper tries to understand if and how the Covid-19 pandemic has affected such consumption trends