ISSN: 2704-8012

SUOR ORSOLA
BENINCASA
UNIVERSITÀ EDITRICE

EUROPEAN JOURNAL OF PRIVACY LAW & TECHNOLOGIES

www.ejplt.tatodpr.eu



SPECIAL ISSUE 2023

EJPLT
ISSN: 2704-8012

EUROPEAN JOURNAL OF PRIVACY LAW & TECHNOLOGIES

Directed by Lucilla Gatt

SPECIAL ISSUE
2023

Edited by Ilaria Amelia Caggiano

SUOR ORSOLA BENINCASA
UNIVERSITÀ EDITRICE

European Journal of Privacy Law & Technologies
On line journal
Italian R.O.C. n. 25223



Co-funded by
the European Union



The Journal was born in 2018 as one of the results of the European project "Training Activities to Implement the Data Protection Reform" (TAtoDPR), co-funded by the European Union's within the REC (Rights, Equality and Citizenship) Programme, under Grant Agreement No. 769191.
From 2019-2022, the Journal was supported by the Erasmus+ Programme of the European Commission within the European Project Jean Monnet Chair 'European Protection Law of Individuals in relation to New Technologies' (PROTECH) (611876-EPP-1-2019-1-IT-EPPJMO-CHAIR).

In 2022 EJPLT has been further implemented thanks to winning the co-funding for the Jean Monnet Chair project 'European Green Rights: reshaping fundamental rights for next generations' (EUGREENEXT) (ERASMUS-JMO-2021-HEI-TCH-RSCH).

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

The Issues form 2018/1 to 2020/1 were published by Giappichelli Publisher.
From Issue 2020/2 the Publisher is Suor Orsola Benincasa Università editrice.

This publication is part of the activities of the European project Jean Monnet Chair EUGREENEXT 'European Green Rights for Next generations', ERASMUS-JMO-2021-HEI-TCH-RSCH Jean Monnet Actions call, co-funded by the European Union.

Code of Ethics: *universitypress.unisob.na.it/ojs/index.php/ejplt/pages/view/codiceetico*

Editing Luciana Trama

Design Flavia Soprani

Development Maria Teresa Lo Conte

© Copyright 2023 by Suor Orsola Benincasa Università Editrice, published in June 2023
ISSN: 2704-8012
The Issue is licensed under a Creative Common Attribution 4.0 International Licence CC-BY-NC-ND
All the details at: *https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0*
Free access to the Issue at: *www.ejplt.tatodpr.eu*
The intellectual property of the individual contributions remain with the authors.

European Journal of Privacy Law & Technologies

EJPLT
ISSN: 2704-8012

EDITOR IN CHIEF/DIRECTOR

Prof. Avv. Lucilla Gatt – Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli, Italy

VICE-DIRECTOR

Prof. Ilaria A. Caggiano – Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli, Italy

ADVISOR BOARD – SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Pasquale Arpaia – Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy
Prof. Valeria Falce – Università Europea di Roma, Italy
Prof. Indranath Gupta – O.P. Jindal Global University, India
Porf. Juan Ernesto Gutiérrez Otiniano – Universidad Autonoma del Perù, Peru
Prof. Pim Haselager – Radboud University, Netherlands
Prof. Toni Jaeger-Fine – Fordham University School of Law, United States
Prof. Antonios Karaiskos – Ryukoku University, Japan
Prof. Roberto Montanari – Università degli Studi Suor Orsola Benincasa, Italy
Prof. Roberta Montinaro – Università degli Studi di Napoli l'Orientale, Italy
Prof. Andrew Morris – University of Loughborough, United Kingdom
Prof. Juan Pablo Murga Fernandez – Universidad de Sevilla, Spain
Prof. Alex Nunn, Leeds Trinity University – United Kingdom
Prof. Avv. Salvatore Orlando – Sapienza Università di Roma, Italy

REFEREES

Prof. Jeremy Antippas – Université de Bretagne Sud, France
Prof. Miguel Álvarez Ortega – Kyoto University, Japan, and Universidad de Sevilla, Spain
Prof. Carlos Antonio Agurto Gonzáles – Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Peru
Prof. Andrea Bertolini – Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, Italy
Prof. Avv. Giuseppina Capaldo – Sapienza Università di Roma, Italy
Prof. Giovanna Capilli – Università San Raffaele di Roma, Italy
Prof. Cristina Caricato – Sapienza Università di Roma, Italy
Prof. Roberto Carleo – Università degli Studi di Napoli Parthenope, Italy
Prof. Georges Cavalier – Université de Lyon, France
Prof. María Dolores Cervilla Garzón – Universidad de Càrdiz, Spain
Prof. Maria Antonia Ciocia – Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, Italy
Prof. Giovanna D'Alfonso – Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, Italy
Prof. Carlos de Cores Helguera – Universidad CLAEH del Uruguay, Uruguay
Prof. Manuel Espejo Lerdo de Tejada – Universidad de Sevilla, Spain
Prof. Elżbieta Feret – Uniwersytet Rzeszowski, Poland
Prof. Giovanni Iorio – Università degli Studi di Milano Bicocca, Italy
Prof. Arndt Künnecke – Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung, Germany
Prof. Martin Maguire – University of Loughborough, United Kingdom
Prof. Giovanni Martini – Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, Italy
Prof. Paola Manes – Alma Mater Studiorum Uiversità di Bologna, Italy
Prof. Michala Meiselles – University of Derby, United Kingdom
Prof. Alessia Mignozzi – Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, Italy
Prof. Salvatore Monticelli – Università di Foggia, Italy

EJPLT
ISSN: 2704-8012

European Journal of Privacy Law & Technologies

Prof. Cinzia Motti – Università di Foggia, Italy
Prof. Nora Ni Loideain – Institute of Advanced Legal Studies of London, United Kingdom
Prof. Taiwo Oriola – University of Derby, United Kingdom
Prof. Francesco Rossi – Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy
Prof. Maria A. Scagliusi – Universidad de Sevilla, Spain
Prof. Sara Tommasi – Università del Salento, Italy
Prof. Avv. Laura Valle – Libera Università di Bolzano, Italy
Prof. Isabel Zurita Martin – Universidad de Cádiz, Spain

COORDINATOR OF THE EDITORIAL BOARD

Ph.D. Avv. Maria Cristina Gaeta – Università degli Studi Suor Orsola Benincasa, Italy

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

Prof. Sara Lorenzo Cabrera – Universidad de La Laguna, Spain
Prof. Manuel Pereiro Càrceles – University of Valencia, Spain
Prof. Carlo Ciliberto – University College London, United Kingdom
Prof. David T. Karamanukyan – Siberian University, Russian Federation
Prof. Maria Ioannidou – Queen Mary University of London, United Kingdom
Prof. Jacopo Martire, University of Bristol – United Kingdom
Prof. Avv. Ranieri Razzante – Università degli Studi di Bologna, Italy
Prof. Avv. Alessandra Sardu – Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Italy
Prof. Hakeem Yusuf – University of Derby, United Kingdom
Ph.D. Avv. Livia Aulino – Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy
Ph.D. Avv. Andrea D'Alessio – Università degli Studi di Teramo, Italy
Ph.D. Domenico Fauceglia – Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Italy
Ph.D. Avv. Caterina del Federico – Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Italy
Ph.D. Matteo Fermeglia – Hasselt University, Belgium
Ph.D. Avv. Paola Grimaldi – Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, Italy
Ph.D. Dorota Habrat – Uniwersytet Rzeszowski, Poland
Ph.D. Avv. Aldo Iannotti della Valle – Università degli Studi Suor Orsola Benincasa, Italy
Ph.D. Avv. Anita Mollo – Scuola Superiore Meridionale, Italy
Ph.D. Avv. Michael William Monterossi – Universität Luzern, Switzerland
Ph.D. Sara Saleri – Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Italy
Ph.D. Ph.D. Hans Steege – University of Stuttgart, Germany
Ph.D. Kamil Szpyt – Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University, Poland
Ph.D. (c) Noel Armas Castilla – Universidad de Sevilla, Spain
Ph.D. (c) Davide D'Aloia – Università degli Studi Suor Orsola Benincasa, Italy
Ph.D. (c) Alessandra Fabrocini – Sapienza Università di Roma, Italy
Ph.D. (c) Gabriela García Vera – Uniwersytet Rzeszowski, Poland
Ph.D. (c) Emanuele Garzia – Università Suor Orsola Benincasa di Napoli, Italy
Ph.D. (c) Pablo Guédon – Université Jean Moulin Lyon 3, France
Ph.D. (c) Luigi Izzo – Università degli Studi Suor Orsola Benincasa, Italy
Ph.D (c) Avv. Valeria Manzo – Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, Italy
Ph.D. (c) Marie Potus – Université Jean Moulin Lyon 3, France
Ph.D. (c) Michele Scotto di Carlo – Università degli Studi di Napoli Federico II, Italy
Ph.D. (c) Emiliano Troisi – Università Suor Orsola Benincasa di Napoli, Italy
Ph.D. (c) Chiara Vitagliano – Università degli Studi di Napoli l'Orientale, Italy

pp.

Preface

ILARIA AMELIA CAGGIANO – *Preface.* I

Introduction

PAOLO POLLICE – *Introduzione ai temi della sostenibilità: le questioni di diritto.* III

Section I: **Articles**

The right to health and sustainability - Diritto alla salute e sostenibilità

PIERPAOLO DI MICCO, MARIO BIGLIETTO – *Open issues with last wave of COVID-19 pandemic: a commentary regarding frail patients and non-responders to vaccination in clinical practice. | Problemi aperti con l'ultima ondata della pandemia COVID-19: un commento sui pazienti fragili e sui non rispondenti alla vaccinazione nella pratica clinica.* 4

ALESSANDRO LEONE, STEFANO RAVASENGHI, MARINA BULZOMÌ, SIMONE RAVELLA, ALBERTO BATTEZZATI, RAMONA DE AMICIS, SIMONA BARTOLI – *Bisphenol A exposure and symptoms of anxiety and depression among women of reproductive age. | Esposizione al bisfenolo A e sintomi di ansia e depressione nelle donne in età riproduttiva.* 18

ANNA ANITA MOLLO – *Vulnerabilità e sostenibilità: primi spunti per uno studio dell'impatto sulle persone con disabilità e sulle future generazioni dei dispositivi [neuro]tecnologici. | Vulnerability and sustainability: first insights into a study of the impact on people with disabilities and future generations of [neuro]technological devices.* 28

Consumer rights to food and sustainability - I diritti del consumatore all'alimentazione e sostenibilità

ANTONELLA CORRENTI – *L'impatto della pubblicità e del marketing on line sul comportamento alimentare. | The impact of online advertising and marketing on eating behaviour.* 41

BENEDETTA FAEDI DURAMY – *Child Participation and Food Experiential Learning: A New Approach to Childhood Obesity. | Partecipazione dei bambini e apprendimento esperienziale in campo alimentare: Un nuovo approccio all'obesità infantile.* 53

BUSE TEZÇI, ROBERTO MONTANARI – *Unlocking the potential of nutrition labels: A look at the power of (digital) nudges. | Liberare il potenziale delle etichette nutrizionali: Uno sguardo al potere dei nudge (digitali).* 74

Rights, markets and sustainability – Diritti, mercati e sostenibilità

MARIA PAOLA FRANCESCA BOTTONI – *Diritto al cibo e responsabilità d'impresa. | Right to food and corporate responsibility.* 83

ARTURO MANIACI – *Sostenibilità e tutela del consumatore-acquirente contro l'obsolescenza programmata di beni mobili. | Sustainability, consumer protection and planned obsolescence of goods.* 93

Technologies and sustainaibility - Tecnologie per la sostenibilità

FRANCESCA FERRETTI – *Spreco alimentare e sostenibilità ambientale: i profili giuridici del ruolo dell'AI. | Food waste and environmental sustainability: legal profiles of the role of IA.* 116

EMILIANO TROISI – *Blockchain-based food supply chains: the role of smart contracts. | Filiera agroalimentare, sostenibilità e blockchain: il ruolo degli Smart Contract.* 138

Section II: **Focus papers**

Business and sustainability in agriculture and relevant markets - Impresa e sostenibilità in agricoltura e mercati rilevanti

SANTA INGENITO, BARTOLO TAGLIETTA – *Bioformulati microbici in agricoltura. Una delle più promettenti ed efficaci alternative all'utilizzo dei prodotti chimici per la nutrizione e la difesa delle colture. | Microbial bioformulates in agriculture. One of the most promising and effective alternatives to the use of chemical products for crop nutrition and protection.* 162

List of authors 170

PREFACE

This volume is a special issue of the European Journal of Privacy Law & Technologies (EJPLT) and the proceedings of the International Workshop "Design of Rights for Eco-food and Eco-fertility: Markets and Causal Relations", held in Naples, at the Suor Orsola Benincasa University, on September 29, 2022, as the 1st International Workshop of the Jean Monnet Chair "European Green Rights: reshaping fundamental rights for next generations" - EUGREENEXT (2021-2024).

The EUGREENEXT Project holds a vision that seeks to gather the protective approach of European Law on the aspects of health, natural environment, and the welfare of living beings. At its core, this vision is aligned with the overarching goal of sustainability, focusing not only on the present but also on the well-being of future generations.

A central theme explored throughout the Conference is the integrated approach to understanding the intricate relationship between human health and the environment. This comprehensive perspective extends to include, beside humans and society, the well-being of animals and flora, and the ecosystem as a whole, paving the way for the conceptualization of a novel circular vision for the economy. The implications are profound, fostering a new systematic understanding of the interconnections between those entities, and prompting a reevaluation of market and consumer policies as well as regulatory tools.

Such a holistic viewpoint inherently demands a multi-disciplinary approach and is deeply rooted in a conception of rights, particularly human rights, interpreted through the lens of the sustainability principles as enshrined in the United Nations 2030 Agenda. This perspective not only informs the interpretation of the EU Charter but also serves as a guiding framework for the formulation of European Green Rights, thereby enabling effective protection measures and supporting evolving policies.

Within this conceptual framework, the primary objective of the workshop has been to engage in discussions concerning the dynamic relationship between ecosystems and human health, of which the volume hereby presented collects some of the contributions to the conference.

The debate explored the multifaceted impact of pollution on health, food habits and consumer practices and awareness, and the sustainability of the agri-food sector, specifically investigating into the roles played by businesses and markets from farm to fork. Perspectives from a diverse range of contributors, along the different thematic sessions, enriched the discussion, contributing to a nuanced understanding of the challenges and opportunities at the intersection of environmental sustainability, human health, and market dynamics.

The event hosted contributions from law (public and private), medicine, biology, statistical study, design and legal design, science and social sciences, and were given in Italian and English; many of them have been gathered in this collection, after having been positively evaluated by anonymous referee's

evaluation according to the policies of the EJPLT. The articles keep the original language of the presentations from which originated. The two languages are also in this introductive part so that the overall work can be framed by readers from different linguistic background.

To respond to the objective of the project and assure the interdisciplinary approach with law and its understanding, the contents extending beyond the legal field are enriched with tables providing a legal framework, identifying sources and issues relevant from a legal perspective.

Considering the variety of aspects dealt with in the contributions, the Special Issue has been enriched by an introduction to the issues of sustainability on the legal framework, which has been generously gifted by Paolo Pollice.

It is with great pleasure that, along with the active Teaching staff of the EUGREENEXT Chair, especially Dr. Anna Anita Mollo and Emiliano Troisi, I thereby present this Special Issue of the Journal, finally composed.

We extend our gratitude to all the authors, contributors, participants, and organizers who have made that event and the resulting EJPLT special issue possible. It is our hope that the insights shared within these pages will not only enhance our collective understanding but also inspire continued discourse and action in the pursuit of a sustainable future.

ILARIA AMELIA CAGGIANO

INTRODUZIONE

Introduzione ai temi della sostenibilità: le questioni di diritto.

Siamo soliti far risalire, sul piano delle regole programmatiche, il concetto di "sviluppo sostenibile" alle Dichiarazioni delle Nazioni Unite, a partire dalla seconda metà del XX secolo, che riguardano: (i) il processo di decolonizzazione che dovrebbe porre fine alle precarie condizioni economiche e sociali in cui versano le ex colonie (più in generale i paesi tradizionalmente considerati "poveri"); (ii) l'impatto della crescita economica (dei processi industriali, dei trasporti, ecc.) sull'ambiente terrestre (in particolare con riguardo ai rischi del climate change) e sulle risorse naturali che potrebbero esaurirsi o non essere più utilizzabili dalle generazioni future[1].

Molte sono le Dichiarazioni, le Convenzioni, le Raccomandazioni[2] che, in proposito, si sono succedute nel tempo; tuttavia, in questa sede, non è possibile tracciarne il lungo percorso e la varietà delle posizioni espresse, sovente tra loro dissonanti. Sembra, invece, opportuno, se non necessario, assicurare a un discorso che intenda introdurre tematiche di carattere multidisciplinare come quello della sostenibilità – dove convergono scienze sociali e scienze esatte (come capita in questo testo curato da Ilaria Amelia Caggiano) – almeno la traccia di quello che può essere il punto di vista del giurista che ha il compito di interpretare il movimento complessivo, gli sviluppi e l'evoluzione, della persona nella società civile, cioè le sue libertà, diritti, limiti e divieti; i suoi rapporti con la sfera pubblica e le sue funzioni; nonché con la sfera privata, cioè proprietaria

[1] Il concetto di sviluppo sostenibile è sicuramente un concetto aperto nel senso che è in grado di includere questioni e problemi non pienamente avvertiti o la cui consapevolezza non sembra ancora valorizzata nel dibattito internazionale. Si pensi, ad esempio, alla capacità di popolamento (*carrying capacity*) - che in pratica significa numero di persone che l'ambiente può sopportare, alla luce dei potenziali progressi economici, nel medio e lungo termine – e ai rischi derivanti da una crescita incontrollata della popolazione che può, invece, rappresentare un fattore d'inquinamento dell'ambiente. In questa prospettiva, si colloca il *repor*t "*Caring for the Earth – a strategy for sustainable living*" in cui s'indicano nel campo dello sviluppo sostenibile un insieme di strategie dirette a "*improving the quality of human life while living within the carrying capacity of supporting ecosystems*". Insomma parlare di sviluppo sostenibile significa anche parlare di *sostenibilità qualitativa* e garantire alle generazioni future di non essere pregiudicate da incontrollati processi demografici. La questione del controllo demografico s'intreccia necessariamente col *diritto alla procreazione* (o *diritto riproduttivo*) che è espressione del generale principio di libertà dell'individuo – iscritto, pertanto, nella non sempre chiarissima categoria dei diritti fondamentali (si veda la "*Proclamazione di Teheran*" del 1968, nella quale si afferma che: "*I genitori hanno un diritto umano fondamentale per determinare liberamente e responsabilmente il numero e la distanza del tempo di nascita dei loro figli*") - eccezionalmente limitabile al fine di salvaguardare diritti altrui. La qualità di questo diritto finisce per comportare la necessità di un *bilanciamento* (anche se è ancora necessario comprendere cosa esattamente significhi questo termine) col controllo demografico, inteso quest'ultimo come aspetto correlato del diritto alla sostenibilità. Anch'esso iscrivibile tra i diritti fondamentali. I limiti di questo lavoro non consentono di affrontare l'acceso dibattito sul diritto alla procreazione che è fortemente tematizzato dall'evoluzione concreta dell'esperienza sociale (in particolare modo da componenti ideologiche e religiose) e dai risultati della ricerca scientifica in campo medico.

[2] In base all'art. 2 della *Convenzione di Vienna sul diritto dei trattati* (1969) "*il termine trattato indica un accordo internazionale concluso per iscritto tra Stati e regolato dal diritto internazionale*". Il trattato vincola lo Stato che ha espresso il suo consenso mediante ratifica (art. 14 e 26).

e/o produttiva (capitalistica), e col potere da queste esercitato. Se la prospettiva è quella della persona e dei diritti umani, vanno allora considerate le modificazioni di quella che un tempo fu definita la struttura dello Stato sociale che ha moltiplicato situazioni soggettive e rapporti non rientranti interamente nella sfera privata o in quella pubblica e generalmente definite come situazioni soggettive di diritto sociale. Tuttavia, questo schema, ormai datato, può ancora oggi essere utilizzato negli studi sulla sostenibilità, il cui risvolto soggettivo è il diritto alla sostenibilità con la piena consapevolezza che ancora manca sul tema una maturazione teoretica e che l'interprete si muove sulla base di un sapere intuitivo che non risolve la concatenazione tra le diverse componenti della globalizzazione.

Posta questa prudente premessa, riteniamo che per il giurista tre possono essere gli ambiti sui quali riflettere.

Il primo, in realtà implicito all'ampio sviluppo di studi sulla "sostenibilità", è che questa non può riguardare un isolato ordinamento domestico trattandosi di un problema comune a tutto il mondo per i rapporti di interdipendenza creati dalla globalizzazione la quale impone la cooperazione internazionale e regimi giuridici il più possibile estesi e inclusivi per potere disciplinare complessi fenomeni transnazionali caratterizzati da immediatezza e simultaneità e rispetto ai quali è venuta meno la mediazione territoriale dello Stato.

Dobbiamo, tuttavia, constatare – il controcanto s'impone per non essere accusati di vivere nel Paese delle Meraviglie – che lo spazio economico mondiale, benché unico, non è divenuto fattore di progresso per l'intero mondo che continua ad essere percorso da crepe, fratture, linee di dipendenza e sfruttamento, sacche di miseria e di degrado, da violenze, terrorismo e guerre di ogni tipo (per il petrolio, per le risorse minerarie; per la religione; per la terra). Tra l'altro violenza e guerre non hanno un proprio centro (Zentralgebiet) ma sono diffuse un po' dovunque. Questo vuol dire che le istituzioni universalistiche e l'ideologia che le sorregge – l'esempio emblematico è l'ONU – sono scarsamente operative e la loro influenza limitata all'area ristretta degli Stati occidentali (in chiave di moral suasion). Insomma, la sostenibilità deve pur fare i conti, realisticamente, con la considerazione che lo spazio globale è quello in cui convivono molteplici spazi in connessione immediata e spesso in cortocircuito permanente tra di loro. Non può essere, tuttavia, smarrita l'idea che il tema della sostenibilità è tema di civiltà per il quale ci si deve in ogni caso mettere in gioco.

Per il giurista dell'oggi l'angolo di osservazione della sostenibilità non può essere meramente interpretativo – destinato cioè a contemplare lo schema (giuridico) soggetto-oggetto – ma deve sempre più essere ermeneutico nel senso della generalizzazione e, quindi, cogliere tutti i punti di intersezione tra sistemi non solo sociali (come l'economia, la religione, le scienze politiche, ecc.) ma anche provenienti dalle scienze esatte (come la matematica, la statistica, l'informatica e, quindi, l'intelligenza artificiale, la medicina, ecc.) il cui apporto è sempre più necessario a regolare il comportamento sia degli Stati che dei singoli. A volte è del tutto legittimo alludere ad una sorta di normatività scientifica che può anche funzionare come stimolo e presupposto di una successiva attività del legislatore.

Il giurista della transizione, in bilico tra le sicurezze teoriche di un passato

che si sta concludendo e l'esigenza del costruire l'attuale e il divenire, è del tutto consapevole della impossibilità a rianimare le categorie giuridiche classiche, di kelseniana memoria, come quelle di sovranità e di dominio riservato; o la ripartizione (risalente alla metodica del Savigny) dei compiti assegnati al diritto privato e a quello pubblico; o le differenze (divenute oggi sempre più formali e procedurali che sostanziali) tra civil e common law, in quanto il suo orizzonte ontologico è mutato (cioè non è più identitario) e deve "re-inventare" l'insieme delle categorie e delle strutture giuridiche da utilizzare, probabilmente non più attraverso rappresentazioni astratte, relativamente indifferenti al ritmo divenuto incessante dei cambiamenti (di qui il fallimento della costruzione di un codice civile europeo), semmai confrontandosi con soluzioni più concrete dettate da istituzioni scientifiche o, in campo diverso, dal mercato. In una tale "dialettica" si apre la prospettiva di quella che è generalmente chiamata la soft law ben definita da E. A. Posner alla stregua di una "legislation without legislators, enforcement without enforcers, adjudication without courts". E' recente l'apparizione sul palcoscenico della scienza giuridica della funzione di amalgama svolta dalla soft law come utile strumento di raccordo, regolazione, armonizzazione e governance nel campo, ad esempio per restare legati al tema che ci occupa , della sanità come testimonia il ruolo svolto dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS)[3] che opera con disposizioni che non rappresentano atti formalmente vincolanti e ciononostante in grado di disciplinare emergenze sanitarie come da ultimo è capitato per il COVID – 19[4]. Questa sembra essere una modalità operativa presente nella moderna società in grado di affermare il primato della scienza e della tecnologia che giustifica lo spostamento della funzione normativa dagli organi propri della democrazia rappresentativa ad enti di carattere tecnico scientifico divenuti ormai interlocutori stabili degli organismi internazionali[5].

Riporterei al tema della soft law una interessante decisione olandese (causa Milieudefensie et al. v. Royal Dutch Shell plc. 2021) nella quale il giudice ha condannato una impresa industriale alla riduzione delle emissioni climalteranti alla luce di evidenze scientifiche e degli standard internazionali. Il fondamento normativo è stato individuato negli artt. 2 e 8 della Convenzione Europea dei Diritti dell'Uomo (CEDU)[6] dedicati alla disciplina del diritto alla vita e del diritto

[3]Alle fonti tradizionali del diritto internazionale, spesso frammentarie, si accompagna il soft law, che esprime forme di governance come quella esercitata dall'*Organizzazione mondiale della sanità* (OMS), che rappresenta la principale agenzia internazionale nel campo della salute pubblica e la sua costituzione, e assieme col *Regolamento sanitario internazionale* (RSI) del 2005, costituisce un quadro normativo che ha particolare agli obblighi che sorgono in capo agli Stati.

[4] Analoghe considerazioni vanno svolte per i codici di condotta configurati come modelli di autoregolamentazione tra imprenditori utilizzati come strumenti di normazione alternativa e concorrente a quella statale.

[5] *La Risoluzione 66/288*, adottata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite al termine della *Conferenza delle Nazioni Unite sullo Sviluppo Sostenibile* (tenutasi a Rio de Janeiro, Brasile, dal 20 al 22 Giugno 2012) ha confermato, nell'ambito del più generale processo di "law making", l'ineludibilità del sintagma: sviluppo sostenibile-soft law. La Risoluzione, tuttavia, conferma la difficoltà di trasformare impegni "soft" in regole "hard"; per altro verso gli accordi *soft* coprono spazi di vuoto normativo ancora lasciati alla discrezionalità degli Stati con rilevanti potenzialità di esercitare un ruolo nella definizione di politiche nazionali in materia.

[6] La Convenzione è stata promossa dal Consiglio d'Europa che è un'organizzazione internazionale di cooperazione europea, il cui Statuto fu firmato a Londra il 5 maggio 1949 con lo scopo, previsto dall'articolo 1 dello Statuto stesso, di «*conseguire una più stretta unione fra i suoi Membri per salvaguardare e promuovere gli ideali e i principi che costituiscono il loro comune patrimonio*», perseguibile grazie all'attività dei suoi organi e in particolare «*con la salvaguardia e l'ulteriore sviluppo dei diritti dell'uomo e delle libertà fondamentali*». Il

al rispetto della vita privata e familiare.

Assistiamo, per concludere questo breve quanto incompleto passaggio, ad un mutamento dei contenuti della normatività di fonte legislativa[7], un tempo caratterizzata dall'essere generale ed impersonale grazie alla imperatività delle disposizioni, alla loro uniformità e stabilità nel tempo; là dove le regole di soft law si manifestano attraverso determinazioni flessibili, congiunturali, insoddisfacenti sul piano della prevedibilità per la presenza di deroghe o di eccezioni, in grado di incidere su situazioni specifiche soggettive in quanto finalizzate a obiettivi contingenti e temporanei (si pensi al dibattito sui vaccini sviluppatosi durante la pandemia di COVID - 19). Questo cambiamento è particolarmente funzionale agl'interventi nomativi di sostenibilità per il fatto che hanno necessità di essere sovente mirati.

Il secondo ambito riguarda, invece, le norme sulla "sostenibilità"' qualificate come "right to development" da collocare negli "human rights"[8] e ad una

---

sistema CEDU prevede una istituzione di controllo costituita dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa (cui era attribuita funzione decisoria per le cause non deferite alla Corte EDU e funzione di sorveglianza sull'esecuzione delle sentenze della stessa). Nel *Trattato sull'Unione europea* [TUE o *Trattato di Maastrich*t (1993) – Versione consolidata] si legge all'art**.** 6 (ex articolo F) che "1. - *L'Unione riconosce i diritti, le libertà e i principi sanciti nella Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea del 7 dicembre 2000, adottata il 12 dicembre 2007 a Strasburgo, che ha lo stesso valore giuridico dei trattati.*" (…) che "*I diritti, le libertà e i principi della Carta sono interpretati in conformità delle disposizioni generali del titolo VII della Carta che disciplinano la sua interpretazione e applicazione e tenendo in debito conto le spiegazioni cui si fa riferimento nella Carta, che indicano le fonti di tali disposizion*i"; che "**2.** - *L'Unione aderisce alla Convenzione europea per la salvaguardia dei diritti dell'uomo e delle libertà fondamentali. Tale adesione non modifica le competenze dell'Unione definite nei trattati.*" (…) "3. *I diritti fondamentali, garantiti dalla Convenzione europea per la salvaguardia dei diritti dell'uomo e delle libertà fondamentali e risultanti alle tradizioni costituzionali comuni agli Stati membri, fanno parte del diritto dell'Unione in quanto principi generali.*" L'articolo 6 del Trattato nel riconoscere che i diritti fondamentali dell'uomo fanno parte del diritto dell'Unione richiama i principi e i sistemi che contribuiscono alla tutela di questi diritti: Segnatamente: *la Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea del 7 dicembre 2000*; la *Convenzione europea per la salvaguardia dei diritti dell'uomo e delle libertà fondamentali; i diritti dell'uomo e delle libertà fondamentali e risultanti dalle tradizioni costituzionali comuni agli Stati membri.* L'articolo 6 del Trattato ci fornisce, quindi, gli estremi di quella che può indicarsi come tutela "*multilivell*o".

[7] Tutto ciò non deve meravigliare perché è da tempo che si assiste negli ordinamenti moderni che al Parlamento è conservata solo una parte del potere normativo, mentre la rimanente – che riguarda soprattutto la regolamentazione del mercato - viene attribuita ad "*Autorità indipendenti*" munite di ampio potere di regolamentazione.

[8]Le Nazioni Unite definiscono i diritti umani come "*moral principles or norms that describe certain standards of human behaviour and are regularly protected in municipal and international law*". Generalmente i diritti umani vengono collocati in tre categorie: 1) i diritti civili e politici: (per es. il diritto alla vita, la libertà di riunione e la libertà di religione); i diritti economici, sociali e culturali (per es. il diritto al lavoro, all'istruzione e alla sicurezza sociale, alla salute, ecc.): 3) i diritti della "terza generazione" (per es. il diritto allo sviluppo e a un ambiente sano e pulito". Corre in proposito anche la definizione di diritti fondamentali. Sarei piuttosto attento nel richiamare, senza le dovute precisazioni, la categoria dei diritti fondamentali che aspira ad essere universale e progressiva nella misura in cui è vissuta come "ordinamento di Giustizia" che permea tutti i valori giuridici e sociali da noi utilizzati. Essa, infatti, è generalmente costruita attraverso l'intreccio di senso (per chi preferisce, princìpi) che provengono da una rappresentazione assiologica di clausole tratte dalle costituzioni dei paesi occidentali. Ciò acuisce il contrasto con le culture non occidentali circa il ruolo svolto dai diritti fondamentali percepiti come strumenti che, insieme alla tecnologia moderna, finiscono pel[i] implicare il rischio dell'imperialismo culturale e dell'oppressione neocapitalistica. Per avere contezza che la declamata universalità dei diritti fondamentali (etici e retorici) è una presunzione tutta dentro la cultura occidentale è sufficiente richiamare il dibattito sugli *Asian Value* che fu proposto dalla Cina alla *Conferenza di Vienna sui diritti umani* del 1993 (cc.dd. *Dichiarazione dì Bangkok* i cui principi primi sono il rispetto della sovranità nazionale e la non interferenza negli affari interni degli Stati Nei 30 articoli che compongono la D*ichiarazione universale dei diritti* (1948) si colloca anche il riconoscimento dei diritti economici, sociali e culturali (artt. 22 – 27) indispensabili per la piena attuazione della propria dignità e libertà e lo sviluppo della propria personalità, nonché il diritto alla sicurezza sociale che contiene in diritti economici legati al lavoro e ad un'equa remunerazione (art. 23); i diritti sociali atti ad assicurare un tenore di vita sufficiente a garantire la salute e il benessere personali e della propria famiglia, con particolare riguardo all'alimentazione, al

responsabilità comune degli Stati nei confronti del pianeta e delle generazioni che verranno (intergenerational equity[9]).

È difficile collocare il "right to development" nelle categorie giuridiche tradizionali che designano posizioni soggettive; semmai, più acconcio ci sembra alludere a un indirizzo di politica internazionale promosso dalle Nazioni Unite, poi, recepito con specifiche normative sia in trattati internazionali (e, per quel che ci riguarda, comunitari), sia dai singoli Stati. Ad ogni buon conto, l'interprete della transizione ha difficoltà a ragguagliare il "diritto allo sviluppo" a un diritto soggettivo che è soprattutto un diritto individuale di appartenenza (identitario) sorto sullo schema della proprietà e, quindi, del possesso: cioè di una situazione soggettiva che rappresenta un potere di esclusione degli altri dal godimento.

Lo spostamento delle situazioni soggettive derivanti dalla sostenibilità (cioè dalle disposizioni che la prevedano) nel campo del diritto amministrativo (parliamo dell'Italia) non sembra oggi comportare significativi rilievi critici se si tiene conto che la tradizionale distinzione tra giurisdizione ordinaria e giurisdizione amministrativa è ormai fortemente attenuata per effetto della riforma del processo amministrativo che ha strutturato le due giurisdizioni sempre di più come articolazioni interne ad una giurisdizione unica facendo propendere per l'idea che sia il giudice amministrativo il vero e proprio giudice del diritto dell'economia. Ora, non è questa la sede per potersi occupare di questi problemi. La prima impressione è, però, quella della compatibilità della giurisdizione amministrativa con i conflitti inerenti al diritto allo sviluppo anche se non è ancora chiaro se questo debba essere correttamente qualificato alla stregua di un interesse diffuso, collettivo, ex lege, o comune (adespoti a beni comuni) e, soprattutto, se sia o meno un interesse debole o una situazione giuridica ragguagliabile a un diritto. In ogni caso, l'uso di determinati termini o qualificazioni può anche essere indifferente perché il vero problema è sempre quello rimediale, cioè della quantità di protezione che il diritto riconosce alla sostenibilità. Quanto poi alla misura e al carattere del rimedio è da condividere l'affermazione di Ilaria Pagni ("L'effettività della tutela in materia di lavoro")

---

vestiario, all'abitazione, e alle cure mediche e ai servizi sociali necessari (art. 25); i diritti culturali, in particolare il diritto all'educazione (art. 26) e alla partecipazione alla vita culturale della comunità (art. 27).

[9] Sulla responsabilità intergenerazionale a seguito di riforma il nuovo articolo 9 attribuisce alla Repubblica la tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi. Viene, poi, introdotto un riferimento esplicito all' "interesse delle future generazioni". Il secondo periodo del comma aggiuntivo ha ad oggetto la tutela degli animali, attraverso l'introduzione di una riserva di legge statale che ne disciplini forme e modi. Il nuovo articolo 41 stabilisce che l'iniziativa economica privata non possa svolgersi in danno alla salute e all'ambiente, anticipando questi due limiti a quelli già vigenti, ovvero la sicurezza, la libertà e la dignità umana. Aggiunge, poi, al terzo comma la possibilità che la legge indirizzi e coordinare l'attività economica, pubblica e privata, non solo ai fini sociali, ma anche ambientali.
La Corte costituzionale ha, spesso, ed utilmente riferito la dimensione intergenerazionale dell'ambiente e gli obiettivi di sviluppo sostenibile agli strumenti di pianificazione paesaggistica. In questo senso, si vedano le sentenze della Corte costituzionale n. 219 del 2021, n. 240 del 2020, n. 86 del 2019 e n. 172 del 2018 e più recentemente la n. 24 del 2022. Il problema che si pone è allora quello degli strumenti che vengono utilizzati per raggiungere le finalità di cui parlano gli artt. 9 e 41 della Cost. Un recente regolamento europeo (UE 2020/852) ha codificato, ad esempio, il principio in base al quale le imprese, beneficiarie di un'agevolazione cofinanziata dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), sono obbligate al rispetto degli obiettivi ambientali. Per "obiettivi ambientali" si intendono, ad esempio: la mitigazione dei cambiamenti climatici; l'adattamento ai cambiamenti climatici; l'uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine; la transizione verso un'economia circolare; la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento; la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

secondo cui nel sistema processuale italiano: "indipendentemente da qualsiasi norma espressa, è immanente al processo il principio per cui l'interesse della parte ad una forma di tutela rende ammissibile la stessa – salva la necessità di previsioni esplicite in tema di tutela costitutiva – nei limiti della massima strumentalità tra diritto sostanziale e processo: in ciò consistendo il principio di atipicità delle forme di tutela, correlato a quello dell'atipicità dell'azione ricavato dall'art. 24 Cost."

Il terzo ambito, riguarda la giustiziabilità, far valere un diritto sostenibile. La questione principale, presente in molti ordinamenti, è quella della legittimazione ad agire emersa in particolar modo nel contenzioso climatico, nel senso che è richiesto un interesse concreto ed attuale dell'attore non facilmente dimostrabile in giudizi finalizzati ad ottenere l'ordine ai governi di adottare misure di mitigazione delle emissioni che alterano il clima per evitare danni che, in caso contrario, si potrebbero verificare in un tempo futuro (Climate Change Litigation).

Occorre riconoscere che l'Italia con la legge 8 luglio 1986, n. 349, istitutiva del Ministero dell'ambiente, ha attribuito alle associazioni, in possesso di determinati requisiti, la legittimazione ad intervenire nei giudizi di danno ambientale e a ricorrere in sede di giurisdizione amministrativa per l'annullamento di atti illegittimi della P.A.[10]. È merito della giurisprudenza[11] avere esteso la legittimazione ad agire per la tutela del bene ambiente ai singoli e all'intera collettività che insiste su di un determinato territorio. Da questo punto di vista il Consiglio di Stato ha valorizzato il criterio della *vicinitas* che per la sua elasticità consente una più ampia legittimazione tenuto conto della centralità che la tutela del bene ambiente ha assunto nella società contemporanea. Queste aperture della giurisprudenza non tolgono il fatto che la legittimazione del singolo è sempre condizionata alla presenza di un interesse sostanziale di carattere personale che in quanto violato ha necessità di essere rimosso dal giudice. Da tale angolo visuale la protezione dell'ambiente è un effetto solo mediato della pronuncia perché quello immediato è rappresentato dalla protezione di un interesse individuale e non generale.

Con la Convenzione di Aarhus (1998) viene disciplinato l'accesso alle informazioni, la partecipazione del pubblico ai processi decisionali e l'accesso

[10] L'art. 17, comma 46, della legge 15 maggio 1997, n. 127 ha esteso la legittimazione delle associazioni individuate ai sensi della l. n. 349/1986 all'impugnativa degli atti delle regioni, province e comuni; l'art. 146, comma 12, del Codice dei beni culturali e del paesaggio (d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42), l'ha estesa all'autorizzazione paesaggistica e gli artt. 309 e 310 del Codice dell'ambiente (d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152) hanno attribuito alle stesse associazione la legittimazione a ricorrere contro gli atti e i provvedimenti violativi della parte VI del Codice

[11] Cass. civ, Sez. Un., 6 ottobre 1979, n. 5172, in *Foro It.*, 1979, I, pp. 2303 ss., che ha ritenuto ammissibile l'azione individuale di un soggetto che lamentava gli effetti nocivi all'ambiente derivanti da un impianto di depurazione delle acque, affermando che il diritto alla salubrità dell'ambiente assurge a rango di diritto fondamentale, tutelato ai sensi degli artt. 2 e 32 della Costituzione «in via primaria incondizionata e assoluta come modo d'essere della persona umana». Cass. civ., Sez. Un., 9 marzo 1979, n. 1463, in *Foro It.*, 1979, I, pp. 939 ss., che ha riconosciuto la legittimazione ad agire in capo a soggetti che lamentavano possibili danni dalla costruzione di una centrale nucleare, perché confinanti con il terreno interessato, affermando però la giurisdizione del giudice ordinario. Cons. St., Sez. VI, 7 gennaio 1996, n. 182, aveva ritenuto che la legge n. 349/1986 «contiene disposizioni non di carattere preclusivo, ma solo di carattere permissivo», con ciò aprendo al riconoscimento più ampio della legittimazione a ricorrere in capo alle aggregazioni sociali operanti a livello locale, anche prive del riconoscimento ministeriale.

del singolo "a una procedura di ricorso dinanzi a un organo giurisdizionale o a un altro organo indipendente e imparziale istituito dalla legge" (art. 9)[12]. Si tratta del primo e unico strumento internazionale, legalmente vincolante, che recepisce e pone in pratica il decimo principio della Dichiarazione di Rio sull'Ambiente e lo Sviluppo (1992) che fissa la necessaria relazione tra trasparenza, sensibilizzazione, accesso effettivo ai procedimenti giudiziari e partecipazione ai processi decisionali. La Convenzione di Aarhus conferisce concretezza ed efficacia al concetto di "democrazia ambientale".

Da un diverso punto di vista muove la giurisprudenza della ECJ che con decisione del 25 marzo 2021 (causa Carvalho e altri contro Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea) respinge il ricorso per mancanza, in capo ai ricorrenti, del requisito della lesione di un interesse individuale derivante dagli atti impugnati (*arg. ex* art. 263, par. 4, TFUE, secondo cui: "Qualsiasi persona fisica o giuridica può proporre, alle condizioni previste al primo e secondo comma, un ricorso contro gli atti adottati nei suoi confronti o che la riguardano direttamente e individualmente, e contro gli atti regolamentari che la riguardano direttamente e che non comportano alcuna misura d'esecuzione").

Vorrei ricordare in chiusura che tra gli obbiettivi della sostenibilità - quindi, della legittimazione ad agire - ricorre quasi sempre la necessità di dovere proteggere anche l'interesse delle generazioni future. È questa un'etica dei valori molto importante che conferisce all'intera disciplina della sostenibilità un senso finalistico. Il problema è costituito dal fatto che l'interesse delle generazioni future non è un interesse attuale, non necessariamente certo, e soprattutto è un "interesse senza soggetto". Sarebbe, pertanto, un interesse privo di tutela nonostante che ad esso alludano gli artt. 9 e 41 della Cost.? Probabilmente, la strada più lineare è quella di riconoscere protezione agli interessi delle generazioni future attribuendone la legittimazione agli enti esponenziali di questi interessi. Ipotesi che, in altri campi, già conosciamo: pensiamo ai lasciti testamentari in favore della somministrazione di alimenti agli animali di una determinata località – quindi non soggetti giuridici – la cui protezione è affidata alle associazioni animalistiche; o ai lasciti in favore dei nascituri anche se non ancora concepiti.

(L'Agenda 2030)

Le Nazioni Unite con l'Agenda 2030 hanno definito obiettivi per lo sviluppo sostenibile su scala mondiale (OSS). L'Unione Europea ne ha condiviso l'impostazione perché corrispondente all' "esigenza di una crescita economica rispettosa dell'ambiente" in quanto "il tradizionale modello di sviluppo avrebbe causato nel lungo termine il collasso dell'ecosistema terrestre" (Asvis). La Commissione Juncker (2014 – 2020) ha dato attuazione in Europa all'Agenda 2030 con l'individuazione d'interventi prioritari nel proprio territorio di competenza in settori ritenuti strategici (azione interna). Inoltre, con riguardo al finanziamento dell'azione esterna ha adottato un apposito strumento – NDICI-Europa globale – al fine di semplificare l'architettura dei finanziamenti destinati ai territori d'oltremare rientranti nell'ambito di applicazione di programmi geografici (paesi del vicinato europeo orientale e meridionale,

[12] Cons. Stato, Sez. IV, 22 settembre 2014, n. 4775

Africa subsahariana, Asia e Pacifico, Americhe e Caraibi). Scopo dell'intervento è quello di favorire la stabilità politica e la pace nei territori interessati e forme di collaborazione con i paesi europei.

L'azione interna, della UE – per come fissata nel bilancio pluriennale per il periodo 2021-2027 – poggia su tre aree d'intervento:

- ✓ quella economica, che presuppone uno stretto collegamento tra finanziamenti e Stato di diritto e una piena coerenza con le scelte e con gli obiettivi dell'Agenda 2030 delle N.U. sulla base di una visione strategica a lungo termine di un'economia prospera e rispettosa dell'ambiente. Verso questo obiettivo un ruolo centrale è svolto dal Piano industriale del Green Deal aggiornato nel marzo 2023 col Net Zero Industry Act con l'obiettivo di aumentare la capacità produttiva europea mercé un approccio globale e l'espansione delle tecnologie verdi attraverso: 1) un contesto normativo semplificato e prevedibile; 2) la mobilitazione di finanziamenti pubblici e privati; 3) il miglioramento delle competenze della forza lavoro e 4) la diversificazione della catena di approvvigionamento delle materie prime critiche. In quest'ambito si colloca l'intervento sul sistema energetico con l'individuazione di fonti alternative e il più possibile indipendenti da quelle provenienti da Stati extra UE; sull'economia circolare; sul sostegno alla ricerca di base e a quella tecnologica; sulla gestione della finanza per evitare di frammentare il mercato unico europeo a causa dei diversi livelli di sostegno nazionale, occorrerà indirizzare i fondi dell'UE verso la creazione di condizioni di parità finanziaria. Il passaggio alle nuove forme dell'economia deve in ogni caso avvenire in maniera socialmente giusta ed equa;
- ✓ quella dell'ambiente, dove operano già le direttive Uccelli e Habitat che prevedono regolari monitoraggi dell'ambiente, un programma comune di protezione, nonché l'istituzione della più vasta rete coordinata di zone protette ricche di biodiversità ("Natura 2000") che contribuiscono all'economia dell'UE attraverso la depurazione delle acque, lo stoccaggio del carbonio, l'impollinazione e il turismo (servizi ecosistemici); inoltre, la promozione della ricerca, sul piano urbano, di soluzioni innovative e sostenibili. E' importante segnalare la stretta connessione del Green Deal riguardante i processi produttivi col versante dell'intervento sull'ambiente per come risulta dalla Comunicazione (COM (2019) 640) della Commissione – la quale incide come atto atipico a carattere politico sul diritto derivato – nella quale si legge che il Green Deal europeo "riformula su nuove basi l'impegno della Commissione ad affrontare i problemi legati al clima e all'ambiente, ovvero il compito che definisce la nostra generazione. Ogni anno che passa l'atmosfera si riscalda e il clima cambia. Degli otto milioni di specie presenti sul pianeta un milione è a rischio di estinzione. Assistiamo all'inquinamento e alla distruzione di foreste e oceani. Il Green Deal è la risposta a queste sfide";

- ✓ quella sociale comprensivo di ben 20 obiettivi e segnatamente: 1) Uguaglianza di opportunità e accesso al mercato del lavoro indipendentemente da genere, età, disabilità, orientamento sessuale, origine etnica o religiosa; 2) Condizioni di lavoro eque e dignitose: I lavoratori dovrebbero godere di condizioni di lavoro sicure, salubri e dignitose, con orari ragionevoli e retribuzioni adeguate; 3) Protezione sociale: tutti dovrebbero avere accesso a sistemi di protezione sociale che li aiutino in momenti di difficoltà, come la disoccupazione o la malattia; 4) Inclusione sociale e lotta alla povertà: l'obiettivo è ridurre la povertà e garantire che nessuno sia lasciato indietro; 5) Salute e benessere: tutti dovrebbero avere accesso a cure mediche di qualità e a servizi sanitari adeguati; 6) Istruzione, formazione e apprendimento permanente: l'istruzione e la formazione dovrebbero essere accessibili a tutti, indipendentemente dall'età, 7) Partecipazione e coinvolgimento attivo: tutti dovrebbero avere la possibilità di partecipare attivamente alla società e alla vita democratica; 8) Diritti dei lavoratori e dialogo sociale: i lavoratori dovrebbero godere di diritti fondamentali, come la libertà di associazione e il diritto di contrattazione collettiva; 9) Eguaglianza di genere: promuovere l'uguaglianza di genere e combattere la discriminazione basata sul genere; 10) Diritti dei bambini: proteggere i diritti dei bambini e garantire loro un futuro migliore; 11) Assistenza ai disabili: garantire che le persone con disabilità abbiano accesso a servizi e supporto adeguati; 12) Assistenza agli anziani: garantire che gli anziani possano vivere una vita dignitosa e ricevere assistenza adeguata; 13) Alloggio e accesso a servizi essenziali: tutti dovrebbero avere accesso a un alloggio adeguato e ai servizi essenziali come l'acqua potabile e l'energia; 14) Lotta contro l'esclusione sociale: combattere la discriminazione e l'esclusione sociale; 15) Diritti delle minoranze: proteggere i diritti delle minoranze e promuovere la diversità culturale; 16) Integrazione dei migranti: garantire l'integrazione dei migranti e dei rifugiati nella società; 17) Accesso alla giustizia e ai servizi legali: tutti dovrebbero avere accesso alla giustizia e ai servizi legali; 18) Diritti dei consumatori: proteggere i diritti dei consumatori e garantire la sicurezza dei prodotti; 19) Ambiente di lavoro sano e sicuro: tutti dovrebbero lavorare in ambienti sicuri e salubri; 20) Diritti fondamentali e valori: rispettare i diritti umani fondamentali e promuovere i valori democratici.

Con buona approssimazione si può definire quarta area dell'intervento della UE in materia di sostenibilità sia il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza varato per fronteggiare i problemi economici e sociali dovuti dalle conseguenze economiche e sociali legate alla pandemia del Covid-19; sia gl'interventi di sostegno alle imprese per la crisi prodotta dalla guerra russo – ucraina (confluiti, poi, nel Temporary Crisis and Transition Framework).

Il primo programma è basato sul Next Generation EU (NGEU), un fondo del valore di oltre 750 miliardi di euro finanziato dall'Unione Europea. L'Italia è il

principale beneficiario di questo fondo, infatti sono stati destinati al nostro Paese circa 200 miliardi di euro, suddivisi in prestiti, per 120 miliardi, e la restante parte in sovvenzioni.

Le azioni del PNRR sono definite dal Regolamento UE 2021/241 secondo cui gli Stati hanno il vincolo di rispettare le scadenze previste pena la mancata erogazione dei fondi. A verificare il corretto andamento dei progetti è chiamata la Commissione europea che ogni sei mesi verifica che tutto proceda nei termini prestabiliti. Inoltre i Paesi che usufruiscono di questo fondo devono investire almeno il 37% delle risorse in progetti per l'ambiente e per il clima e il 20% per la digitalizzazione. Il programma Next Generation EU è costituito da due strumenti di supporto: il REACT-EU, elaborato in un'ottica di breve termine per aiutare gli stati nella loro fase iniziale di crescita, mentre il RRF ha una durata di sei anni (2021 – 2026). Questo programma di ripresa e rilancio economico è anche denominato "Recovery Fund" o "Recovery Plan" e rappresenta un'occasione unica prima di tutto per sanare i danni dovuti alla pandemia, ma anche per rendere l'economia dei vari paesi più green e pulita, più stabile e dinamica. Il PNRR prevede sei missioni che rappresentano le varie aree tematiche sulle quali si basano le azioni di intervento del programma: 1) digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo; 2) rivoluzione verde e transizione ecologica; 3) infrastrutture per una mobilità sostenibile; 4) istruzione e Ricerca; 5) inclusione e coesione; 6) salute. La Missione (Rivoluzione verde e transizione ecologica) tratta argomenti di sostenibilità e di economia circolare. Questa missione prevede misure con l'obiettivo di migliorare in modo efficiente, ma anche sostenibile, lo smaltimento dei rifiuti secondo il modello dell'economia circolare, con una opportuna implementazione delle infrastrutture necessarie alla raccolta differenziata, soprattutto per migliorare la situazione dell'Italia centro - meridionale e ridurre la differenza esistente rispetto alle regioni settentrionali, in cui sono presenti circa il 70% degli impianti.

La guerra russo-ucraina ha creato notevoli incertezze economiche, perturbato i flussi commerciali e le catene di approvvigionamento e provocato aumenti di prezzo eccezionalmente elevati e imprevisti, in particolare per quanto riguarda il gas naturale e l'energia elettrica, ma anche per molte altre materie prime e beni primari. Tali ripercussioni, considerate nel loro insieme, hanno causato un grave turbamento dell'economia in numerosi settori economici di tutti gli Stati membri. Su tale base, la Commissione ha ritenuto opportuno stabilire i criteri per la valutazione delle misure di aiuto di Stato che gli Stati membri possono adottare per porre rimedio a questo grave turbamento adottando interventi eccezionali descritti nel quadro temporaneo di crisi e transizione. Il TFC contempla 4 tipi di possibili aiuti: di liquidità, di prestazioni di garanzie pubbliche, di prestiti agevolati, e di sostegno temporaneo per alleviare gli aumenti eccezionalmente forti del prezzo del gas e dell'elettricità.

La Commissione europea ha approvato nuove misure attraverso il quadro temporaneo di crisi e transizione (TCTF) a sostegno della transizione verso un'economia a zero emissioni nette. L'obiettivo della Commissione è accelerare gli investimenti e i finanziamenti per la produzione di tecnologie pulite all'interno dell'Unione, il che, a sua volta, sostiene il Green Deal europeo e

realizza progetti specifici nell'ambito dei piani nazionali per la ripresa. La combinazione di un regolamento generale di esenzione per categoria (RGEC) modificato in materia di aiuti di Stato e del TCTF dovrebbe contribuire a tale scopo e consentire agli Stati membri una maggiore flessibilità nell'elaborazione e nell'attuazione di misure di sostegno in settori fondamentali per la transizione verso la neutralità climatica.

Il TCTF introduce nuove misure, applicabili fino al 31 dicembre 2025, per accelerare ulteriormente gli investimenti in settori chiave per la transizione verso un'economia a zero emissioni nette, consentendo il sostegno agli investimenti per la produzione di attrezzature strategiche, vale a dire batterie, pannelli solari, turbine eoliche, pompe di calore, elettrolizzatori e per l'uso e lo stoccaggio della cattura del carbonio, nonché per la produzione di componenti chiave e per la produzione e il riciclaggio delle relative materie prime critiche.

Si tratta di un tema che coinvolge la "vita" di tutti noi e che attende ancora di essere ricucito sul piano teorico della post modernità.

PAOLO POLLICE[i]

[i] Già professore ordinario, titolare della prima cattedra di Diritto Civile nel Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.

SECTION I
ARTICLES

SECTION I. ARTICLES

THE RIGHT TO HEALTH AND SUSTAINABILITY

DIRITTO ALLA SALUTE E SOSTENIBILITÀ

Di Micco P, Biglietto M, 'Open issues with last wave of COVID-19 pandemic: a commentary regarding frail patients and non-responders to vaccination in clinical practise' (2023) Special Issue EJPLT, 4-17.
DOI: https://doi.org/10.57230/EJPLT222PDM

EJPLT
ISSN 2704-8012



Open issues with last wave of COVID-19 pandemic: a commentary regarding frail patients and non-responders to vaccination in clinical practice

Problemi aperti con l'ultima ondata della pandemia COVID-19: un commento sui pazienti fragili e sui non rispondenti alla vaccinazione nella pratica clinica

Pierpaolo Di Micco
Ph.D. M.D. UOC Medicina, PO Rizzoli
Lacco Ameno

Mario Biglietto
M.D. Department of Translational and Precision Medicine
Sapienza University of Rome

Abstract
The year 2021 was next to finish and the year 2022 began and the world fighting the pandemic due to SARS-CoV-2.The clinical scenario is now really different from the onset of pandemic after first waves of vaccinations campaign. Severe lung failures are less frequent the vaccination campaign and because the presence of COVID-19 variant' of concern that seem to be less virulent, in particular B.1.1.529 (Omicron)., severe lung failures may be found in anti Vax people and in immunocompromised patients because immunological toward SARS-CoV-2.Furthermore, because the presence of less virulent lately, we are observing more frequently patients with positive nasopharyngeal swab to SARS-CoV-2 and with acute medical diseases but without interstitial pneumonia COVID-19. These unfortunately induce frequent difficulties to the internal and external triage system, also to the collocation and distribution of patients positive to SARS-CoV-2 or without COVID-19 into the hospital.

© The author(s) 2023, published by Suor Orsola Benincasa Università Editrice. This contribution is licensed under a Creative Common Attribution 4.0 International Licence CC-BY-NC-ND, all the details on the license are available at: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Abstract
L'anno 2021 era prossimo alla fine e l'anno 2022 è iniziato e il mondo sta combattendo la pandemia dovuta alla SARS-CoV-2. Lo scenario clinico è ora molto diverso dall'inizio della pandemia dopo le prime ondate di campagne di vaccinazione. Le gravi insufficienze polmonari sono meno frequenti con la campagna di vaccinazione e perché la presenza della variante COVID-19' di preoccupazione che sembra essere meno virulenta, in particolare B.1 .1.529 (Omicron)., gravi insufficienze polmonari possono essere riscontrate in persone anti-Vax e in pazienti immunocompromessi perché immunologici verso il SARS-CoV-2. Inoltre, a causa della presenza di varianti meno virulente, ultimamente si osservano più frequentemente pazienti con tampone nasofaringeo positivo al SARS-CoV-2 e con patologie mediche acute ma senza polmonite interstiziale COVID-19. Ciò purtroppo comporta frequenti difficoltà al sistema di triage interno ed esterno, nonché alla collocazione e distribuzione dei pazienti positivi al SARS-CoV-2 o senza COVID-19 in ospedale.

Keywords: covid-19; pandemic; triage; vocs; antivax; immunocompromised patients

Summary: 1. Background. – 2. Anti-SARS-CoV-2 vaccines, frail immunocompromised patients and non-responder to vaccines. – 3. Variants of concerns of SARS-CoV-2. – 4. Non vaccinated individuals, anti Vax and related extra troubles. – 5. People with positive nasopharyngeal swab to SARS-CoV-2but without COVID-19. – 6. Evolution to adequate approaches to Ventilating COVID-19. – 7. High flow nasal cannula (HFNC). – 8. COVID-19 induced stress in hospital workers. – 9. Conclusion.

1. Background.

Since the year 2021 was next to finish year 2022 beganSARS-CoV-2 is still ongoing with different diffusion in the population (e.g., travelers, schools and so on) compared to the begin of outbreak in which lockdown was carried out. Together to personal cautions and environmental chances (e.g. use of face mask as far as access to public area to a reduced number of people as far as cleaning of hands) the onset of vaccination campaign reduced month after month the number of infected patients with severe lung failure and of course morbidity, mortality and hospitalization rate for COVID-19.

Yet, there are still several in the management of subjects affected by COVID-19 in particular when hospitalization is required. The presence of different viral variant of concerns (VOCs), the type of intensive therapeutic support (in particular ventilatory support) and the induced stress to hospital workers are those that require still a daily discussion, while antiviral and antithrombotic pharmacological supports raised a common agreement between physicians.

These are the hottest topics of daily clinical management of last wave of pandemic, mainly related to the risk to develop severe COVID-19 for non-responders to vaccination, antiVAX peoples and immunocompromised patients

(ICP) as far as the diffusion of less virulent viral variants.

Actually, in fact, these items are daily discussed in clinical practice, not only because they are current but also because their discussion in the Literature is poor, so inducing a possible varied attitude of each physician. Therefore, we focused our attention on these items and their this brief report that is next to be published nearly after 2 years from the of.

2. Anti-SARS-CoV-2 vaccines, frail immunocompromised patients and non-responder to vaccines.

The subpopulation that actually could develop a severe COVID-19 may be in people that do not develop effective immunological protection against SARS CoV2 and people that did not perform vaccination for any rea-son.

The advent of anti-SARS-CoV-2 vaccines, in fact, changed the natural history of pandemic inducing efficacy in protecting humans against SARS-CoV-2 infection and COVID-19 around the world.[1] The rate of hospitaliztion for COVID-19 decreased since vaccinations against SARS-CoV-2 a relevant number of people in each country.[2] In this setting, approved COVID-19 vaccines included Pfizer/BioNTech BNT162B2,[3] Moderna mRNA-1273[4] and AstraZeneca recombinant adenoviral ChAdOx1-S in western Countries,[5] while other type of vaccines anti SARS-CoV-2 have been used in Russia and China.[6]

Yet, as for all vaccinations, mild side effects to vaccines are not unsual (e.g. including pain, redness or swelling at the site of vaccine shot, fever, fatigue, headache, muscle pain, nausea, vomiting, itching, chills, and joint pain).[7] [8] Regarding this topic, the agrees with these recommendtions and clarifies that there is no contraindication to administer these vaccines to allergic patients who do not have a history of an allergic reaction to any of the vaccine components.[9] Furthermore, the rate of responder to vaccinations varies from

---

[1] R L Soiza, C Scicluna, EC Thomson, 'Efficacy and safety of COVID-19 vaccines in older people', (2021) 50, Age and Ageing, 279-283.

[2] MW Tenforde, WH Self, et al., 'Influenza and Other Viruses in the Acutely Ill (IVY) Network. Association Between mRNA Vaccination and COVID-19 Hospitalization and Disease Severity', (2021) 326 JAMA, 2043-2054.

[3] FP Polack, SJ Thomas et al., 'Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine', (2020) 383 N Engl J Med, 2603-2615.

[4] LR Baden, HM El Sahly et al., 'Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine', (2021) 384 N Engl J Med., 403-416.

[5] M Voysey, SAC Clemens et al., 'Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK', (2021) 397 Lancet, 99-111.

[6] Drugs and Lactation Database (LactMed). Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2006–. COVID-19 vaccines, 25/01/2022, Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK501922/ .

[7] RA Mohammed, RM Garout et al., 'A Survey on the Side Effects of Pfizer/BioNTech COVID-19 Vaccine Among Vaccinated Adults in Saudi Arabia', (2021) 13 Cureus, 19222.

[8] Y Solomon, T Eshete, et al., 'COVID-19 Vaccine: Side Effects After the First Dose of the Oxford AstraZeneca Vaccine Among Health Professionals in Low-Income Country: Ethiopia', (2021) 14 'J Multidiscip Healthc', 2577-2585.

[9] M Sokolowska, T Eiwegger et al, 'EAACI statement on the diagnosis, management and prevention of severe allergic reactions to COVID-19 vaccines', (2021) 76 Allergy, 1629-1639.

90% of Chadox1- Ncov- 95% of BNT162b2 in clinical trials.[10] [11] Therefore, 5-10% of population may result at risk to develop infection although anti-SARS-CoV-2, based on data of clinical trials.

Yet, first clinical trials were made on general population with exclusion of immunocompromised patients,[12] [13] for this reason a group of frail patients (e.g. immunocompromised patients) were tested for anti-SARS-CoV-2 in a different trial.[14] In this study, antibody response to the Pfizer-BioNTech vaccine was highly variable among different immunocompromised patients; so, individual recommendations should be provided when chronic diseases associated to immunosuppression states as far as infection induced by HIV[15] as far as malignancies[16] as far as chronic intake of immuno-suppressive drugs for any reason are present.

These last two categories of subjects (i.e. non-responders to vaccines and immunocompromised patients) represent frail categories that may be still infected by SARS-CoV-2 develop severe infection nevertheless the pre-vious vaccination and actually they represent a category that have not large space in the Literature with focused studies on outcomes.

3. Variants of concerns of SARS-CoV-2.

Besides its ability to ensure replication by host cells, any type of virus in its cycle is able to do a high number of genome mutations that might induce its prolonged survival versus the immunization of the general population. These mechanisms are mainly responsible of the epidemiological trend that each viral infection assumes: epidemic, pandemic, endemic Similar course has been described for other viruses as influenza virus spp. SARS-CoV-2seems to live a similar biological evolution.[17] Several viral variants have been identified in these last 2 years: B.1.1.7 (Alpha), B.1.351 (Beta), P.1 (Gamma), B.1.617.2 (Delta), B.1.427, B.1.429 (Epsilon), P.2 (Zeta), B.1.525 (Eta), P.3 (Theta), B.1.526 (Iota), B.1.617.1 (Kappa) and last identified B.1.1.529 (Omicron) have been

[10] V Naranbhai, WF Garcia-Beltran et al.,, 'Comparative immunogenicity and effectiveness of mRNA-1273, BNT162b2 and Ad26.COV2.S COVID-19 vaccines' [2021] J Infect Dis., jiab593.
[11] MN Ramasamy, AM Minassian et al., 'Safety and immunogenicity of ChAdOx1 nCoV-19 vaccine administered in a prime-boost regimen in young and old adults (COV002): a single-blind, randomised, controlled, phase 2/3 trial', (2021) 396 Lancet, , 1979-1993.
[12] F Polack, SJ Thomas et al, 'Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine', (3) 2603-2615.
[13] M Voysey, SAC Clemens et al., 'Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK', (5) 99-111.
[14] G Rahav, Y Lustig et al., 'BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccination in immunocompromised patients: A prospective cohort study', (2021) 41 EClinicalMedicine, 101158.
[15] I Levy, A Wieder-Finesod et al., 'Immunogenicity and safety of the BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine in people living with HIV-1', (2021) 27 Clin Microbiol Infect., 1851-1855.
[16] N Shem-Tov, R Yerushalmi et al., 'Immunogenicity and safety of the BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine in haematopoietic stem cell transplantation recipients', [2021] Br J Haematol., 884-891.
[17] JA Plante, BM Mitchell, KS Plante, K Debbink, SC Weaver, VD Menachery, 'The variant gambit: COVID-19's next move', (2021) 29 Cell Host Microbe, 508-515.

identified as the protagonists of SARS CoV2 outbreak and of concern (VOCs).[18] [19]

In last months, in fact, B.1.617.2 (Delta) and B.1.1.529 (Omicron) VOCs have been the most common identified in patients positive to nasopharyngeal swabs(NPS)around the world. Yet, from a clinical point of view, nevertheless the presence of several VOCs actually we are not detecting a strong increase of morbidity or mortality or hospitalization rate or admission in ICU of patients positive to NPS if vaccinated,[20] [21] while the increase of hospitalization rate is still significant for patients that did not perform anti-SARS CoV2 vaccination.

4. Non vaccinated individuals, anti Vax and related extra troubles.

Although vaccination campaign was planned around the world and quickly started in western countries because suggested by each government and health authorities, there is a piece of population that result non-vaccinated. Usually, non-vaccinated individuals are younger than vaccinated people (e.g. under age 50), have lower levels of education, than those who were vaccinated and/or adhere to anti-Vax campaign. Anti-vax cultural campaign in fact represents a great obstacle to the completion of vaccination program.

Since vaccination campaign anti SARS-CoV-2was planned, vaccine hesitancy begun parallel and sometimes it has been associated to strong anti vax cultural campaign.[22] The management of anti vax campaign was based mainly to misinformation and disinformation by social media, personal blog and interview or word of mouth.[23] Usually, anti vax strategy is based on the organization of narratives according to themes or rhetoric appealing to the vulnerability of frail categories.

Yet, from a clinical point of view the presence of anti vax subjects is relevant because the rate of vaccines does not raise the herd different places in the world, (while other regions of the globe reached >90% of vaccination of eligible people);[24] [25] in those regions, a constant presence of the virus is present and for this a constant hospitalization people that COVID-19.

---

[18] M Prajapat, V Handa et al, 'Update on geographical variation and distribution of SARS-nCoV-2: A systematic review', (2021) 53 Indian J Pharmacol., 310-316.

[19] L VanBlargan, J Errico et al, 'An infectious SARS-CoV-2 B.1.1.529 Omicron virus escapes neutralization by therapeutic monoclonal antibodies', (2022) 28 Nat Med, 490–495.

[20] D Follmann, J Fintzi et al., 'A Deferred-Vaccination Design to Assess Durability of COVID-19 Vaccine Effect After the Placebo Group Is Vaccinated', (2021) 174 Ann Intern Med., 1118-1125.

[21] EV Robilotti, K Whiting et al., 'Clinical and Genomic Characterization of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS CoV-2) Infections in mRNA Vaccinated Health Care Personnel in New York City', (2022) 75 Clinical Infectious Diseases, e774–e782.

[22] F Pandolfi, L Franza et al., 'The Importance of Complying with Vaccination Protocols in Developed Countries: "Anti-Vax" Hysteria and the Spread of Severe Preventable Diseases', (2018) 25 Curr Med Chem., 6070-6081.

[23] D Gori, F Durazzi et al., 'Mis-tweeting communication: a Vaccine Hesitancy analysis among twitter users in Italy', (2021) 92 Acta Biomed., e2021416.

[24] V Naranbhai, WF Garcia-Beltran et al., 'Comparative immunogenicity and effectiveness of mRNA-1273, BNT162b2 and Ad26.COV2.S COVID-19 vaccines', (10) 593.

[25] N Shem-Tov, R Yerushalmi et al., 'Immunogenicity and safety of the BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine in haematopoietic stem cell transplantation recipients', (14) 884-891.

Although, a clear rate of hospitalization, morbidity and mortality of anti vax people is still lacking in the Literature, actually severe COVID-19 usually affect mainly anti vax subjects or ICP that did not develop anti SARS-CoV-2protective antibodies after vaccination. So, we may postulate that this wave of the end of year is less strong than others because we are in a post vaccination era,[26] [27] and actually the clinical situation of lung failure due to severe COVID-19 is mainly related to anti vax people[28] or ICP that did not develop an efficacy of the immune system after vaccines.

5. People with positive nasopharyngeal swab to SARS-CoV-2but without COVID-19.

For the reasons exposed in previous paragraphs, VOCs with less pathogenicity and virulence and/or the increased immunological power induced by vaccines, there is an evidence that the number of hospitalizations for severe COVID-19 in western countries is not high as in first waves.[29] [30] The high risk for endemic series of COVID-19 is actual for ICP or for anti vax people. Yet, ICP and anti vax peoples may raise nearly 10-15% of population,[31] [32] so the presence of the virus is still strong in our life. On the other hand, environmental and climatic conditions greatly the transmission of infectious diseases SARS, as far as for other virus, there are evidences for which climatic factors as cold weather in winter season, are most important for their transmission.[33] Important factor in the winter is that humans spend more time indoors than outdoor also in common areas or crowded areas. This usually comes with less ventilation and less personal space, probably due to the density of households (e.g. schools are considered locus of much infectious disease transmission).[34] So, in these last times, frequently we are observing people positive to NPS but without lung dysfunction and that may require the need of hospitalization for reasons other than suspected COVID-19 (e.g. trauma or other acute medical illness).

---

[26] D Follmann, J Fintzi et al., 'A Deferred-Vaccination Design to Assess Durability of COVID-19 Vaccine Effect After the Placebo Group Is Vaccinated', (19) 1118-1125.
[27] EV Robilotti, K Whiting et al., 'Clinical and Genomic Characterization of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS CoV-2) Infections in mRNA Vaccinated Health Care Personnel in New York City', (20) e774–e782.
[28] F Pandolfi, L Franza et al., 'The Importance of Complying with Vaccination Protocols in Developed Countries: "Anti-Vax" Hysteria and the Spread of Severe Preventable Diseases', (21) 6070-6081.
[29] F Pandolfi, L Franza et al., 'The Importance of Complying with Vaccination Protocols in Developed Countries: "Anti-Vax" Hysteria and the Spread of Severe Preventable Diseases', (Curr Med Chem. 2018) ibid 6070-6081.
[30] D Gori, F Durazzi et al., 'Mis-tweeting communication: a Vaccine Hesitancy analysis among twitter users in Italy', (22) e2021416.
[31] V Naranbhai, WF Garcia-Beltran et al.,, 'Comparative immunogenicity and effectiveness of mRNA-1273, BNT162b2 and Ad26.COV2.S COVID-19 vaccines', (10) jiab593.
[32] N Shem-Tov, R Yerushalmi et al., 'Immunogenicity and safety of the BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine in haematopoietic stem cell transplantation recipients', (14) 884-891.
[33] S Chen, K Prettner et al., 'Climate and the spread of COVID-19', (2021) 11 Sci Rep., 9042.
[34] E Larosa, O Djuric et al., 'Secondary transmission of COVID-19 in preschool and school settings in northern Italy after their reopening in September 2020: a population-based study', (2020) 25 Euro Surveill., 2001911.

In the daily clinical practice, the clinical management of these peoples in emergency department[35] [36] they require hospitalization for acute medical illness different from COVID-19 but they result positive to screening with NPS or with antigen molecular testing that are suggested and used in several triage systems.[37]

In this cases, when possible, it could be useful a "grey area" in the Hospital in which peoples asymptomatic for COVID-19 positive to NPS may be observed also for other medical illness included the needs of any type of surgery.[38] A similar organization of contumacies areas in hospital in which patients with COVID-19 were admitted also to surgical areas for any surgical reason has been experienced during pandemic[39] [40] and should be again considered until the number of patients positive to is considerable the de-creased virulence of VOCs of SARS-CoV-2 the relevant number of vaccinated peoples actually reducing the needs of ICU for ARDS increasing the needs for hospitalization for other reasons.

6. Evolution to adequate approaches to Ventilating COVID-19.

Since December 2019, Coronavirus disease 2019 (COVID-19) rapidly became a public health emergency requiring hospitalization in approximately 14% of infected patients.[41] It manifests itself with severe acute hypoxemic respiratory failure in nearly 30% of hospitalized patients requiring oxygen and non-invasive respiratory support and intensive care unit (ICU) admission in approximately 5% of cases.[42] The percentage of patients requiring non-invasive respiratory support varied greatly among the studies, ranging from 11% to 96%, with higher rate in China, and lower rate in North America and Italy (11%). The mortality rate in patients requiring advanced respiratory support ranged from 62% to 97%; main reasons for this range is related to different aspects as overbooking of clinical areas as far as unavailable ventilator support for all patients and so on. Additionally, nearly 25% of patients that needed advanced support in critical condition for long time before to have a full clinical improvements.[43]

---

[35] J Zhang, L Zhou et al., 'Therapeutic and triage strategies for 2019 novel coronavirus disease in fever clinics, (2020) 8 Lancet Respir Med., e11-e12.

[36] P Di Micco, M Imparato, MT Iannuzzo, A Fontanella, 'Lesson learned by covid-19 outbreak: multilevel triage strategies in patients admitted to the emergency room in southern Italy', (2021) 15 Italian Journal of Medicine, 1445.

[37] J Dinnes, JJ Deeks et al., 'Cochrane COVID-19 Diagnostic Test Accuracy Group. Rapid, point-of-care antigen and molecular-based tests for diagnosis of SARS-CoV-2 infection', (2021) 3 Cochrane Database Syst Rev., CD013705.

[38] A Hogan, 'COVID-19 and emergency surgery', (2020) 107 Br J Surg., e180.

[39] A Hogan COVID-19 and emergency surgery, in Br J Surg., 2020, Vol. 107, e180.

[40] B De Simone, E Chouillard et al., 'Emergency surgery during the COVID-19 pandemic: what you need to know for practice', (2020) 102 Ann R Coll Surg Engl., 323-332.

[41] A Hogan COVID-19 and emergency surgery, (28) 107 e180.

[42] A Hogan COVID-19 and emergency surgery, (Br J Surg. 2020) ibid 107 -180.

[43] C Crimi, A Noto et al., 'Noninvasive respiratory support in acute hypoxemic respiratory failure associated with COVID-19 and other viral infections', (2020) 86 Minerva Anestesiol., 1190-1204.

Brusasco et al. suggest, based on their experience, that several sub-jects with moderate-to-severe ARF due to COVID-19 may be amenable to high flow oxygen support or to continuous airway pressure (CPAP) support, even if gas exchange and radiological findings at thoracic CT could be suggestive of other invasive mechanical ventilation or even extracorporeal oxygenation as far as in other clinical pictures of ARDS.[44] Pathophysiological mechanisms occurring during COVID-19are different from other form of ARDS because an overlapping of different mechanisms (i.e. infective, inflammatory, and prothrombotic mechanisms). After first observations in few intubated patients it has been suggested that acute respiratory failure (ARF) in COVID-19 may be different from typical ARDS for a relatively conserved respiratory mechanics despite comparably severe shunt (PaO2 / FIO2) and CT abnormalities.[45] In particular, lungs alterations induced byCOVID-19showed ventilation-perfusion mismatch although lung compliance is kept. Patients with COVID-19,in fact, and ARDS typically have severe hypoxemia and frequently hypocapnia with relatively well-preserved lung mechanics. In-deed, it was reasonable to assume that patients with COVID-19 benefited from CPAP therapy. Yet, many patients with COVID-19 and severe respiratory failure frequently were obese and for this reasons may have risk factors for a global lung failure because underling lung dysfunctions as obstructive sleep apnea and hypoventilation obesity syndrome.

For this reason, the clinical approach to therapeutic ventilation changed during pandemic week after week: at first, attempts were made to establish timing for intubating patients when it was not too late but was unsuccessful.[46] Furthermore, non-invasive positive pressure ventilation treatment with CPAP and bilevel positive airway pressure (BiPAP) are considered as or masks have been used commonly in Italy during the COVID-19 pandemic with good results but one of the most common trouble regarding the appropriate choice of interface was related to the compliance and

Yet, guidelines' recommendations on the use of non-invasive ventilation (NIV) in COVID-19 are of discussion.[47] Conflicting recommendations possible complications ARF bacterial or fungal overlapping.[48] On the other hand, invasive mechanical ventilation was considered after four days of unsuccessful CPAP.[49] [50] [51]

---

[44] C Brusasco, F Corradi et al., 'Continuous positive airway pressure in Covid-19 patients with moderate-to-severe respiratory failure', (2020) 57 Eur Respir J., 2002524.
[45] L Gattinoni, S Coppola et al., 'Covid-19 Does Not Lead to a "Typical" Acute Respiratory Distress Syndrome', (2020) 201 Am. J. Respir. Crit. Care Med., 1299-1300.
[46] MJ Tobin, F Laghi, A Jubran, 'Caution about early intubation and mechanical ventilation in COVID-19, (2020) 10 Ann. Intensive Care', 78.
[47] Y Solomon, T Eshete, B Mekasha, W Assefa, 'COVID-19 Vaccine: Side Effects After the First Dose of the Oxford AstraZeneca Vaccine Among Health Professionals in Low-Income Country: Ethiopia', (8) 2577-2585.
[48] C Crimi, A Noto et al., 'Non invasive respiratory support in acute hypoxemic respiratory failure associated with COVID-19 and other viral infections', (30) 1190-1204.
[49] C Crimi, A Noto et al., 'Noninvasive respiratory support in acute hypoxemic respiratory failure associated with COVID-19 and other viral infections, (Minerva Anestesiol. 2020) ibidem 1190-1204.
[50] C Brusasco, F Corradi et al, 'Continuous positive airway pressure in Covid-19 patients with moderate-to-severe respiratory failure', (31) 2002524.
[51] CC Dobler, MH Murad, ME Wilson, 'Noninvasive Positive Pressure Ventilation in Patients With COVID-19', (2020) 95 Mayo Clin Proc., 2594-2601.

7. High flow nasal cannula (HFNC).

Although, as we described, the deadliest complication of patients affected by COVID-19 is severe acute respiratory failure that occurs in patients with bilateral pneumonia, the progressive adherence to vaccination reduced the number of patients requiring respiratory support further data are emerging in last weeks and will be analyzed after the end of this wave. improved in with COVID-19 with high flow nasal cannula (HFNC) as .

HFNC refers to high-flow, potentially oxygenated gas, warmed and humidified to body temperature, provided via nasal cannula at maximum flows varying from 40 to 80 L / min depending on the device. It is a fairly re-cent technology that has emerged in recent years, with increasing evidence hypoxemic and hypercapnic. The warm and humidification also improve to maintain hydration and mobility of secretions and to preserve mucociliary work.[52]

The tolerance of the interface is extremely high in particular if com-pared to the use of mask or helmet used for ARF. many reports are emerging on the use of HFNC in patients with COVID-19, actually there insufficient to establish the effectiveness of HFNC compared with NIV in COVID-19. Some patients, in fact, fail to oxygenate adequately with HFNC and go on to improve with the helmet, presumably because of the helmet's greater positive airway pressure. in many other cases, HFNC successful when the helmet fails. The available reports to date suggest that HFNC provides high concentrations of oxygen to the patients who cannot reach conventional devices.[53] [54]

However, HFNC can reduce intubation in subjects with COVID-19, the length of intensive care unit stays and has been used also for patients treat-ed at home.

So, due to a limited number of ventilators available in hospitals during first waves of pandemic, the use of HFNC has been demonstrated as a good option to use before during hypoxemic phases of disease. Furthermore, WHO guide clarify that HFNC does not create a wide dispersion of exhaled air and should be associated with a low risk of transmission of respiratory vi-ruses to hospital workers and not only.[55]

Based on current, NIV was considered as alternative to early intubation choice of the type of NIV derived from case-by-case decision-making in-to account characteristics the presence of comorbidities such as obstructive apneas, heart failure, pre-existing severe lung disease. , in we further therapeutic HFNC[56] in awake proning in.

---

[52] P Imitazione, GE Polistina et al., 'Acute Respiratory Failure in COVID-19 Pneumoniae: The Best Interface for an Optimal Management - A South Italian Experience', (2020) 21 Turk Thorac J., 289-290.

[53] A Gürün Kaya, M Öz et al., 'High flow nasal cannula in COVID-19: a literature review', (2020) 68 Tuberk Toraks, 168-174.

[54] A Annunziata, A Coppola et al., 'Home Management of Patients with Moderate or Severe Respiratory Failure Secondary to COVID-19, Using Remote Monitoring and Oxygen with or without HFNC', (2021) 10 Pathogens, 413.

[55] JP Frat, R Coudroy, N Marjanovic, AW Thille, 'High-flow nasal oxygen therapy and noninvasive ventilation in the management of acute hypoxemic respiratory failure', (2017) 5 Ann. Transl. Med., 297.

[56] A Agarwal, J Basmaji et al., 'High-flow nasal cannula for acute hypoxemic respiratory failure in patients with COVID-19: systematic reviews of effectiveness and its risks of aerosolization, dispersion, and infection transmission', (2020) 67 Can J Anaesth., 1217-1248.

8. COVID-19 induced stress in hospital workers.

Since pandemic was declared by WHO, it generated stress throughout the population. Specialists were involved since the begin of pandemic to promote a series of messages that can be used in communications to sup-port mental and psychosocial stress of each citizen.[57] [58] Yet, although the induced stress was identified soon the consumption of antipsychotic drugs increased. Furthermore, the psychosocial and professional stress touched in early phase also hospital workers[59] because the increased risk to develop COVID-19 and the related risk of morbidity and mortality. Furthermore, several experts and international meetings have been planned to rehab mental wellbeing of hospital workers and to prevent further psychological disorders.[60]

9. Conclusion.

Despite the maximum therapeutic effort some patients evolve unfavorably when affected by COVID-19. Usually these patients are frail because the presence of underling diseases as cardiovascular diseases and/or immunopathological diseases as reported since first epidemiological reports from China[61] [62] on the other hand, the presence of immunocompromised patients (i.e. patients that perform immunosuppressive drugs for any reason) and anti-vax people represent potential targets of perpetuate endemic SARS CoV2 contagion. We are still looking for a feature that can identify and distinguish the different evolutions, but the use of green pass linked to previous vaccination against SARS CoV2 is a useful step to identify easily patients more or less at risk to develop severe COVID-19 actually.

Comorbidities such as obesity, systemic arterial hypertension, chronic lung disease and respiratory failure, cardiovascular disease are associated with severe COVID-19.[63] Furthermore, COVID 19 can develop into a life-threatening hyperinflammatory disease and still currently the scientific world seeks to better understand productive immune responses against SARS-CoV-2virus and immunopathological mechanisms that trigger the severe and lethal disease.[64]

---

[57] A Anwar, M Malik, V Raees, A Anwar, 'Role of Mass Media and Public Health Communications in the COVID-19 Pandemic', (2020) 12 Cureus, e10453.

[58] A Sarangi, W Amor et al., 'Social Media Reinvented: Can Social Media Help Tackle the Post-Pandemic Mental Health Onslaught?', (2022) 14 Cureus, , e21070.

[59] S Hassamal, F Dong et al., 'The Psychological Impact of COVID-19 on Hospital Staff', (2021) 22 West J Emerg Med., 346-352.

[60] J Raudenská, V Steinerová et al., 'Occupational burnout syndrome and post-traumatic stress among healthcare professionals during the novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic', (2020) 34 Best Pract Res Clin Anaesthesiol, 553-560.

[61] J Li, DQ Huang, B Zou et al., 'Epidemiology of COVID-19: A systematic review and meta-analysis of clinical characteristics, risk factors, and outcomes', (2021) 93 J Med Virol., 1449-1458.

[62] Z Zheng, F Peng, B Xu et al., 'Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis', (2020) 81 J Infect., e16-e25.

[63] Y Zhou, J Chi et al., 'Obesity and diabetes as high-risk factors for severe coronavirus disease 2019 (Covid-19)', (2021) 37 Diabetes Metab Res Rev., e3377.

[64] P Brodin, 'Immune determinants of COVID-19 disease presentation and severity', (2021) 27 Nat Med., 28-33.

Vaccination currently is the only concrete preventive drug against this fearsome enemy.

Interdisciplinary Dialogue Chart

ANNA ANITA MOLLO

Issues covered:	Legal relevance profiles:
Anti-SARS-CoV-2 vaccines Paragraph: 1, 2 e 3	3. Compulsory vaccination: - constitutional admissibility of the obligation - unequal treatment of persons and professional categories - compulsory vaccination of health personnel and related 2. Protecting of vulnerable's health - minors - people with disabilities - people with previous illnesses - the elderly 3. Protecting the mental health of citizens and health personnel 4. Imbalances and deficiencies in the NHS: - structural deficiencies in pandemic management - lack of adequate space and healthcare personnel for the treatment and care of other diseases during the pandemic period ***Law*** • Artt. 2, 3, 32 Cost. • D.L. 1° aprile 2021, n. 44 ***Case Law*** • C. Cost., 9 febbraio 2023, sentenze nn. 14, 15 e 16 ***Soft Law*** • Opinion CNB 28 maggio 2020 • UNESCO International Bioethics Committee and World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology, *Statement on COVID-19: Ethical Considerations from a Global*

	Perspective, 26 March 2020.
Anti-VAX Paragraph 9	1. Disinformation e fake news 2. Completeness and transparency of information from institutions, ethics committees, social media 2. Relationship between science, information and protection of the individual 3. Prohibition of discrimination against vaccinated persons ***Law*** • Reg. UE 2021/953 • Reg. UE 2022/2065 ***Soft Law*** • OMS, Infodemics and health misinformation: a systematic review of reviews, 2022 • ECDC, Countering online vaccine misinformation in EU/EEA, 2021
Green pass linked to previous vaccination against SARS CoV2 as a useful step to identify easily patients more or less at risk to develop severe COVID-19 actually. Paragraph 9	1. Data protection of vaccinated and no-vaccinated patients. 2. Use of contact tracing apps and related processing of personal data ***Law*** • Reg. UE 679/2016 • Dir. 2002/58/CE ***Sofl law*** • eHealth Network Mobile applications to support contact tracing in the EU's fight against COVID-19 Common EU Toolbox for Member States • Linee-guida04/2020 sull'uso dei dati di localizzazione e degli strumenti per il tracciamentodei contatti nel contesto dell'emergenza legata al COVID-19
Main pharmaceutical companies producing vaccines Paragraph 2	1. Contracts for the production and sale of vaccines; 2. APAs, advance purchase agreements between pharmaceutical companies and EU Member States; 3. Pharmacovigilance: reporting of possible adverse reactions of vaccines;

	4. Identifying the liable party for vaccine damage 5. Right to compensation and damages ***Law*** • Artt. 2043 e 2050 c.c. • D.l. 27 gennaio 2022, n. 4 che ha modificato la l. 210/1992 ***Case Law*** • Cons. Stato 7045/2021 ***Soft Law*** • Communication from the commission. Eu strategy for covid-19 vaccines.

Leone A, Ravasenghi S, Bulzomì M, Ravella S, Battezzati A, De Amicis R, Bertoli S, 'Bisphenol A exposure and symptoms of anxiety and depression among women of reproductive age' (2023) Special Issue EJPLT, 18-27.
DOI: https://doi.org/10.57230/EJPLT222AL

EJPLT
ISSN 2704-8012



Bisphenol A exposure and symptoms of anxiety and depression among women of reproductive age

Esposizione al bisfenolo A e sintomi di ansia e depressione nelle donne in età riproduttiva

ALESSANDRO LEONE
Post-doc ICANS-DIS, Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences, Statale University, Milan

STEFANO RAVASENGHI
Laboratory technician ICANS-DIS, Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences, Statale University, Milan
Laboratory technician Clinical Nutrition Unit, Department of Endocrine and Metabolic Medicine, IRCCS Italian Auxological Institute, Milan

MARINA BULZOMÌ
Ph.D. Student in Legal and Social Science, University of Camerino
Visiting Researcher, Brunel University, London

SIMONE RAVELLA
Dr., ICANS-DIS, Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences, Statale University, Milan
Biologist

ALBERTO BATTEZZATI
Professor of Physiology, Statale University, Milan
Medical Director, ICANS-DIS, Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences, Statale University, Milan
Director, Clinical Nutrition Unit, Department of Endocrine and Metabolic Medicine, IRCCS Italian Auxological Institute, Milan

RAMONA DE AMICIS
Lecturer, ICANS-DIS, Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences, Statale University, Milan
Assistant Director, Laboratory of Nutrition and Obesi-ty Research, Department of Endocrine and Metabolic Diseases, IRCCS Italian Auxological Institute, Milan

SIMONA BERTOLI
Professor of Applied Dietary Sciences, Statale University, Milan
Assistant Director, ICANS-DIS, Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences, Statale University, Milan
Director, Laboratory of Nutrition and Obesity Research, Department of Endocrine and Metabolic Diseases, IRCCS Italian Auxological Institute, Milan

Abstract

Bisphenol A (BPA) is a chemical compound used in multiple areas, including the manufacture of food packaging and containers. Dietary exposure accounts for >90% of total exposure. It is considered an endocrine disruptor, as it is suspected to adversely affect fetal development during intrauterine life and contribute to the development of obesity, diabetes and cardiovascular disease and mental health in adulthood. European law (Regulation (UE) 321/2011) banned BPA from polycarbonate infant feeding bottles, but it remains authorized for all other products with a tolerable daily intake of 4 µg/kg body weight/day (EFSA2015). We conducted a cross-sectional study of 56 women aged 18-40y to investigate the association between BPA exposure and the presence of anxiety and depressive symptoms. Subjects, recruited at ICANS, University of Milan, completed the STAI2 and QD questionnaires to investigate anxiety and depressive symptoms, respectively. A blood sample was taken to determine exposure to total and unconjugated-BPA (metabolically active form). After adjustment for age, BMI, smoking and physical activity, total BPA (log-transform for linearity) was not associated with anxiety and depression, whereas unconjugated-BPA (transformed in square root for linearity) was significant associated with depression score (β (√BPA) = 0.11, 95% CI: 0.01, 0.21; p=0.042). Our data suggest that BPA exposure is associated with depressive symptoms in women in reproductive age.

© The author(s) 2023, published by Suor Orsola Benincasa Università Editrice. This contribution is licensed under a Creative Common Attribution 4.0 International Licence CC-BY-NC-ND, all the details on the license are available at: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Abstract
Il bisfenolo A (BPA) è un composto chimico utilizzato in diversi settori, tra cui la produzione di imballaggi e contenitori per alimenti. L'esposizione alimentare rappresenta oltre il 90% dell'esposizione totale. È considerato un interferente endocrino, in quanto si sospetta che influisca negativamente sullo sviluppo fetale durante la vita intrauterina e che contribuisca allo sviluppo di obesità, diabete, malattie cardiovascolari e salute mentale in età adulta. La legislazione europea (Regolamento (UE) 321/2011) ha vietato il BPA dai biberon in policarbonato, ma rimane autorizzato per tutti gli altri prodotti con una dose giornaliera tollerabile di 4 µg/kg di peso corporeo/giorno (EFSA2015). Abbiamo condotto uno studio trasversale su 56 donne di età compresa tra i 18 e i 40 anni per indagare l'associazione tra l'esposizione al BPA e la presenza di sintomi ansiosi e depressivi. I soggetti, reclutati presso l'ICANS dell'Università di Milano, hanno compilato i questionari STAI2 e QD per indagare rispettivamente i sintomi ansiosi e depressivi. È stato prelevato un campione di sangue per determinare l'esposizione al BPA totale e non coniugato (forma metabolicamente attiva). Dopo l'aggiustamento per età, BMI, fumo e attività fisica, il BPA totale (trasformato in log-trasformato per linearità) non era associato all'ansia e alla depressione, mentre il BPA non coniugato (trasformato in radice quadrata per linearità) era associato in modo significativo al punteggio di depressione (β (√BPA) = 0,11, 95% CI: 0,01, 0,21; p=0,042). I nostri dati suggeriscono che l'esposizione al BPA è associata a sintomi depressivi nelle donne in età riproduttiva.

Keywords: Bisphenol A; Anxiety; Depression; Women.

Summary: Introduction – 1. Material and methods. – 2. Results. – 3. Discussion. – 4. Conclusion.

Introduction.

Bisphenol A (BPA) is a chemical compound used in the manufacture of polycarbonate, a plastic material used in several fields including food packaging, epoxy resins used in the inner lining of cans to prevent direct contact between the metal wall of the container and food or beverages, thermal paper, dental materials, medical devices, and sales receipts.[1,2] Due to its mass production and widespread applications, the presence of BPA is ubiquitous in the environment. Indeed, due to an incomplete polymerization process, significant amounts of BPA residues can migrate from the containers to food and beverage or from materials to the environment. The mean concentrations in food vary mainly due to food processing, and storage methods in different regions.[2] BPA enters organisms predominantly through the digestive tract, but the exposure can also occur through the respiratory

[1] N De Coensel, F David, P Sandra, 'Study on the migration of bisphenol-A from baby bottles by stir bar sorptive extraction-thermal desorption-capillary GC-MS' (2009) 32 J Sep Sci, 3829-36.
[2] Y Ma, H Liu, J Wu, L Yuan, Y Wang, X Du, R Wang, PW Marwa, P Petlulu, X Cheng, H Zhang, 'The adverse health effects of bisphenol A and related toxicity mechanisms' (2019) 176 Environ Res, 108575.

tract and skin contact.[3,4] The dietary route is the main route of BPA exposure, accounting for more than 90% of total exposure.[4] Once ingested, BPA is glucoronidated (conjugated-BPA) in the liver and excreted with urine. However, abnormalities in the activity of the enzymes involved in the glucoronidation process cause the increase in levels of unconjugated-BPA (the form metabolically active) concentration in blood.[5]

BPA is a known endocrine disruptor, as it is able to interact with various biological receptors,[6] such as those for estrogen, androgen, and thyroid hormones, thus interfering with the normal function of the reproductive, nervous, and endocrine-metabolic systems.[2,7,8] Indeed, several epidemiological studies have reported an association between BPA exposure and the risk of infertility [9] obesity [10] cardiovascular disease,[11] diabetes [12] and cognitive impairment.[13] In 2015, based on these studies, the European Food Safety Authority (EFSA) lowered the tolerable daily intake (TDI), initially set at 50 µg/kg body weight/day, to 4 µg/kg body weight/day.

Several studies reported BPA exposure also associated with behavioral problems and mental disorders, like anxiety and depression in children. In particular, exposure to BPA during pregnancy could disrupt brain development in offspring by increasing the risk for unusual behavior in preschool children,[14] and depression and anxiety, especially in boys.[15] At the same time, postnatal exposure would also appear, although with mixed results, to be associated with the development of children's behavioral outcomes. Some studies reported an

---

[3] European Food Safety Authority, 'Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of bisphenol A (BPA) in foodstuffs' (2015) 13 EFSA Journal, 3978.

[4] T Geens, D Aerts, C Berthot, JP Borguignon, L Goeyens, P Lecomte, G Maghuin-Rogister, AM Pironnet, L Pussemier, ML Scippo, L Van Loco, A Covaci, 'A review of dietary and non-dietary exposure to bisphenol-A' (2012) 50 Food Chem Toxicol, 3725-40.

[5] R Mukhopadhyay, NB Prabhu, SP Kabekkodu, PS Rai, 'Review on bisphenol A and the risk of polycystic ovarian syndrome: an insight from endocrine and gene expression' (2022) 29 Env Sci Pollut Rest int, 32631-50.

[6] S Bertoli, A Leone, A Battezzati, 'Human Bisphenol A Exposure and the "Diabesity Phenotype"' (2015) 13 Dose Response, 1559325815599173.

[7] C Tonini, M Segatto, S Bertoli, A Leone, A Mazzoli, L Cigliano, L Barberio, M Mandalà, V Pallottini, 'Prenatal Exposure to BPA: The Effects on Hepatic Lipid Metabolism in Male and Female Rat Fetuses' (2021) 13 Nutrients, 1970.

[8] C Tonini, M Segatto, S Gagliardi, S Bertoli, A Leone, L Barberio, M Mandalà, V Pallottini, 'Maternal Dietary Exposure to Low-Dose Bisphenol A Affects Metabolic and Signaling Pathways in the Brain of Rat Fetuses' (2020) 12 Nutrients, 1448.

[9] A Tomza-Marciniak, P Stepkowska, J Kuba, B Pilarczyk,' Effect of bisphenol A on reproductive processes: A review of in vitro, in vivo and epidemiological studies' (2018) 38 J Appl Toxicol, 51-80.

[10] W Wu, M Li, A Liu, C Wu, D Li, Q Deng, B Zhang, J Du, X Gao, Y Hong, 'Bisphenol A and the Risk of Obesity a Systematic Review With Meta-Analysis of the Epidemiological Evidence' (2020) 18 Dose Response, 1559325820916949.

[11] S Moon, S H Yu, C B Lee, Y J Park, HJ Yoo, DS Kim, 'Effects of bisphenol A on cardiovascular disease: An epidemiological study using National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2016 and meta-analysis' (2021) 763 Sci Total Environ, 142941.

[12] MH Sowlat, S Lotfi, M Yunesian, R Ahmadkhaniha, N Rastkari, 'The association between bisphenol A exposure and type-2 diabetes: a world systematic review' (2016) 21 Environ Sci Pollut Res Int, 21125-40.

[13] S Suresh, A Singh S, C Vellapandian, 'Bisphenol A exposure links to exacerbation of memory and cognitive impairment: A systematic review of the literature' (2022) 143 Neurosci Biobehav Rev, 104939.

[14] X Cjen, HH Bao, WK Wu, SQ Yan, J Sheng, YY Xu, CL Gu, K Huang, H Cao, PY Su, FB Tao, JH Hao, 'Exposure to bisphenol A during maternal pregnancy and the emotional and behavioral impact on their preschool children' (2018) 39 Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi, 188-93.

[15] F Perera, EL Roen Nolte, Y Wang, AE Margolis, AM Calafat, S Wang, W Garcia, LA Hoepner, BS Peterson, V Rauh, J Herbstman, 'Bisphenol A exposure and symptoms of anxiety and depression among inner city children at 10-12 years of age' (2016) 151 Environ Res, 195-202.

association between exposure to BPA during the first 5-10 years of life, with the development of anxiety and depression in both boys and girls.[16,17,18]

However, the number of studies analyzing BPA exposure in adulthood in relation to depressive or anxious symptoms are limited. Only one study found a positive relation between BPA exposure and depression in elder.[19] Hence, the aim of this study was to investigate the association between the total and unconjugated-BPA exposures and continuous anxious and depression in young women of reproductive age.

1. Material and methods.

Study design

We carried out a cross-sectional study of 56 voluntary women aged 18-40 years recruited at the International Center for Nutritional Status Assessment (ICANS), University of Milan, between January 2018 and December 2019. Women underwent a clinical examination to obtain information about patient's medical history, chronic drug therapies, smoking and weekly structured physical activity and to measure blood pressure. Anthropometric measurements and a blood sample were taken. Inclusion criteria were: age 18-40 years, no previous diagnosis of diabetes, cardiovascular disease, cancer within the past 5 years, neurological, gastrointestinal, cardiac, renal, liver and pulmonary failure, and mental disorders. The study was conducted following the guidelines laid down in the Declaration of Helsinki and the Ethics Committee of the University of Milan gave a positive opinion on study procedures (protocol n. 25/2017). Patients gave signed informed consent for the use of their data for research purposes.

Anthropometric measurements

Anthropometric measurements were taken following International standard procedure. [20] Body weight, height, circumferences and skinfolds were measured on subjects wearing only light underwear. Body weight was measured by an electronic scale to 100 g. Body height was measured to the nearest 0.1 cm using a vertical stadiometer. Body mass index was then calculated using the formula: BMI= weight(kg)/height(m). Waist circumference was measured with a non-stretch tape applied horizontally midway between the lower rib margin and the superior anterior iliac spine taken to the nearest 0.5 cm. Bicipital, tricipital, subscapular and suprailiac skinfold thicknesses were measured by Holtain Tanner/Whitehouse skinfold calliper (Holtain Ltd,

[16] KG Harley, RB Gunier, K Kogut, C Johonson, A Bradman, AM Calafat, B Eskenazi, 'Prenatal and early childhood bisphenol A concentrations and behavior in school-aged children' (2013) 126 Environ Res, 43-50.
[17] SB Hong, Y Hong, J Kimm, E Park, M Shin, B Kim, H Yoo, I Gho, S Bhang, S Cho, 'Bisphenol A in relation to behavior and learning of school-age children' (2013) 54 J Child Psychol Psychiatry, 890-99.
[18] EL Roen, Y Wang, AM Calafat, S Wang, A Margolis, J Herbstman, LA Hoepner, V Rauh, FP Perera, 'Bisphenol A exposure and behavioral problems among inner city children at 7-9 years of age' (2015) 142 Environ Res, 739-45.
[19] K Hao, J Luo, H Ge, Z Wang, 'Associations of urinary bisphenol A and its alternatives bisphenol S and F concentrations with depressive symptoms among adults' (2021) 279 Chemosphere, 130573.
[20] TG Lohman, AF Roche, R Martorell, Anthropometric standardization reference manual (Champaign Human Kinetics Books 1998).

Crymych, Wales). Body density and fat mass were then calculated by the Durnin and Womersley method [21] and by the Siri's formula [22] respectively.

Biochemical analysis and BPA exposure

A fasting blood sample was drawn between 08:30 and 09:00 AM for the measurement of BPA exposure. The measurement of total and unconjugated-BPA was made through ELISA sandwich test (MyBioSource ELISA kit).

Psychological questionnaires

Anxious symptoms were evaluated using the Italian version of Spielberg et al.'s State-Trait Anxiety Inventory (STAI). Anxiety was defined as a STAI2 (trait anxiety) score ≥95th percentile of reference values. Depression was evaluated using the Italian Depression Questionnaire (QD). Depression was defined as a QD score ≥95th percentile of reference values.[23, 24]

Statistical analysis

Continuous variables are reported as median and interquartile range, while discrete variable as count and percentage. Total and unconjugated BPA exposures were log- and square root-transformed, respectively, to reach normality. Linear regression model was used to assess the association between BPA exposure and anxiety and depression scores. Potential confounders were sex, age, BMI, smoking and physical activity. A P value < 0.05 was considered statistically significant.

2. Results.

The characteristics of the women are reported in Table 1.

Women had a median age of 29 years (IQR: 25-34) and a median BMI of 24.2 kg/m^2 (IQR: 21.2-27.2). Among the participants, 57.1% of women had a normal weight, 33.9% of women had overweight and 8.9% of women had obesity. The prevalence of anxiety and depression were both 3.6%. About BPA exposure, all volunteers were found exposed to total BPA, and 98.2% of women presented measurable amounts of unconjugated BPA. Median total BPA exposure was 2.8 ng/ml (IQR: 0.8-5.3), while median unconjugated-BPA concentration was 424 pg/ml (IQR: 332.8-585.7).

When we investigated the association between BPA exposure and the scores obtained from psychological questionnaires (Figure 1), we did not find any association of total BPA with the anxiety score (β (logBPA) = -0.78, 95% CI: -2.55, 0.98; p=0.377) and depressive score (β (logBPA) = 0.09, 95% CI: -0.71, 0.89;

[21] JV Durnin, J Womersley, 'Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold-thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years' (1974) 22 Br J Nutr, 77-97.
[22] WE Siri, 'Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods', In J Brozek and A Henschel (Eds.), Techniques for measuring body composition (National Academy of Sciences - National Research Council 1961), 223-44.
[23] E. Sanavio, Le scale CBA. Cognitive Behavioural Assessment: un modello di indagine psicologica multidimensionale (Raffaello Cortina Editore 2002)
[24] M Balsamo, A Saggino, 'Test per l'assessment della depressione nel contesto italiano: un'analisi critica' (2007) 13 Psicoter Cogn e Comportamentale, 167-99

p=0.822). However, we observed that unconjugated-BPA was associated with the depressive score (β (√BPA) = 0.11, 95% CI: 0.01, 0.21; p=0.042), but not with the anxiety score (β (√BPA) = 0.14, 95% CI: -0,10, 0,38; p=0,243).

Table 1: Characteristics of the women

	Median	Interquartile range
Age (years)	29	25-34
Anthropometric measurements		
BMI (kg/m2)	24.2	21.2-27.2
Waist circumference (cm)	80.8	73.5-87.5
Body fat (%)	32.1	26.7-36.1
Psychological profile		
Anxiety score	38.5	33.5-44
Depressive score	3	0.5-6
BPA exposure		
Total BPA (ng/ml)	2.8	0.8-5.3
Unconjugated BPA (pg/ml)	424	332.8-585.7
	N	%
Smoking		
Non-smoker	34	60.7
Ex-Smoker	18	32.1
Smoker	4	7.2
Physical activity		
Sedentary	17	30.4
Physically active	39	69.6
Psychological symptoms		
Major Depressive symptoms	2	3.6
Major Anxious symptoms	2	3.6

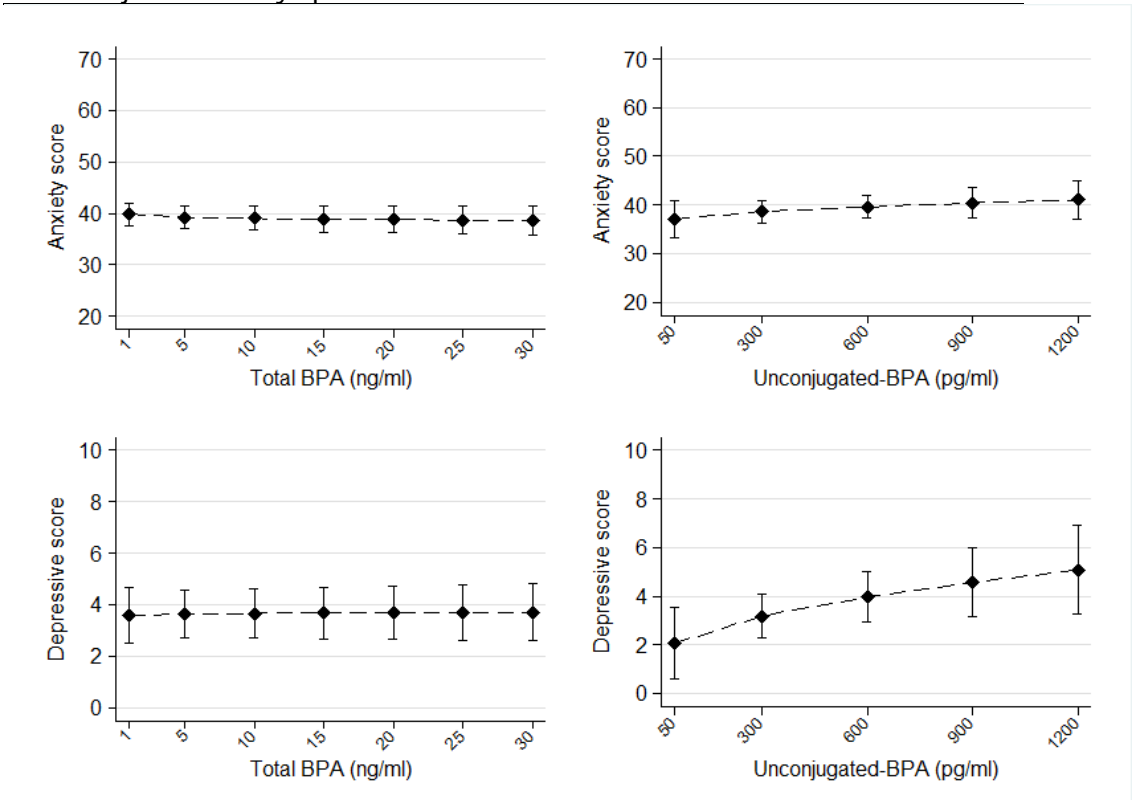


Figure 1. Association of total and unconjugated-BPA exposures with continuous anxiety and

depression. Model were adjusted for age, BMI, smoking and physical activity.

3. Discussion.

The aim of this study was to assess the associations between BPA exposure and continuous measures of depression and anxiety in a group of women in reproductive age. We observed that all women were exposed to BPA. Moreover, we observed a positive association between blood unconjugated BPA concentrations and self-reported symptoms of depression among women in reproductive age. In contrast we did not observed any association with anxiety. This suggests that BPA exposure in young adults may be a potential risk factor for the development of mental disorders such as depression. The investigation of this association is very important in the nutritional field, on one hand because BPA exposure is predominantly dietary, and on the other hand because mental disorders are frequently found in the nutritional clinical setting. In fact, depression is diagnosed more often among individuals with obesity.[25]

In recent years, mental disorders have proven to be important contributors to the total burden of disease and disability.[26] Their determinants are multiple: emotions, interactions with others, social, cultural and economic factors, quality of life, working conditions, stress, genetics, nutrition, exposure to environmental hazards.[27] Thanks to progress in scientific research, it was hypothesized that exposure to environmental pollutants, such as BPA, could also contribute to the development of mental disorders. Our result seems confirms such hypothesis.

Previous studies found prenatal BPA exposure significantly associated with the development of depressive-like behaviors during childhood in a sex-dependent manner. Indeed, three different studies found the association only in boys but not in girls.[15, 16, 18] On the other hand, further studies found that BPA exposure during childhood was associated with depression in both boys and girls. Our results add information that BPA exposure during adulthood is also associated with greater depressive symptoms in young women. These results are in apparent contrast to recent findings observed in the NANHES population. Hao et al.[19] found no association between BPA exposure and

[25] American Psychiatric Association, 'Diagnostic and statistical manual of mental disorders' (5th edn, American Psychiatric Association 2013).
[26] World Health Organization, 'The European mental health action plan 2013-2020' (World Health Organization 2015) <https://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0020/280604/WHO-Europe-Mental-Health-Acion-Plan-2013-2020.pdf> accessed 25 January 2023.
[27] World Health Organization, 'Social determinants of mental health' (World Health Organization 2014) <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112828/9789241506809_eng.pdf> accessed 25 January 2023.
[15] F Perera, 'Bisphenol A exposure and symptoms of anxiety and depression among inner city children at 10-12 years of age' (n 15), 890-99.
[16] KG Harley, 'Prenatal and early childhood bisphenol A concentrations and behavior in school-aged children' (n 16), 43-50.
[18] EL Roen , 'Bisphenol A exposure and behavioral problems among inner city children at 7-9 years of age' (n 18), 739-45.
[19] K Hao, 'Associations of urinary bisphenol A and its alternatives bisphenol S and F concentrations with depressive symptoms among adults' (n 19), 130573.

depression risk in a sample of 7000 men and women aged 18 years or older. They found BPA exposure associated with depression risk only in older men (age >60 years). However, it should be noted that the authors only considered total BPA exposure and not the concentration of unconjugated BPA. Since this is the metabolically active form, it is therefore able to interact with the receptors of several hormones, it is possible that it is more associated with the risk of mood alteration. Additional reasons for discordance between the results are to be found in the body fluid used to determine BPA exposure (blood vs. urine), the instrument used to investigate the presence of depressive symptoms, in the different population recruited.

We are still far from fully understanding the mechanisms linking BPA to depression. However, some hypotheses can be put forward. BPA con promote the production of inflammatory cytokines such as interleukin (IL-6)-1 β and IL-7 like BPA.[28] This increases the inflammatory response, leading to continuous changes in neurotransmitter function and behavior, which can lead to depression.[29] In addition, BPA can significantly increase intracellular reactive oxygen species (ROS) levels and induce oxidative stress,[30] which is also a potential mediator of depression.[31] Moreover, BPA seems to able to affect the level of gamma-amino-butyric acid (GABA) (A) α2 receptors, a central inhibitory neurotransmitter system in the brain that is involved in depressive symptoms.

Our study has several strengths. First, this is one of the few studies to have investigated the association between BPA exposure in adulthood and anxiety and depression, Second, unlike previous studies, we measured both total BPA exposure and unconjugated BPA exposure. Third, we used a questionnaire specifically developed for the Italian population to define the presence of depressive symptoms.

However, the study is not without limitations. First, the small sample size. Second, the presence of anxiety and depressive symptoms was identified only through the use of questionnaires, without confirmation by a psychologist. Third, we recruited only young women, which limits the generalizability of our results. Fourth, we had no information on prenatal and childhood exposure to BPA. Fifth, we had no information on social, cultural and economic factors, quality of life, working conditions, stress, and familiarity for mental illness. Finally, Finally, as in any observational study, potential residual confounding could not be ruled out.

4. Conclusion.

In conclusion, our results indicated that BPA exposure, in particular the

[28] Y Arita, HJ Park, A Cantillon, D Getahun, R Menon, MR Peltier, 'Effect of bisphenol-A (BPA) on placental biomarkers for inflammation, neurodevelopment and oxidative stress' (2019) 47 J Perinat Med, 741-49.
[29] JC Felgerm, FE Lotrich, 'Inflammatory cytokines in depression: neurobiological mechanisms and therapeutic implications' (2013) 246 Neuroscience, 199-229.
[30] K Kobayashu, Y Liu, H Ichikawa, S Takemura, Y Minamiyama, 'Effects of Bisphenol A on Oxidative Stress in the Rat Brain' (2020) 4 Antioxidants, 240.
[31] P Palta, LJ Samuel, ER Miller 3rd, SL Szanton, 'Depression and oxidative stress: results from a meta-analysis of observational studies' (2014) 76, 12-19.

unconjugated-BPA exposure, was positively related to symptoms of depression in young women. In contrast, BPA was not associated with symptoms of anxiety. Considering the wide use of BPA, further studies are needed to confirm these results.

Interdisciplinary Dialogue Chart

EMILIANO TROISI

Issues covered:	Legal relevance profiles:
Exposure to Bisphenol A and its impact on health; particularly, association between BPA exposure and anxious and depressive symptoms in women of reproductive age	1. Protection of human health and the interests of consumers in relation to the placing on the market in the Community of materials and articles intended to come into contact directly or indirectly with food 2. Food safety and restrictions for contaminants in food contact materials. ***Law*** • Reg. (EC) 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety. • Reg. (EC) No 1935/2004 of the European Parliament and of the Council of 27 October 2004 on materials and articles intended to come into contact with food and repealing Directives 80/590/EEC and 89/109/EEC • Reg. (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)

	• Reg. (EU) 10/2011 of 14 January 2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food. • Reg. (EU) 2018/213 of 12 February 2018 on the use of bisphenol A in varnishes and coatings intended to come into contact with food and amending Regulation (EU) No 10/2011 as regards the use of that substance in plastic food contact materials • Dir. (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption. • Commission Implementing Regulation (EU) 321/2011 of 1 April 2011 amending Regulation (EU) No 10/2011 as regards the restriction of use of Bisphenol A in plastic infant feeding bottles • Decreto del Ministero della Salute 16 febbraio 2011 'Recepimento della direttiva 2011/8/UE della Commissione del 28 gennaio 2011 che modifica la direttiva 2002/72/CE per quanto riguarda le restrizioni d'impiego del bisfenolo A nei biberon di plastica (11A03727) ***Soft law*** • REACH Restrictions List, or Annex XVII (link to European Chemicals Agency – ECHA: https://echa.europa.eu/it/substances-restricted-under-reach) • EFSA Scientific Opinion 'Re-evaluation of the risks to public health related to the presence of bisphenol A (BPA) in foodstuffs' (https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.6857)

Mollo AA, 'Vulnerabilità e sostenibilità: primi spunti per uno studio dell'impatto sulle persone con disabilità e sulle future generazioni dei dispositivi [neuro]tecnologici' (2023) Special Issue EJPLT, 28-40.
DOI: https://doi.org/10.57230/EJPLT222AAM

EJPLT
ISSN 2704-8012



Vulnerabilità e sostenibilità: primi spunti per uno studio dell'impatto sulle persone con disabilità e sulle future generazioni dei dispositivi [neuro]tecnologici

Vulnerability and sustainability: first insights into a study of the impact on people with disabilities and future generations of [neuro]technological devices

ANNA ANITA MOLLO
Assegnista di ricerca in Diritto Privato
Scuola Superiore Meridionale, Napoli
Avvocato

Abstract

L'Agenda 2030 approvata nel 2015 pone al centro le persone, per "leave no one behind" e per realizzare una società maggiormente inclusiva, garantendo alle persone con disabilità le medesime opportunità di crescita.
Partendo da tali spunti, si intende valutare in che modo i benefici derivanti dall'utilizzo di dispositivi [neuro]tecnologici debbano essere adeguatamente bilanciati con i possibili rischi di un impatto negativo sui diritti fondamentali delle persone con disabilità. Lo scritto si focalizza sulla relazione tra condizione di vulnerabilità e innovazione tecnologica non sostenibile.

The 2030 Agenda approved in 2015 places people at the centre, to "leave no one behind" and to achieve a more inclusive society, guaranteeing people with disabilities the same opportunities for growth.
Based on these insights, the aim is to assess how the benefits of using [neuro]technological devices must be appropriately balanced with the possible risks of a negative impact on the fundamental rights of people with disabilities. The paper focuses on the relationship between the condition of vulnerability and unsustainable technological innovation.

© The author(s) 2023, published by Suor Orsola Benincasa Università Editrice. This contribution is licensed under a Creative Common Attribution 4.0 International Licence CC-BY-NC-ND, all the details on the license are available at: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Keywords: disabilità; vulnerabilità; sostenibilità; diritti fondamentali; generazioni future

Summary: Introduzione – 1. Le tecnologie assistive per garantire l'autonomia delle persone con disabilità. – 2. Profili di rischio delle neurotecnologie: le esigenze di tutela del dominio mentale e delle emozioni. – 3. Come realizzare la sostenibilità sociale dei dispositivi assistivi [neuro]tecnologici? – 4. Certificazioni di sostenibilità sociale per le aziende produttrici di tecnologie assistive – 5. Conclusioni.

Introduzione.

Nell'ambito di più ampie riflessioni di diritto privato in relazione alle persone con disabilità, nel presente contributo si intende focalizzare la riflessione giuridica, da un lato, sul rapporto tra sviluppo tecnologico sostenibile quale specifico obiettivo dell'Agenda Onu 2030 [1] (Sustaninable Development Goals_SDGs), focalizzando l'attenzione sulla sostenibilità sociale, ovvero sull'armonizzazione tra crescita economica e inclusione sociale come due delle tre dimensioni su cui si fonda lo sviluppo sostenibile[2]; dall'altro sul paradigma della vulnerabilità[3], intesa quest'ultima come condizione umana universale in cui l'individuo appare condizionato e/o limitato nel suo agire in quanto parte di un rapporto sbilanciato.

Ciò che si intende analizzare attiene ad un profilo particolare della

[1] Risoluzione adottata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 25 settembre 2015 e disponibile qui: https://unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf

[2] È importante non prendere in considerazione soltanto la sostenibilità ambientale (quale terza dimensione dello sviluppo sostenibile) delle tecnologie assistive, sebbene questa sia un aspetto importante che non deve in nessun caso essere sottovalutato. Un caso virtuoso in tal senso è rappresentato dalla Norvegia, dove i centri per le tecnologie assistive non solo acquistano e forniscono un'ampia gamma di prodotti assistivi, ma li riparano e li rimettono a nuovo, assicurandosi che soddisfino gli standard di qualità prima di rifornirli all'utente per un uso sicuro. I centri hanno sviluppato un sistema nazionale per la raccolta dei prodotti assistivi e il personale ha ricevuto un'ampia formazione sulla riparazione e il riutilizzo delle tecnologie assistive. https://www.nav.no/_/attachment/inline/7b119b1c-fe72-488a-a1ef-be424e72faff:c52b8c6ee759299749538a6fd0554d1efa695abf/assistive-technology-in-norway-170217v2.pdf

[3] P. Corrias, E. Piras, *I soggetti vulnerabili nell'economia, nel diritto e nelle istituzioni*, Napoli, 2021, 3 ss.; E. Diciotti, *La vulnerabilità nelle sentenze della Corte europea dei diritti dell'uomo*, in *Ars Interpretandi*, 2018, VII, 2, 14 – 18; L. Didonai, *La vulnerabilità alla prova dell'argomentazione giuridica*, Napoli, 2021,172 ss.; L. Gatt, *The vulnerability of the human being in a technological environment: the need for protective regulation*, in L. Gatt (a cura di), *Social networks and multimedia habitats*, Napoli, 2020, 1-53; C. Faralli, *Vulnerabilità e nuove tecnologie*, in *Notizie di Politeia*, 2019, 5 – 108; A. Gentili, *La vulnerabilità sociale. Un modello teorico per il trattamento legale*, in *Riv. Crit. Dir. priv.*, 2019, 41 – 64; O. Giolo, B. Pastore, *Vulnerabilità. Analisi multidisciplinare di un concetto*, Roma, 2018, 127 ss.; A. Furia, S. Zullo, *La vulnerabilità come metodo*, Roma, 2022, 89 ss.; A. Fusaro, *L'atto patrimoniale della persona vulnerabile*, Napoli, 2019, 135 ss.; F. Macioce, *La vulnerabilità di gruppo*, Torino, 2021, 27 ss.; G. Maragno, *Alle origini terminologiche della vulnerabilità: Vulnerabilis, vulnus, vulnerare*, in O. Giolo e B. Pastore (a cura di), *Vulnerabilità. Analisi multidisciplinare di un concetto*, Roma, 2018, 13 – 18; A.A. Mollo, *La vulnerabilità in ambiente digitale. L'amministratore di sostegno quale strumento di tutela?, nota a Trib. Ravenna, 30 gennaio 2021, n. 102*, in *Diritto di Internet*, 2021, IV, 703 – 713; B. Pastore, *Semantica della vulnerabilità, soggetto, cultura giuridica*, Torino, 2021, 79 ss.; D. Poletti, *Vulnerabilità e atti personalissimi*, in *Diritto e Questioni Pubbliche*, 2020, 11 – 28; S. Zullo, *Potenzialità e limiti della nozione di vulnerabilità nell'odierno dibattito bioetico, collegata ai concetti di cura, dipendenza, sofferenza e ad un approccio relazionale*, in O. Giolo e B. Pastore (a cura di), *Vulnerabilità. Analisi multidisciplinare di un concetto*, Roma, 2018, 187 – 203.

vulnerabilità – relazionale[4] – in cui si prende atto che le situazioni di svantaggio possono essere determinate dal contesto in cui il soggetto opera, dove la vulnerabilità che pare riferirsi alle persone con disabilità non dipende da una condizione patologica ma dalle limitazioni determinate da una società non inclusiva.

In tale prospettiva, appare particolarmente rilevante approfondire l'impatto per le persone con disabilità dell'utilizzo di dispositivi tecnologici [5] basati sull'intelligenza artificiale, sui processi decisionali automatizzati e sull'apprendimento automatico come le neurotecnologie.

L'analisi si focalizza in questo caso sull'autonomia e sui diritti fondamentali degli utilizzatori finali, volendo in particolare riflettere sui seguenti punti:

- in che modo i dispositivi tecnologici possono alterare, limitare o modificare la capacità del soggetto?
- Le esigenze di tutela della privacy degli individui si estendono anche al dominio della mente?

Tali interrogativi quali spunti iniziali per una più ampia riflessione relativa al modo in cui le generazioni future possono subire pregiudizi rilevanti a causa di una società che non rispetta i principi di sviluppo tecnologico sostenibile, pregiudicando i diritti fondamentali della persona, creando situazioni di grave diseguaglianza sociale. Un'analisi etica e giuridica che intende guardare alle tecnologie come risorsa e non come limite ma che, allo stesso tempo, si ponga in prospettiva critica. Ciò per individuare in via preventiva i profili di rischio delle [neuro]tecnologie, per costruire (e non imporre) una tutela che vede coinvolti – oltre al giurista – non soltanto i creatori degli strumenti tecnologici (aziende, progettisti, etc.) ma anche e soprattutto i destinatari delle medesime, ovvero le persone con disabilità in un ruolo attivo e centrale. Tutto quanto precede sul presupposto che l'aspetto relazionale della vulnerabilità vada tenuto in debito conto per la tutela non solo presente delle persone con disabilità ma, soprattutto, delle generazioni future.

1. Le tecnologie assistive per garantire l'autonomia delle persone con disabilità.

La Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità[6] tra gli obblighi generali imposti agli Stati prevede quello di «intraprendere o promuovere la ricerca e lo sviluppo, ed a promuovere la disponibilità e l'uso di nuove tecnologie, incluse tecnologie dell'informazione e della comunicazione, ausili alla mobilità, dispositivi e tecnologie di sostegno, adatti alle persone con disabilità, dando priorità alle tecnologie dai costi più accessibili» (art. 4 lett. g).

Le nuove tecnologie, pertanto, sono al centro di un chiaro disegno volto alla tutela delle persone con disabilità attraverso il potenziamento della loro

[4] I.A. CAGGIANO, *Minori d'età e GDPR*, in E. DE BELVIS (a cura di), *Family law and Technology*, Napoli, 2022, 189 – 214.

[5] Sul punto il Report of the international bioethics committee of Unesco (ibc) on the ethical issues of neurotechnology, del 15 dicembre 2021, disponibile qui: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378724

[6] La Convenzione è stata recepita sia dal nostro ordinamento giuridico, con la legge 3 marzo 2009 n. 18, sia dall'Unione Europea con atto del 22 gennaio 2022.

autonomia in diversi ambiti, garantendo in tal modo il pieno godimento di tutti i diritti umani universalmente riconosciuti: l'accessibilità agli ambienti fisici e virtuali al fine di consentire la partecipazione effettiva a tutti gli aspetti della vita (art. 9); la mobilità personale (art. 20); l'abilitazione e la riabilitazione, in particolare nei settori della sanità, dell'occupazione, dell'istruzione e dei servizi sociali (art. 26); la libertà di espressione e opinione e l'accesso all'informazione (art. 21).

Più in particolare, la Convenzione non indica un elenco tassativo dei dispositivi dei quali occorre promuovere lo sviluppo né ci fornisce una definizione delle "assistive Technologies" alle quali si riferisce.

La scelta è sicuramente condivisibile se si considera che tale espressione può in realtà essere utilizzata per descrivere strumenti e dispositivi molto diversi tra loro. Al riguardo, infatti, il recente *report* del World Health Organization e dell'Unicef [7] ha precisato che per tecnologie assistive deve intendersi "*an umbrella term for assistive products and their related systems and services*".

Pertanto, tutti i prodotti tecnologici che sono in grado di «maintain or improve an individual's functioning and independence, thereby promoting their well-being» possono essere qualificati come tecnologie assistive.

Il report, inoltre, classifica i benefici derivanti dalle tecnologie assistive in tre macrocategorie:

- «Individual», perché consentono al singolo utilizzatore di aumentare il livello di indipendenza nella vita quotidiana (cura di sé e sicurezza, comunicazione, mobilità, partecipazione sociale e politica, etc.);
- «Community», in quanto il maggiore livello di autonomia della persona la rende in grado di contribuire al reddito personale, familiare e allo sviluppo della comunità;
- «Social», considerando che la partecipazione attiva alla vita della comunità può ridurre la fragilità e la solitudine e ritardare lo sviluppo di bisogni di assistenza medica e sociale.



Figura n. 1 - Immagine tratta da https://unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/SDG-presentazione.pdf

Le tecnologie, inoltre, sono anche al centro degli obiettivi per lo sviluppo sostenibile elaborati nell'Agenda Onu 2030, quale strumento che può consentire alle persone con disabilità un più rapido raggiungimento di alcuni obiettivi quali la riduzione della povertà (SDG n.1), uguali livelli di educazione (SDG n. 4), lavoro

[7] WHO, UNICEF, Global report on assistive technology, May 2022, disponibile qui: https://www.unicef.org/reports/global-report-assistive-technology#:~:text=The%20WHO%2DUNICEF%20Global%20Report,that%20support%20communication%20and%20cognition.

dignitoso e crescita economica (SDG n.8) e riduzione delle diseguaglianze (SDG n.10).

Proprio in relazione a tali obiettivi, in un recente studio sviluppato dal Lancet Global Health Commission [8] è stato evidenziato che la fornitura di servizi oculistici utilizzando le tecnologie assistive comporta un miglioramento della produttività sul posto di lavoro, dei consumi familiari, del reddito familiare, delle prospettive occupazionali e della produttività economica [9]. I benefici economici derivanti dall'utilizzo delle tecnologie assistive in tale ambito, pertanto, riescono ad avere impatti positivi non solo sui singoli beneficiari ma anche sulla comunità di appartenenza come sopra evidenziato.

I benefici delle tecnologie assistive per le persone con disabilità possono, da un lato, apparire evidenti, favorendo l'inclusione in un'ampia gamma di settori come l'occupazione, l'istruzione e la vita indipendente; dall'altro lato, analizzando la medesima fattispecie da una diversa prospettiva, potrebbe emergere che l'autonomia fisica che le stesse sono in grado di garantire alle persone con disabilità potrebbe avere come contropartita una limitazione dell'autonomia da un punto di vista cognitivo.

Il dubbio attiene al pericolo che la persona si ritrovi in una condizione di vulnerabilità a causa di un contesto in cui i dispositivi tecnologici utilizzati siano tali da procurare pervasivi stimoli esterni rispetto alla capacità di autodeterminazione, alterando sensibilmente la personalità degli individui.

Appare, pertanto, opportuno indagare quando l'utilizzo delle tecnologie assistive è in grado di creare limiti maggiori rispetto a quelli che intende eliminare, venendo in tal modo meno quel principio di sostenibilità delle stesse che dovrebbe sempre essere garantito.

2. Profili di rischio delle neurotecnologie per le persone con disabilità: le esigenze di tutela del dominio mentale e delle emozioni.

Come detto nei paragrafi precedenti, il termine tecnologie assistive è idoneo a ricomprendere diversi dispositivi. Pertanto, un'analisi generalizzata delle stesse non riuscirebbe a individuare i molteplici profili di rischio, che possono essere molto diversi a seconda del singolo dispositivo analizzato.

Per tale motivo, l'analisi giuridica che segue attiene ad una particolare categoria di dispositivi tecnologici che, sebbene di recente abbiano avuto un'ampia diffusione anche sul mercato dei prodotti di consumo (Direct-to-Consumer Technologies_DTC), sono stati originariamente sviluppati in ambito medico allo scopo di consentire il recupero di funzioni motorie e/o cognitive di persone con disabilità. Si tratta delle cosiddette neurotecnologie di Brain Computer Interface (BCI) [10], che costituiscono un complesso eterogeneo di

[8] https://www.thelancet.com/global-health/commissions

[9] M.J. BURTON et al., *The Lancet Global Health Commission on Global Eye Health: vision beyond 2020*, in *The Lancet Global Health Commission*, 2021, 489–551 disponibile qui: www.thelancet.com/lancetgh .

[10] I dispositivi di BCI sono spesso classificati in due categorie: invasivi e non invasivi, a seconda delle modalità con cui l'attività cerebrale viene registrata. Le BCI non invasive utilizzano elettrodi non impiantati nel corpo ma posizionati sulla superficie del cuoio capelluto, mentre le BCI invasive richiedono l'impianto di microelettrodi direttamente nel sistema nervoso centrale attraverso un intervento chirurgico. Sulla distinzione tra BCI invasive e non nmminvasive cfr. Report of the international bioethics committee of

metodi e di dispositivi tecnologici che consentono di creare un percorso di comunicazione diretto con il cervello umano grazie all'interpretazione dei segnali cerebrali che sono decifrati per recuperare la mobilità (es. neuroprotesi) o funzioni sensoriali quali la vista o l'udito, oppure per consentire la comunicazione verbale (es. lettori del movimento oculare, c.d. eyetraking o software di sintesi vocale)[11].

La centralità dell'attività cerebrale per le nozioni giuridiche di identità, autodeterminazione, autonomia e privacy [12] dimostra l'importanza che tali dispositivi hanno rispetto ad un'analisi che si proponga di indagare in che modo lo lo sviluppo tecnologico non sostenibile rischi di impattare negativamente sulla vita delle persone, ciò in considerazione della mancanza di un quadro normativo *ad hoc* che disciplini i dispositivi neurotecnologici.

Pertanto, il dibattito giuridico sul punto si è da subito focalizzato sulla capacità di tali dispositivi di acquisizione automatizzata dei dati relativi all'attività cerebrale. Si tratta di dati complessi rispetto ai quali una prima classificazione distingue tra: dati cerebrali o neurali, ovvero quei dati che possono fornire informazioni sulla condizione clinica di una persona; dati mentali che attengono invece anche alla sfera più intima del soggetto in quanto possono mostrate stati mentali inespressi [13] come ricordi [14], intenzioni [15] o emozioni[16].

Tuttavia, nell'analisi giuridica delle neurotecnologie non rileva soltanto l'esatta qualificazione dei dati rilevati dal dispositivo ma anche le finalità per le quali tali dati sono raccolti e le informazioni che gli stessi riescono a fornire sulla persona che li utilizza.

Ciò in quanto diversi dispositivi neurotecnologici sono in grado non solo di registrare e di decodificare dati relativi all'attività cerebrale dell'individuo, ma anche di inviare *input* tali da reindirizzare la stessa in maniera diversa rispetto allo stimolo naturale che proverrebbe dal cervello in assenza delle sollecitazioni esterne[17].

Unesco (ibc) on the ethical issues of neurotechnology, del 15 dicembre 2021, disponible qui: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378724; M. IENCA, *Common Human rights challenges raised by different applications of neurotechnologies in the biomedical fields, SPDP*, Council of Europe, 2021, 1-82; S. WALDERT, *Invasive vs. Non-Invasive Neuronal Signals for Brain-Machine Interfaces: Will One Prevail?* , in *Front. Neurosci.*, 2016, 1-4. In dottrina, sull'analisi giuridica dei profili di rischio dei dispositivi di BCI cfr. I.A CAGGIANO, L. GATT, M.C. GAETA, A.A. MOLLO, *BCI devices and their legal compliance: A prototype tool for its evaluation and measurement*, in *European Journal of Privacy Law & Technologies*, 2022, 301-314; N. LIV, *Neurolaw: Brain-Computer Interfaces*, in *Journal of Law and Public Policy*, 2021, 15, 328-355.

[11] U. CHAUDHARY et al., *Spelling interface using intracortical signals in a completely locked-in patient enabled via auditory neurofeedback training*, in *Nature Communications*, 2022, 1-9.

[12] Sul rapporto tra privacy, ambiente digitale e vulnerabilità V.V. CUOCCI, *La protezione dei dati personali dei soggetti vulnerabili nella dimensione digitale. Uno studio di diritto comparato*, Bari, 2022, 1-275.

[13] M. IENCA, G. MALGIERI, *Mental data protection and the GDPR*, in *Journal of Law and the Biosciences*, 2022, 1-19.

[14] J. CHEN, et al., *Shared memories reveal shared structure in neural activity across individuals*, in *Nature neuroscience*, 20, 115-125.

[15] M. BLES, J.D. HAYNES, *Detecting concealed information using brain-imaging technology*, in *Neurocase*, 2008, 82-92.

[16] A. TAMBINI et al., *Emotional brain states carry over and enhance future memory formation*, in *Nature Neuroscience*, 2017, 271-278.

[17] L'ultima evoluzione delle tecniche di BCI è rappresentata dalla neuromodulazione. In questo caso l'interfaccia non è solo in grado di registrare e di trasformare l'attività cerebrale in un output ma anche di incidere sulla stessa, inviando segnali elettrici al cervello per modificarne il funzionamento. Tra le più note tecniche di neuromodulazione invasiva si individua la Deep Brain Stimulation (DBS) che, grazie alla riscrittura

Il rischio[18] che si potrebbe determinare, infatti, è che incidendo sulla capacità cognitiva del soggetto si possa alterare la personalità[19] e la sua attitudine ad adottare scelte libere ed autonome rispetto alla propria sfera di interessi[20].

Ciò si riflette sul piano delle azioni poste in essere da chi utilizza dispositivi neurotecnologici, occorrendo verificare se il comportamento del soggetto sia a questi effettivamente imputabile da un punto di vista giuridico[21], soprattutto in caso di atti illeciti potenzialmente non voluti[22].

Per altro verso, l'accesso all'attività cerebrale dell'individuo pone un'evidente questione relativa alla tutela della privacy del dominio mentale. La distinzione innanzi illustrata tra dati neurali e dati mentali appare utile anche al fine di individuare la natura giuridica dei dati che le neurotecnologie sono in grado di rilevare per comprendere quale disciplina normativa sia ad essi applicabile.

I dati neurali, infatti, riferendosi al funzionamento e alla struttura del cervello, consentono di identificare il soggetto cui si riferiscono, suggerendo una prima qualificazione degli stessi come dati personali ai sensi dall'art. 4, paragrafo 1 GDPR[23]. Inoltre, i dati neurali sono anche espressione di una condizione clinica dell'interessato, intesa quest'ultima non necessariamente come condizione patologica ma anche espressiva di una situazione di benessere fisico e psichico[24].

I dati neurali, pertanto, non sono semplici dati personali identificativi ma «dati relativi alla salute» ai sensi dell'art. 4, par. 15 GDPR[25]. Ciò implica che la base giuridica del trattamento si ritrovi nell'art. 9 GDPR, che per la «categoria particolari di dati personali» prevede una tutela rafforzata nel «consenso esplicito» dell'interessato.

---

dell'attività cerebrale, è in grado di mitigare alcuni gravi sintomi di malattie come il Parkinson, attraverso l'attenuazione o eliminazione del tremore tipico di questa malattia. Inoltre, grazie allo sviluppo e all'applicazione dei meccanismi di machine learning alle tecniche di DBS, queste ultime sono state più di recente progettate in modo da automatizzare completamente il processo di stimolazione in base ai sintomi rilevati. Si tratta dei dispositivi di DBS cosiddetti closed-loop ovvero ad anello chiuso, in cui è l'algoritmo a decidere i parametri della stimolazione. Sul punto J.R. WOLPAW, *Neurotechnologies may change the brain in unpredictable ways*, in *The risks and challenges of neurotechnologies for human rights*, 2022, 15-17.

[18] Nella prospettiva della recente Proposta di Regolamento UE sull'intelligenza artificiale (Articifial Intelligent Act_AIA), dispostivi in tal modo impattanti sulla personalità degli individui potrebbero rientrare nel divieto di cui all'articolo 5, paragrafo 1, lett. a e b. In dottrina sulla corretta interpretazione della norma citata S. ORLANDO, *Regole di immissione sul mercato e «pratiche di intelligenza artificiale» vietate nella proposta di artificial intelligence act*, in *Persona e Mercato*, 2022, 346–367.

[19] Sull'insorgenza di disturbi comportamentali ulteriori dopo terapie con dispositivi di DBS, D.D. DOUGHERTY et al., *A randomized sham-controlled trial of deep brain stimulation of the ventral capsule/ventral striatum for chronic treatment-resistant depression*, in *Biol. Psychiatry*, 2015, 240–248;

[20] F. GILBERT et al., *Embodiment and estrangement: Results from a first-in-human "intelligent BCI" trial*, in *Science and engineering ethics*, 2019, 83-96.

[21] P. HASELAGER, *Did I Do That? Brain–Computer Interfacing and the Sense of Agency*, in *Mind & Machines*, 2013, 405-418.

[22] D. DANKS, A.J. LONDON, *Algorithmic bias in autonomous systems*, in *Int. Joint Conf. Artif. Intell.,* 2017, 4691–4697.

[23] S. RAIUNEY et al., *Is the European Data Protection Regulation sufficient to deal with emerging data concerns relating to neurotechnology?*, in *Journal of Law and Biosciences*, 2017, 1-19.

[24] C.M. BIANCA, *La norma giuridica e i soggetti*, in Diritto Civile, 1, Napoli, 2002, 1-428.

[25] S. YANG, F. DERAVI, *On the Usability of Electroencephalographic Signals for Biometric Recognition: A Survey*, in *Trans. Hum.-Mach. Syst.*, 2017, 958-969; K. ALOUI, A.A. NAIT-ALI, M. SABER NACEUR, *Using Brain Prints as New Biometric Feature for Human Recognition*, in *Pattern Recogn.*, 2017, 38-45.

Con specifico riferimento ai dati mentali si osserva, al contrario, come questi possano qualificarsi come dati personali soltanto nell'ipotesi in cui siano collegati ad altri dati che consentano l'individuazione certa dell'interessato (come nel caso del dato neurale). Nelle diverse ipotesi in cui i dati mentali siano acquisiti al di fuori dell'ambito medico, invece, come nel caso delle neurotecnologie di consumo, la qualificazione giuridica in termini di dato personale non appare altrettanto semplice come per i dati neurali.

Al riguardo, un riferimento normativo pare ritrovarsi nell'art. 4, par. 1 GDPR che considera idonei all'identificazione del soggetto anche «uno o più elementi caratteristici della sua identità psichica», sebbene la disposizione non chiarisca cosa debba intendersi per identità psichica. Pertanto, solo in via interpretativa i dati mentali possono allo stato qualificarsi come dati personali laddove si ritenga che una emozione o un ricordo siano dati tali da consentire di identificare in maniera univoca un soggetto anche senza fare riferimento ai suoi dati neurali.

In relazione alla possibile base giuridica del trattamento dei dati mentali, questi, in sé e per sé considerati, non possono essere qualificati come dati sanitari, in quanto non riescono da soli a mostrare lo stato di salute (sebbene fisiologico e non patologico) dell'interessato. Residuerebbe, pertanto, la possibilità di poter accedere alla maggior tutela di cui all'articolo 9 GDPR soltanto laddove i dati mentali siano in grado di rivelare anche l'origine razziale o etnica, le opinioni politiche, le convinzioni religiose o filosofiche o l'orientamento sessuale della persona con disabilità.

Vi è un ulteriore profilo di analisi che rileva in considerazione del possibile trattamento dei dati neurali qualificabili come dati personali.

Questi ultimi, infatti, grazie allo sviluppo dell'intelligenza artificiale, possono essere oggetto di analisi al fine di rilevare possibili evoluzioni future delle patologie in tal modo osservate.

Ciò implica che l'impiego di dispositivi con capacità predittiva del futuro stato di salute delle persone può rappresentare un ausilio importante, sia nelle ipotesi in cui la patologia sia già stata diagnosticata – in prospettiva di rallentare l'insorgere di alcuni sintomi gravi come il declino cognitivo – sia nella diversa ipotesi di riuscire ad anticipare la diagnosi di malattie gravemente invalidanti.

Tale ultimo aspetto, tuttavia, porta con sé il rischio di favorire fenomeni di discriminazione[26] fondati sulla valutazione del possibile insorgere di patologie invalidanti o della loro negativa evoluzione, esponendo le persone con disabilità – attuale o futura – ad un possibile isolamento sociale, a trattamenti differenziati in ambito sociale e lavorativo.

Tale rischio, definito «neurodiscriminazione»[27], in assenza di un quadro normativo di riferimento, esporrebbe le persone con disabilità a pregiudizi per i quali non è prevista alcuna tutela dal punto di vista etico[28] e giuridico.

---

[26] C. ORWAT, *Risks of Discrimination Through the Use of Algorithms*, Berlin, 2020, 8-121, disponibile qui: https://www.antidiskriminierungsstelle.de/EN/homepage/_documents/download_diskr_risiken_verwendung_von_algorithmen.pdf?__blob=publicationFile&v=1 .

[27] M. IENCA, op. cit., 3.

[28] S. BURWELL et al, *Ethical aspects of brain computer interfaces: a scoping review*, in *BMC Medical Ethics*, 2017, 60.

3. Come realizzare la sostenibilità sociale dei dispositivi assistivi [neuro]tecnologici?

La mancanza di una regolamentazione *ad hoc* delle neurotecnologie fornisce uno spunto di riflessione relativo all'adeguatezza di una tutela che si esaurisca sul piano della regolamentazione legislativa e, dunque, dell'introduzione di norme cogenti. Da un lato, l'intervento del legislatore appare certamente il primo ad essere deputato alla definizione di limiti e di condizioni per un impiego corretto e consapevole delle tecnologie assistive e delle neurotecnologie in particolare, che non arrechi alcun pregiudizio ai soggetti interessati. Un intervento normativo che necessiterebbe di uniformità, per evitare la proliferazione di diverse legislazioni a carattere nazionale che disciplinino in maniera differente la medesima fattispecie, a tutto discapito del principio di uguaglianza e di non discriminazione.

Tuttavia, ciò potrebbe non bastare a contemperare tutti gli interessi coinvolti. Sarebbe auspicabile che, accanto alla binding regulation, ovvero ad un corpo di norme cogenti, siano introdotti anche adeguati strumenti di soft law, come codici etici e codici di condotta, che orientino le scelte e che stabiliscano regole di comportamento per le varie categorie di professionisti interessati: produttori, aziende, personale medico.

Ciò al fine di meglio garantire la sostenibilità delle tecnologie assistive, facendo in modo, da un lato, di evitare che le stesse vadano ad incidere negativamente sui diritti fondamentali dei soggetti che le utilizzano; dall'altro, favorendo una evoluzione tecnologica human centred, ovvero che riesca a bilanciare adeguatamente le logiche di mercato con le esigenze di tutela eticamente e giuridicamente rilevanti, ponendo al centro la persona con disabilità e la sua sfera di interessi.

Figure 1.3. The 5P people-centred assistive technology model



Figura n. 2 - Immagine tratta da WHO, UNICEF, Global report on assistive technology, May 2022, 17

Al riguardo, non può che apparire condivisibile il modello «5P people centred assistive technology model» proposto nel report della World Health Organization e dell'Unicef [29] in cui espressamente si precisa che ogni prodotto assistivo deve essere centrato sulla persona. Ciò significa che le strategie messe in atto per aumentare l'accesso a tecnologie assistive sicure, efficaci ed economiche devono essere informate delle percezioni, esperienze e aspirazioni degli utenti, che devono necessariamente partecipare alla progettazione e al collaudo di prodotti e

[29] WHO, UNICEF, Global report on assistive technology, May 2022, p. 17 disponibile qui: https://www.unicef.org/reports/global-report-assistive-technology#:~:text=The%20WHO%2DUNICEF%20Global%20Report,that%20support%20communication%20and%20cognition

servizi. Nella fase successiva, gli utenti devono, altresì, collaborare con i fornitori di servizi – adeguatamente formati in tal senso - nella valutazione e selezione dei dispositivi che meglio soddisfano le loro esigenze, necessità ed obiettivi.

I sistemi incentrati sulle persone, pertanto, riflettono l'importanza del coinvolgimento e della scelta degli utenti nella produzione ed immissione sul mercato di dispositivi neurotecnologici.

Ciò porta ad un cambio di prospettiva anche da un punto di vista giuridico, in quanto induce a riflettere sul fatto che le persone non debbano più essere considerate destinatarie passive di prodotti, ma soggetti attivi nella scelta delle forme di tutela per loro più adeguate, conformemente ai principi ispiratori della stessa Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità.

L'obiettivo di porre le persone al centro della trasformazione digitale sembra essere non solo un auspicio ma anche una necessità che ha trovato un suo chiaro riconoscimento anche nella "Dichiarazione europea sui diritti e i principi digitali per il decennio digitale" in cui non solo sono riaffermati i principi di solidarietà e inclusione ma è posta, altresì, l'attenzione sulla libertà di scelta quale valore fondamentale da porre alla base di ogni forma di interazione delle persone con algoritmi e sistemi di intelligenza artificiale.

A tal fine sarebbe opportuno l'inserimento di una figura professionale di area giuridica all'interno delle aziende tecnologiche che si occupi non soltanto di contrattualistica (predisposizione di clausole d'uso dei prodotti e definizione del regime di responsabilità derivante dall'impiego dei medesimi) ma anche di analisi comportamentale, focalizzandosi sull'osservazione dell'interazione tra devices e utilizzatori finali. Ciò consentirebbe di integrare ricerca e progettazione, favorendo l'individuazione *ex ante* – ovvero prima dell'immissione sul mercato – di potenziali danni prodotti da tecnologie assistive, in modo da regolarne le condizioni, le responsabilità e le tutele.

La cooperazione tra professionisti operanti in ambiti diversi consentirebbe di creare veri e propri «Spazi Etici»[30] di giudizio e di tutela in cui operare attraverso le tecnologie assistive. Per spazio etico deve intendersi un particolare approccio alla disabilità in cui il centro dell'attenzione è la persona nella sua realtà vissuta, tenendo in considerazione la molteplicità degli aspetti coinvolti sul piano della tutela, non solo giuridici ma anche etici, morali, culturali.

Diversi appaiono, pertanto, i profili rilevanti per i quali appare fondamentale l'analisi giuridica nella fase prodromica di elaborazione e di progettazione di dispositivi tecnologici, ciò al fine di bilanciare gli innegabili benefici in termini di miglioramento della qualità della vita, con i rischi di una tutela giuridica inadeguata dei diritti fondamentali degli individui.

[30] L. BATTAGLIA, L. GATT, A. MORRESI, P. GRIMALDI, *Spazi Etici per i minori*, in *Familia*, 2021, 933-944.

4. Certificazioni di sostenibilità sociale per le aziende produttrici di tecnologie assistive.

I diversi piani di intervento innanzi illustrati – normativo, soft law, cooperazione nella progettazione dei vari soggetti coinvolti – potrebbero trovare un effettivo completamento attraverso l'individuazione di appositi standard internazionali applicabili in ogni fase del processo di innovazione: ricerca, trasferimento tecnologico, investimento, commercializzazione.

Tali standard dovrebbero essere tali da consentire di individuare i processi di innovazione «responsabile» [31], ovvero attenti alla salvaguardia dei diritti fondamentali degli individui e di anticipare le sfide poste dalle tecnologie.

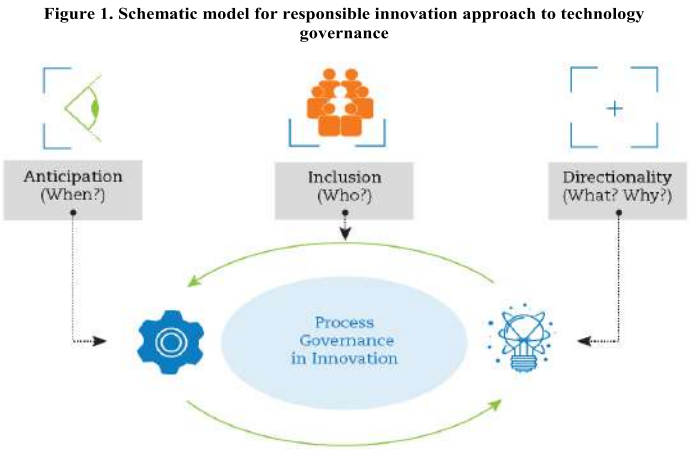


Figura n. 3 - Immagine tratta da https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/brain-computer-interfaces-and-the-governance-system_18d86753-en

Ciò potrebbe consentire a tutti coloro che devono essere coinvolti nei cicli produttivi (aziende, giuristi, utilizzatori finali) di riflettere in via preventiva sui benefici ma soprattutto sui costi – in termini sociali – dei prodotti immessi sul mercato, così come di comprendere chi controlla l'accesso alla scienza e alle tecnologie e a quali condizioni.

Al contrario, l'intervento normativo, da solo, rischia di risultare tardivo se si limita a rispondere a situazioni concrete generate da dispositivi già disponibili o addirittura ampiamente applicati.

Per questo motivo, è necessario anticipare l'impatto negativo sulla società delle tecnologie assistive (e delle neurotecnologie in particolare), prendendo in considerazione in che modo le stesse impatteranno sulle generazioni future.

La governance del legislatore, pertanto, oltre ad essere anticipata rispetto alla realizzazione del prodotto finale, deve essere ispirata ad un «ethical-by-design approach», ovvero attenta alla tutela dei diritti fondamentali.

Avere degli standard di innovazione tecnologica responsabile consentirebbe inoltre di indicare alle aziende – che devono assumere un ruolo centrale nello

[31] OECD Recommendation on Responsible Innovation in Neurotechnology adottata l'11 dicembre 2019 e disponibile qui: https://www.oecd.org/science/recommendation-on-responsible-innovation-in-neurotechnology.htm. Sul punto L.V. GARCIA, D.E. WINICKOFF, Brain-computer interfaces and the governance system: Upstream approaches, in OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2022, 1-42 disponibile qui: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/brain-computer-interfaces-and-the-governance-system_18d86753-en ; H. GARDEN et al., Responsible Innovation in Neurotechnology Enterprises, in OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2019, 1-50, disponibile qui: https://dx.doi.org/10.1787/9685e4fd-en

sviluppo responsabile della tecnologia[32] – dei livelli minimi di sostenibilità sociale che occorre garantire nella produzione. La sostenibilità dovrebbe riguardare, pertanto, anche l'azienda nel suo complesso, oltre che il singolo dispositivo commercializzato[33].

Proprio il riferimento alla necessità che gli utilizzatori finali siano posti al centro della progettazione, alla quale devono collaborare anche esperti di area giuridica e non solo tecnici, potrebbe rappresentare indice idoneo a verificare se tali standard di innovazione responsabile siano o meno stati rispettati dalle aziende produttrici.

Tra i principi di un'innovazione responsabile, inoltre, vi è anche l'attenzione per la comunicazione verso gli utilizzatori finali, laddove le informazioni parziali o erronee sull'effettivo impatto di un dispositivo tecnologico possono ingenerare sfiducia e pregiudizio sociale verso l'utilizzo dello stesso, svilendo la sua portata positiva per la salute e/o la vita sociale delle persone[34].

L'obiettivo da perseguire, allora, appare essere quello della necessaria trasparenza delle aziende produttrici rispetto alle informazioni sul funzionamento delle tecnologie basate su sistemi di intelligenza artificiale, indicando espressamente quali dati vengono raccolti e soprattutto per quale finalità, provvedendo anche a pubblicizzare le informazioni accessibili sul funzionamento dei sistemi di intelligenza artificiale, aumentando in tal modo il livello di fiducia dell'utilizzatore finale.

Rispettare gli standard potrebbe comportare per le aziende l'ottenimento di apposite certificazioni, nella forma di "etichette" con valore identificativo – anche inserite ad esempio nei dati dell'azienda comunicati al registro delle imprese piuttosto che sul sito della stessa – che attestino il livello di sostenibilità del processo produttivo. In tal modo si potrebbero fornire all'utilizzatore finale informazioni circa l'azienda produttrice di un determinato dispositivo, rispetto al quale i rischi sono stati preventivamente misurati nella fase di progettazione e realizzazione e, con buona probabilità, evitati.

Pensare ad un sistema di etichettatura delle aziende potrebbe non solo orientare le scelte di mercato ma anche indurre ad una maggiore responsabilizzazione delle aziende medesime[35], impegnate a garantire una produzione che assuma una prospettiva ampia e di lungo periodo, anche immaginando meccanismi di monitoraggio continuo dell'uso dei dispositivi nella popolazione in termini di rischi emergenti e pericoli sconosciuti (ad esempio sistemi di segnalazione obbligatoria degli eventi avversi) o *audit* regolari delle aziende che li producono e li diffondono[36].

---

[32] Sul ruolo delle aziende rispetto al rischio di impatto negativo che sistemi di intelligenza artificiale possono avere sulle persone con disabilità cfr. il Report of the Special Rapporteur on the rights of persons with disabilities, dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite, pubblicato il 28 dicembre 2021 e disponibile qui: https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G21/397/00/PDF/G2139700.pdf?OpenElement•

[33] IEEE Standards Roadmap: Neurotechnologies for Brain-Computer Interfacing (2020), disponibile qui https://standards.ieee.org/wp-content/uploads/import/documents/presentations/ieee-neurotech-for-bmi-standards-roadmap.pdf

[34] In particolare il neurohype e le false promesse possono generare sfiducia ed effetti sociali indesiderati. Sul punto H. GARDEN et al., *Neurotechnology and society: Strengthening responsible innovation in brain science*, in *Neuron*, 2016, 642-646.

[35] I.C. MCCALL et al., *Owning ethical innovation: Claims about commercial wearable brain technologies*, in *Neuron*, 2019, 728-731.

[36] P. KELLMEYER, *Neurotechnology and fundamental rights: conceptual and ethical foundations*, in *The risks and challenges of neurotechnologies for human rights*, 2023, 43.

Non limitarsi, dunque, a prestare attenzione alla produzione attuale ma ispirare il proprio operato ad una ineliminabile esigenza di tutela anche delle future generazioni, non soltanto degli attuali utilizzatori finali dei dispositivi immessi sul mercato.

5. Conclusioni

Per fare in modo che lo sviluppo tecnologico sia effettivamente sostenibile da un punto di vista sociale, riuscendo a soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i propri bisogni andando ad impattare negativamente sui diritti fondamentali, l'intervento legislativo non appare sufficiente, essendo fondamentale coinvolgere tutti coloro che nella progettazione e produzione di prodotti tecnologici assumono un ruolo centrale.

Ciò consentirebbe di anticipare le sfide etiche, giuridiche e sociali in tale ambito, evitando di ridurre la tutela giuridica a profili rimediali spesso inefficaci rispetto alle specifiche esigenze di tutela delle persone.

A tal fine, studiare da un punto di vista giuridico le implicazioni negative che le neurotecnologie possono avere per le persone con disabilità appare importante nell'ottica di proporre una riflessione ampia sul punto, che consideri la complessità del fenomeno (non aspetti singolarmente considerati) e, conseguentemente, tenga conto della eterogeneità dei piani di tutela possibili.

Assumendo tale prospettiva, diventa fondamentale massimizzare l'affidabilità di dispositivi neurotecnologici, per renderli sicuri e fare in modo che la solidarietà e l'inclusione, quali valori fondamentali di rango normativo, non diventino lo strumento per favorire la produzione di tecnologie che potrebbero arrivare a predeterminare le scelte degli individui.

Il riferimento al contesto nel quale il soggetto opera e le specifiche esigenze espresse dalla persona destinataria della tutela rappresentano, pertanto, fattori determinanti nel considerare quale possa essere l'intervento giuridico più adeguato per impedire *ab origine* situazioni di vulnerabilità relazionale determinate, in questo caso, da dispositivi tecnologici non sostenibili da un punto di vista sociale.

Solo in tal modo si può garantire un principio di effettiva inclusione sociale attraverso un progresso tecnologico che ponga al centro la persona e la tutela della sua dignità, quale valore fondamentale del nostro ordinamento giuridico e dei principi di sviluppo sostenibile.

SECTION I. ARTICLES

CONSUMER RIGHTS TO FOOD AND SUSTAINABILITY

I DIRITTI DEL CONSUMATORE ALL'ALIMENTAZIONE E SOSTENIBILITÀ

Correnti A, 'L'impatto della pubblicità e del marketing on line sul comportamento alimentare' (2023) Special Issue EJPLT, 41-52.
DOI: https://doi.org/10.57230/EJPLT222AC

EJPLT
ISSN 2704-8012



L'impatto della pubblicità e del marketing on line sul comportamento alimentare

The impact of online advertising and marketing on eating behaviour

ANTONELLA CORRENTI
Assegnista di ricerca in Diritto Privato comparato
Università di Messina
Avvocato

Abstract

Il contributo, con riferimento alla tematica dell'impatto della pubblicità e del marketing on line sul comportamento alimentare, intende evidenziare l'importanza della correttezza e della completezza dell'informazione sulla libertà di autodeterminazione dei consumatori-utenti, in modo da garantire la sicurezza di cui all'obiettivo 2 dell'Agenda 2030. Centrale nella riflessione è la disamina della normativa in materia di etichettatura, alla luce delle recenti decisioni dell'Autorità garante della concorrenza e del mercato, in tema di pubblicità ingannevole e di pratiche commerciali scorrette, con riferimento al sistema Nutriscore.

The contribution, with reference to the issue of the impact of online advertising and marketing on food behaviour, intends to highlight the importance of correctness and completeness of information on the freedom of self-determination of consumers-users, so as to guarantee the safety referred to in Goal 2 of Agenda 2030. Central to the discussion is the examination of labelling regulations, in light of the recent decisions of the Competition and Market Authority on misleading advertising and unfair commercial practices, with reference to the Nutriscore system.

© The author(s) 2023, published by Suor Orsola Benincasa Università Editrice. This contribution is licensed under a Creative Common Attribution 4.0 International Licence CC-BY-NC-ND, all the details on the license are available at: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Keywords: Consumatore medio; etichette alimentari; pubblicità alimenti; pratiche commerciali scorrette.

Summary: 1. Il caso. – 2. Le questioni giuridiche – 3. Il principio di precauzione e la trasparenza alla base della normativa europea in tema di etichettatura alimentare – 4. La tutela dell'acquirente di prodotti alimentari nelle sentenze della Corte di giustizia – 5 Osservazioni conclusive.

1. Il caso.

Il 5 novembre 2021 è stato avviato dall'Autorità Garante della concorrenza e del mercato (AGCM) un procedimento istruttorio[1] nei confronti di Carrefour Italia s.p.a. e di G.S. s.p.a. (società controllata da Carrefour S.A. facente parte dell'omonimo gruppo) su segnalazione di altre aziende (Confederazione Generale dell'agricoltura Italiana-Confagricoltura, Associazione art. 32-97, Associazione italiana per i diritti del malato e del cittadino e Associazione Codici) per accertare la violazione, da parte delle prime, delle disposizioni di cui agli artt. 20, 21 lett. b e 22 del cod. cons.[2] in ordine all'apposizione, sulla parte frontale della confezione di alcuni prodotti alimentari Carrefour, di un sistema di bollinatura denominato *Nutriscore*[3].

Figura SEQ Figura * ARABIC 1 - Immagine tratta da *https://*www.agcm.it

Con l'etichettatura *Nutriscore* viene espressa la qualità nutrizionale degli alimenti attraverso due scale correlate: una cromatica

[1] AGCM, PS12131- NUTRISCORE-CARREFOUR-Provvedimento n. 30240 del 1agosto 2022, in Boll. 29/22.
[2] D.lgs. 06.09.2005, n. 206 in G.U. 08.10.2005, modificato con L. 23.12.2021, n.238 e, da ultimo, con il d.lgs. 07.03.2023, n. 26. In G.U. 18.03.2023, n.66.
[3] Nella stessa seduta l'AGCM si è pronunciata in merito alla validità dell'etichettatura NUTRISCORE anche nei confronti di altre aziende: Pescanova, provvedimento n. 30241, e Weetabix e Alpen, provvedimento n. 30243, entrambi pubblicati in Boll. 29/22. Pescanova è un'azienda che opera nel settore della pesca, dell'allevamento, della trasformazione e della commercializzazione di prodotti ittici; Weetbix Apen è una società di trasformazione alimentare responsabile della produzione di cereali per la colazione, tra cui quelli a marchio Weetabix e a marchio Alpen. In altro procedimento, relativo allo stesso sistema di bollinatura (AGCM, PS12185- NUTRISCORE-DUKAN- Provvedimento n. 30242 del 12 luglio 2022, in Boll. 33/22), l'Autorità ha chiarito (punto 38) che l'apposizione del bollino semaforico - in assenza di contestuali e adeguati chiarimenti - risulta in violazione degli artt. 20, 21, lettera b), e 22 del Codice del Consumo, in quanto contraria alla diligenza professionale e idonea a indurre il consumatore medio a ritenere che quelle presentate siano scelte di consumo alimentare salutistiche in senso assoluto e che il prodotto giudicato come verde possa essere considerato il "migliore" della sua categoria a discapito dei prodotti arancioni o gialli. Più precisamente, la mancanza di elementi chiarificatori in relazione ai caratteri e ai limiti della metodologia utilizzata non consente al consumatore di utilizzare in maniera consapevole la valutazione espressa. Infine, l'omissione informativa, sulle confezioni dei prodotti, relativa alla ragione sociale e all'indirizzo dell'operatore del settore alimentare risulta in violazione dell'articolo 22 del Codice del Consumo, in quanto omette un'informazione di cui il consumatore necessita per esercitare i propri diritti. La procedura si è conclusa con l'irrogazione di una sanzione amministrativa pecuniaria di € 30.000 nei confronti della società accusata della pratica commerciale scorretta.

dal verde al rosso e una alfabetica con lettere dalla A (qualità più alta) alla E (qualità inferiore). Il 12 gennaio 2022 il procedimento è stato esteso nei confronti della società francese Interdis del gruppo Carrefour France, responsabile della divulgazione delle informazioni sugli alimenti e del bollino semaforico.

La procedura si è conclusa con l'assunzione di impegni da parte delle società interessate, da adempiere entro 90 giorni dalla notifica della delibera dell'AGCM, pena la riapertura d'ufficio del procedimento: i professionisti coinvolti si sono impegnati a non adoperare l'etichetta contestata in Italia (punto 29 del provvedimento) e ad intraprendere, comunque, iniziative atte ad integrare le informazioni sul bollino[4].

2. Le questioni giuridiche

Punto centrale dell'istruttoria rimessa all'AGCM è l'indagine circa la conformità del comportamento delle società facenti capo al gruppo Carrefour alle previsioni contenute nell'art. 35 del Regolamento 2011/1169/UE, nell'art. 34 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione (TFUE) e alla normativa in materia di pratiche commerciali scorrette di cui al cod. cons (artt. 20, 21 lett b e 22).

L'etichettatura *Nutriscore*, adottata in Francia, Belgio, Germania e in altri Stati membri, classifica gli alimenti sulla base di un'unità di valore pari a 100 gr. e distingue i prodotti in cinque categorie sulla scorta di un punteggio ottenuto attraverso un algoritmo numerico, sottraendo al valore totale degli elementi sfavorevoli (calorie, acidi grassi saturi, zuccheri, ecc.) quello degli elementi favorevoli (proteine, vitamine, fibre ecc.).



Figura 2- Immagine tratta da *https://www.nutractiv.fr*

[4] AGCM, PS12131- NUTRISCORE-CARREFOUR (nota 1). Interdis e Carrefour/GS si sono impegnate (punto 30 del provvedimento lett.a), entro il 31 luglio 2022, ad esporre, in modo visibile, nei punti vendita una locandina di formato diverso a seconda del punto vendita (iper, market, express), ad apporre un cartellino a scaffale, in testa alla corsia dove sono presenti i prodotti con il bollino Nutriscore, di dimensioni diverse a seconda del punto vendita (iper, market, express), ma tali da garantirne l'immediata visibilità (lett. b),ad inserire il testo della locandina e le informazioni Nutriscore sul sito carrefour e sul sito di commercio on line (lett. c) .

Le indicazioni fornite mediante il criterio di classificazione, non essendo suffragate da basi scientifiche e determinando un'arbitraria qualificazione degli alimenti, non contestualizzata alla dieta complessiva dell'individuo, possono porsi in contrasto con la normativa (art 35 Reg. 1169/2011/UE), che ammette forme di espressione e presentazione supplementari, purché nel rispetto di determinati requisiti, al fine di non indurre in errore il consumatore.

Il sistema *Nutriscore* è suscettibile di integrare gli estremi di un'ulteriore violazione, rispetto all'art. 34 Trattato sul funzionamento dell'Unione (TFUE)[5], che vieta restrizioni quantitative all'importazione nonché qualsiasi misura di effetto equivalente fra gli Stati membri, in quanto determina una discriminazione tra i produttori che adoperano tale metodologia e quelli che non lo utilizzano o ne utilizzano una differente.

Il contesto normativo di riferimento è quello delle pratiche commerciali scorrette (art. 20 cod. cons.) o ingannevoli (art.21 lett. b), delle omissioni di informazioni rilevanti (art. 22). Il procedimento istruttorio è stato aperto al fine di accertare se il comportamento dei professionisti potesse configurare una condotta ritenuta *contraria alla diligenza professionale e idonea a indurre in errore il consumatore medio con riguardo alla natura e al funzionamento dei parametri su cui si basa la valutazione espressa con il bollino Nutriscore, ai vantaggi derivanti dal consumo dei prodotti* sui quali lo stesso è apposto*, nonché ai risultati salutistici* inerenti questo tipo di etichetta (doc. n. 8 del fascicolo istruttorio).

3. Il principio di precauzione e la trasparenza alla base della normativa europea in tema di etichettatura alimentare.

L'etichettatura legata al modello *Nutriscore* è stata ritenuta in Italia inidonea a fornire un'adeguata informazione ai consumatori e penalizzante per alcune tipologie di prodotti.

La presenza di un sistema informativo completo e adeguato in materia alimentare si pone a servizio, non soltanto del benessere, ma anche della libertà di autodeterminazione del soggetto-utente.

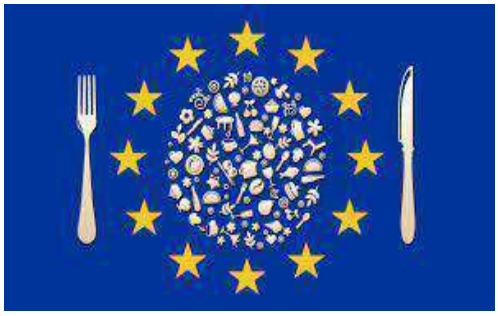


Figura SEQ Figura * ARABIC 3 - Immagine tratta da *https://www.assoconfam.it*

La sfida globale di cui all'obiettivo 2 dell'Agenda 2030 (*Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile*) mette al centro del programma UE la disponibilità di cibo per tutti, con l'attenzione che questo sia di qualità, sicuro e consumato in una combinazione adeguata alle necessità di ogni essere umano.

[5] Trattato sul funzionamento dell'Unione europea del 26.10.2012 in G.U. dell'Unione europea C 326/47.

Un antecedente fondamentale, in vista dell'obiettivo enucleato, è il principio di precauzione, valore cardine dell'ordinamento dell'Unione Europea, rivolto a garantire una protezione in via preventiva ad interessi sensibili, quali ambiente e salute, nell'incertezza dei rischi derivanti dai cambiamenti dettati dallo sviluppo tecnologico e industriale. Espressamente riconosciuto dall'art. 191 TFUE, con riferimento alla finalità di tutela ambientale, il canone di precauzione è stato esplicitamente introdotto nel settore del diritto alimentare dall'art. 7 del Reg. CE 178/2002, sui principi e i requisiti generali della legislazione alimentare che istituisce l'Autorità europea per la sicurezza alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare.

La norma contenuta nell'art. 7 prevede l'attuazione di *misure provvisorie di gestione del rischio necessarie per garantire il livello elevato di tutela della salute che la Comunità persegue* (comma 1), *proporzionate* e restrittive del commercio (comma 2) e, pertanto, fondate *su un rischio probabile, ma non certo*, *da parte delle Istituzioni comunitarie, dei legislatori, delle amministrazioni nazionali e degli operatori dei settori alimentari* [6].

La prospettiva privilegiata a livello europeo segna il passaggio da una logica «*FOOD FOR FOOD*» a una «*RIGHT TO FOOD*», che investe le tre dimensioni della sostenibilità economica, ambientale e sociale. La scelta di una tutela anticipata, in alternativa o in aggiunta a una di tipo afflittivo-sanzionatorio, si pone nell'ottica di responsabilizzare tutti i soggetti preposti alla cura dell'interesse pubblico alla sicurezza degli alimenti in commercio[7]. Nella medesima direzione, al fine di garantire un elevato livello di protezione degli interessi dei consumatori, l'art. 169 TFUE prevede che l'Unione *contribuisce a tutelarne la salute, la sicurezza e gli interessi economici nonché a promuovere il diritto all'informazione, all'educazione e all'organizzazione*.

L'uso dell'etichettatura oggetto d'indagine mette a rischio l'integrità degli obblighi di sicurezza gravanti sugli operatori del settore alimentare e sacrifica lo spirito di garanzia alla base del principio di precauzione. Come evidenziato dal Ministero dello Sviluppo economico (MISE)il bollino *Nutriscore* influenza le preferenze del consumatore sulla base di una valutazione sommaria dei prodotti, senza vagliarne in concreto la composizione e le caratteristiche. Gli utenti, più specificamente, saranno orientati a scegliere gli alimenti contrassegnati dalla «luce verde» e dalla lettera «A» ignorando che *l'importanza*

---

[6] M.P. GENESIN, *Obblighi di sicurezza, principio di precauzione e responsabilità dell'operatore del settore alimentare alla luce dei più recenti orientamenti della Corte di Cassazione*, in *Resp.civ. prev.*, 2020, I, 317-355 che richiama L. Russo, *Art. 2137- Responsabilità dell'imprenditore agricolo*, in O. CAGNASSO e A. VALLEBONA (a cura di), *Dell'impresa e del lavoro. Commentario del codice civile* diretto da E. GABRIELLI, Torino, 2011, 906 secondo cui il principio di precauzione previsto dall'art. 7 del Reg. CE 2002/178 è destinato ad operare, appunto, quale, principio informatore di tutte le attività degli operatori del settore alimentare. Si veda anche F. FOLLIERI, *Decisioni precauzionali e Stato di diritto. La prospettiva della sicurezza alimentare*, in *Riv. it. dir. pubbl. comm.*, 2017, I e II, 1495.

[7] Sulla scorta dell'impostazione privilegiata in ambito europeo anche la Suprema Corte di Cassazione (Cass. Civ., sez.II, sent. 10.07.2014, n. 15824, in *Foro it.*,2015, I, 1716) ha invocato l'applicazione del principio di precauzione per rafforzare gli obblighi di sicurezza in capo ad ogni operatore del settore coinvolto nella filiera agroalimentare per la tutela in via preventiva della salute e degli interessi dei consumatori. Sul punto N. LUCIFERO, *La responsabilità per le informazioni al consumatore di alimenti tra regole di validità, regole di comportamento e doveri informativi*, in *Contratto e impresa,* 2017, 467-472, per il quale il presupposto precauzionale ha per effetto giuridico una regola di condotta che delega ad ogni operatore che intervenga lungo la filiera alimentare il compito di operare una ponderazione e un contemperamento di interessi di fronte a una situazione di rischio alimentare.

dell'azione sinergica dei nutrienti assunti con la dieta non può essere ridotta ad un colore, una lettera o altri simboli eccessivamente semplicistici …. che parlano al consumatore in modo non chiaro[8].

Figura SEQ Figura * ARABIC 4 - Immagine tratta da *https://www.mesap.it*

Il tema dell'etichettatura dei prodotti alimentari ha trovato esplicita regolamentazione nell'evoluzione della normativa di settore di matrice europea che, dopo un complesso iter[9], il 25 ottobre 2011 ha portato il Parlamento europeo e il Consiglio all'emanazione del Regolamento 1169 UE "*relativo alla fornitura di informazioni sugli alimenti ai consumatori*", ad oggi il principale riferimento comunitario in materia[10].

L'importanza degli interessi in gioco, quali la salute e la libertà di scelta dei consumatori, ha richiamato l'attenzione del legislatore europeo sulla necessità di introdurre una disciplina in materia di etichettatura, cruciale per orientare gli acquisti e per permettere ai fruitori dei relativi prodotti e/o servizi di prendere decisioni consapevoli. Come precisato nel *considerando* 34 del Regolamento, la

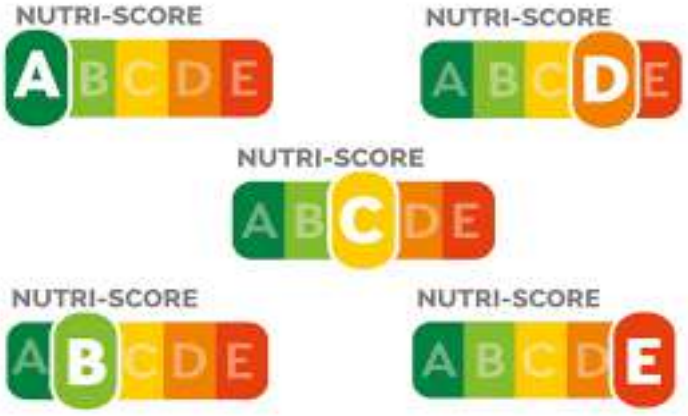


Figura 5 - Immagine tratta da *https://www.dissapore.com*

[8] AGCM, PS12131- NUTRISCORE-CARREFOUR (nota1), 24.

[9] La normativa sull'etichettatura dei prodotti alimentari nacque nel 1978 con la Direttiva 79/112/CEE, che venne recepita dai diversi Stati membri dell'Unione (in Italia mediante il d.lgs. 27.01.1992, n. 109/). Nel 2003 la Direttiva 79/112/CEE fu abrogata dalla Direttiva 2000/13/CEE. Il legislatore italiano, anziché emanare una nuova norma, continuò ad apportare modifiche al d. lgs. n.109. Dopo un complesso iter, il 25 ottobre 2011, il Parlamento europeo e il Consiglio hanno adottato il Regolamento 1169/2011/UE sull'etichettatura dei prodotti alimentari.

[10] A completare il quadro di riferimento il Regolamento (UE) 775/2018 sulle modalità di applicazione dell'art 26, paragrafo 3, del Regolamento 1169/2011/UE del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla fornitura di informazioni sugli alimenti ai consumatori, per quanto riguarda le norme sull'indicazione del paese d'origine o del luogo di provenienza dell'ingrediente primario di un alimento e il d.lgs. 15.12.2017, n.231 sulle sanzioni previste nei casi di violazione del Regolamento 1169 /2011/UE.

dichiarazione nutrizionale di un alimento, fornendo delucidazioni in ordine alla presenza di calorie e di alcune sostanze nutritive, permette al consumatore di individuare il prodotto più adeguato alle proprie esigenze.

L'interesse manifestato dall'Unione per la tematica in esame riflette la preoccupazione, per il difficile rapporto tra alimentazione e salute, avvertita anche altrove per le ricadute della negligente scelta dei cibi sull'integrità psico-fisica dell'individuo[11].

L'Europa intende semplificare e armonizzare il quadro normativo, in modo da potenziare e rendere effettiva la protezione dei consumatori in materia alimentare, *tenendo conto delle differenze di percezione e delle loro esigenze in materia di informazione* (art. 1 Reg.). L'obiettivo è quello di favorire la libera circolazione degli alimenti (art. 3 comma 2), assicurando un'adeguata informazione che permetta ai singoli di manifestare le proprie preferenze con attenzione.

Strettamente correlata è la necessità che l'utente non venga tratto in inganno o in errore sulle *caratteristiche* del prodotto, *i suoi effetti e le sue proprietà* (*considerando* 20 Reg.). Fondamentali risultano le previsioni del Regolamento dedicate alle informazioni obbligatorie sugli alimenti (artt.4, 9 e 10), alle pratiche leali d'informazione (art. 7) e alle forme di espressione e presentazione supplementari (art. 35), dirette a riunire in un unico testo normativo le regole destinate a *rafforzare la certezza giuridica e a garantire una applicazione razionale e coerente* in quest'ambito[12].

L'individuazione dei principi e la specificazione del contenuto delle comunicazioni destinate agli acquirenti sono preordinate ad eliminare il *gap informativo* esistente tra i soggetti coinvolti, che costituisce la causa principale dell'erronea percezione sulla qualità o genuinità dei prodotti alimentari. L'attenzione verso la variegata tipologia dei destinatari dei beni di consumo è resa evidente anche dalla previsione di cui al *considerando* 41, in cui il legislatore comunitario, oltre a ribadire la necessità che le informazioni siano fornite in maniera semplice e comprensibile, specifica che la collocazione delle stesse debba avvenire in un campo visivo più facilmente distinguibile dagli utenti.



Figura SEQ Figura * ARABIC 6 - Immagine tratta da *http://areacomunicazione.policlinico.unina.it*

La nozione di consumatore, in un contesto così articolato, è un concetto chiave, che sulla spinta europea, ha fatto ingresso nel panorama di diritto positivo,

[11] Molti Paesi si sono occupati della problematica alimentare e degli effetti che possono scaturirne per la salute. Con riferimento, ad esempio, ai problemi di obesità M. FRIANT-PERROT, A. GARDE *La publicité alimentaire et la lutte contre l'obésité infantile en droit francais et en droit anglais*, in *Petites Affiches*, 2011, 199, 27-39.

[12] N. LUCIFERO, *op. cit.*, 474. In senso critico, relativamente alla qualifica di "principi" di cui all'art. 4 del Regolamento 1169 /2011/UE, A. DI LAURO, *Nuove regole per le informazioni sui prodotti alimentari e nuovi analfabetismi. La costruzione di una "responsabilità del consumatore*, in *Riv. dir. alim.*,2012,2-6 secondo la quale la loro enunciazione si riduce ad un elenco abbastanza incongruente di "categorie" sulle quali devono (dovrebbero) vertere le "eventuali informazioni obbligatorie".

dapprima mediante normative settoriali[13], poi, con la legge 6 febbraio 1996, n. 52 di recepimento della direttiva 93/13/CE, che ha comportato l'inserimento nel Libro IV del codice civile, al Titolo II, del Capo XIV-bis dedicato alle clausole vessatorie.

Successivamente la nozione di *consumatore medio* ha trovato consacrazione all'interno del codice del consumo, a seguito degli interventi che hanno portato all'attuazione della direttiva 2005/29/CE, relativa alle pratiche commerciali sleali tra imprese e consumatori nel mercato interno[14]. Dalla disamina delle normative emerge un'attenzione specifica per la figura del consumatore, che *non è più considerato categoria unica e irrelata*, ma da valutare caso per caso, *tenendo conto della specifica condizione soggettiva, della peculiarità della fattispecie di cui è parte e del particolare settore professionale in cui la pratica si inserisce*[15].

Un simile approccio è paradigmatico delle funzioni e delle finalità che animano le discipline consumeristiche: la tutela del consumatore nel breve periodo, la garanzia di un buon andamento del mercato nel lungo periodo[16].

Il duplice obiettivo di difesa della concorrenza e del consumo passa attraverso la previsione di regole rivolte a colmare l'asimmetria informativa che caratterizza i rapporti di mercato, essendo evidente che una protezione *neutra e indifferenziata* conduce a *una uguaglianza meramente formale*[17]. L'indicazione emergente dal panorama fin qui delineato si muove verso una concezione dinamica del diritto consumeristico, arricchitasi grazie agli apporti dottrinali e giurisprudenziali, soprattutto della Corte di giustizia europea, che nel tempo hanno tracciato le coordinate fondamentali dell'evoluzione della regolamentazione in quest'ambito.

4. La tutela dell'acquirente di prodotti alimentari nelle sentenze della Corte di giustizia

Sulla tutela dei soggetti destinatari della pubblicità e delle comunicazioni commerciali sugli alimenti si sono soffermate numerose decisioni della Corte di giustizia, chiamata spesso a pronunciarsi in merito alla correttezza delle etichettature o all'ingannevolezza dei messaggi promozionali.

Per i giudici comunitari consumatore di riferimento è il *consumatore medio*, ragionevolmente ben informato, attento e cauto, che viene individuato

[13] Si pensi al d.lgs. 15. 01 1992, n. 50, in materia dei contratti negoziati fuori dai locali commerciali; al d.lgs. 25.01.1992, n. 74, in tema di pubblicità ingannevole; al Testo unico bancario di cui al d.lgs. 1.09.1993, n. 385, ed alla disciplina del credito al consumo ivi contenuta; al d.lgs. 17.03.1995, n. 111, concernente i viaggi, le vacanze ed i circuiti 'tutto compreso'.

[14] La Direttiva è stata recepita con Il d.lgs. n. 146/2007 che ha sostituito gli articoli dal 18 al 27 del codice del Consumo (d.lgs. 206/2005).

[15] M. ASTONE, *Il consumatore medio nel diritto interno e comunitario*, in C. RUSSO, A. RUGGERI (a cura di) *Studi in onore di Antonino Metro*, Milano, 2009, I, 103.

[16] C. CAMARDI, *Integrazione del mercato e regolazione del mercato. La disciplina dei contratti di consumo*, in *Eur. Dir. Priv.,* 2001, 716.

[17] M. ASTONE, ibid, 112.



Figura SEQ Figura * ARABIC 7 – Immagine tratta da *https://www.assoconfam.it*

attraverso *la sua capacità di percezione*, *il suo livello di attenzione, l'aspettativa presunta, le abitudini*[18].

Il concetto di *consumatore medio*, elaborato dalla giurisprudenza, assume un ruolo centrale nel sistema incardinatosi con la Dir. 2005/29/CE sulle pratiche commerciali sleali: al *considerando* 18 il legislatore europeo chiarisce che *la nozione di consumatore medio non è statistica. Gli organi giurisdizionali e le autorità nazionali dovranno esercitare la loro facoltà di giudizio tenendo conto della giurisprudenza della Corte di giustizia per determinare la reazione tipica del consumatore medio nella fattispecie*. Una pratica commerciale è ritenuta sleale *se essa falsa o è idonea a falsare in misura rilevante il comportamento economico … del consumatore medio … al quale essa è diretta o del membro medio del gruppo, qualora la pratica commerciale sia diretta ad un determinato gruppo di consumatori* (art. 5.2, lettera b). Il parametro del consumatore medio, quale canone valutativo della liceità delle pratiche commerciali, risulta di estrema importanza per delineare i rapporti tra imprese e consumatori non essendo quest'ultimi omogenei per preferenze e abitudini.

Il richiamato caso *Nutriscore* ha aperto il dibattito circa la validità di forme supplementari di presentazione delle informazioni nutrizionali e i rischi per i consumatori che scelgono influenzati dal bollino apposto sulla confezione. L'abitudine a una sana alimentazione, accompagnata da un adeguato stile di vita, è strettamente correlata a una maggiore consapevolezza delle proprietà dei cibi e delle bevande che si consumano e, per questo, è indispensabile che le etichette e gli slogan pubblicitari siano attendibili e dettagliati nella descrizione del contenuto delle medesime.

La Corte di giustizia si è espressa in più occasioni sulle etichettature che adoperano menzioni, immagini o simboli che possono rivelarsi mendaci, ambigui o incomprensibili, inducendo in errore i destinatari.

Nel famoso caso *Teekanne*[19] il Supremo consesso ha precisato che, qualora la confezione di un prodotto (nella specie un infuso ai frutti) suggerisca la presenza di un ingrediente assente (lampone e vaniglia), l'acquirente può

[18] M. ASTONE, op. cit., 104 che richiama CGUE, C-356/04, Lidl Belgium Gmbh & Co. Kg, (2006).
[19] C. Giust. CE, C-195/14, Teekanne GmbH & Co. KG (2015).

essere tratto in inganno, anche nel caso in cui l'elenco delle sostanze nell'etichetta sia di per sé sufficiente ad escludere l'errore.

Nella specie, si è ritenuto che le immagini di lamponi e fiori di vaniglia e l'indicazione "gusto lampone-vaniglia", potessero influenzare l'acquirente sulla composizione della bevanda.



Figura SEQ Figura * ARABIC 8 - Immagine tratta da *https://www.pinkfoodshop.it*

In un'altra occasione[20] la Corte ha condiviso il rifiuto della Commissione di autorizzare alcune indicazioni sulla salute relative al glucosio su prodotti alimentari commercializzati dalla società tedesca Dextro Energy, in quanto incompatibili con le regole nutrizionali e sanitarie vigenti.

Con riferimento, invece, all'elencazione degli ingredienti nell'etichetta di un prodotto, in una recente decisione i giudici[21] europei hanno reputato illegittima la traduzione della denominazione legale di un alimento che si discostava, sia pure nell'ordine delle parole, dal testo legislativo UE in lingua ufficiale.



Immagine tratta da *https://www.greatitalianfoodtrade.it/*

Il caso specifico riguardava la vendita di bevande a base di latte al cioccolato con nocciole: l'indicazione «polvere di cioccolato», in sostituzione della dicitura «cioccolato in polvere», è stata considerata differente rispetto alla denominazione legale su cacao e derivati contenuta nella direttiva CE 2000/36.

In un'altra recente controversia, sempre inerente al contenuto delle etichette alimentari, riguardante l'aggiunta di una vitamina ad un prodotto (nella fattispecie, margarina), la Corte ha escluso che l'elenco degli ingredienti debba includere, oltre alla denominazione della vitamina, l'indicazione della formula vitaminica utilizzata[22]; in particolare, ha chiarito che *il fatto di designare, in maniera coerente ed esclusiva, le vitamine mediante denominazioni quali «Vitamina A» o «Vitamina D» nella dichiarazione nutrizionale*

[20] C. Giust. CE, C-296-16 P, Dextro Energy /Commission (2017).
[21] C. Giust. CE, C-881/19, TescoStores CR a.s./ ministero dell'agricoltura della Repubblica ceca (2022). La Corte ha precisato che consentire agli operatori economici di identificare un ingrediente composto, che è oggetto di una denominazione di vendita, ai sensi della direttiva 2000/36/CE, traducendo liberamente una siffatta denominazione, come appare in altre versioni linguistiche, pregiudicherebbe l'armonizzazione completa delle denominazioni di vendita operata da detta direttiva (punto 51). I giudici europei si erano già pronunciati sulla natura vincolante delle denominazioni legali dei prodotti alimentari con la sentenza C. Giust. CE, C-422/16, Verband Sozialer Wettbewerb eV/TofuTown.com. GmbH (2017).
[22] C. Giust. CE, C-533-20, Somogy Megyei Kormányhivatal /Upfield Hungary Kft (2022).

e nell'elenco degli ingredienti previsti dal regolamento n. 1169/2011 è infatti idoneo a garantire un'informazione precisa, chiara e facilmente comprensibile per un consumatore medio, normalmente informato e ragionevolmente attento e avveduto (punto 48).

Dall'esame della giurisprudenza della Corte di giustizia si evince che il complesso delle indicazioni che devono essere contenute nelle etichette è funzionale a garantire ai consumatori un sistema informativo completo e intellegibile, che permetta loro di scegliere i prodotti in maniera consapevole e razionale.



Figura 10 - Immagine tratta da *https://www.nutrizionistaconza.it*

Il mercato alimentare più di ogni altro necessita di strumenti preventivi di tutela.

L'impressione maturata, tuttavia, è che da una parte si avverta l'esigenza di accrescere l'impianto normativo a garanzia di un soggetto evidentemente debole, qual è il consumatore; dall'altra, come osservato condivisibilmente in dottrina, sembra attribuirsi al consumatore *una fiducia, forse non del tutto ben riposta, nella capacità di decodificare i dati e di essere attento e libero nelle scelte*[23].

5. Osservazioni conclusive

Le questioni giuridiche sollevate dalla vicenda *Nutriscore* hanno consentito di esaminare il complesso apparato normativo, di fonte prevalentemente europea, che governa i rapporti tra professionista e consumatore nel settore alimentare. L'informazione e il ricorso a strategie commerciali, che sfruttano la capacità attrattiva dell'etichetta, accrescono il rischio di decisioni affrettate e non ponderate da parte degli utenti.

[23] A. DI LAURO, *op. cit.*, 2-21.



Figura SEQ Figura * ARABIC 11 - Immagine tratta da *https://it.freepik.com*

Il buon funzionamento del mercato alimentare postula la presenza di una serie di garanzie per la salute e la sicurezza unitamente all'esistenza di un apparato informativo completo e adeguato. La ricerca da parte degli operatori commerciali di tecniche di persuasione idonee ad attirare i probabili acquirenti è condizionata dalla forte competizione tra gli stessi e, nel tempo, ha fatto registrare la tendenza all'utilizzo di messaggi o etichette promozionali contenenti notizie circa le caratteristiche organolettiche o la qualità nutrizionale dei prodotti. Da qui l'affermazione, anche grazie agli interventi dottrinali e giurisprudenziali che si sono susseguiti, di un sistema di prescrizioni che amplia la protezione dei consumatori, includendovi non solo la sicurezza degli alimenti, ma anche la lealtà commerciale degli addetti al settore.

L'insieme di regole individuate dal legislatore europeo nel Reg. 1169/2011 delinea un ventaglio di indicazioni che servono a chiarire l'identità, la composizione, le proprietà, ma esigono allo stesso tempo che il destinatario si renda parte diligente ponderando la decisione di acquisto e non limitandosi a recepire passivamente le informazioni ricevute.

L'AGCM e la Corte di giustizia hanno delineato uno standard di sicurezza nei confronti dei consumatori, che si ispira a una logica precauzionale finalizzata all'adozione di misure proporzionate in funzione della destinazione dell'alimento al consumo umano. L'attenzione alla tematica e alle possibili ricadute per gli acquirenti dei beni di consumo ha innescato e influenzato il dibattito sul sistema di bollinatura *Nutriscore*, ritenuto fallibile e arbitrario. La Commissione aveva annunciato una proposta di regolamento in materia, slittata al secondo trimestre del 2023, a conferma dei dubbi sulla validità del relativo criterio di etichettatura. Il contenuto degli impegni assunti dalle società coinvolte nell'istruttoria AGCM rappresenta un'ammissione dell'inadeguatezza della metodologia applicata e un'ulteriore dimostrazione del carattere discriminatorio e fuorviante dell'etichetta.

L'idea di fondo è che si oscilli tra l'esigenza di integrare l'apparato informativo a corredo degli alimenti e la consapevolezza che lo stesso possa risultare sovrabbondante, ove chi sia chiamato a decifrarlo non abbia il grado di diligenza e/o di attenzione adeguate[24], con evidente spregio dei principi di precauzione, sicurezza e trasparenza che hanno ispirato le iniziative europee.

[24] A. DI LAURO, op. cit., 20.

Duramy B, 'Child Participation and Experiential Learning in Food: A New Approach to Childhood Obesity ' (2023) Special Issue EJPLT, 53-73.
DOI: https://doi.org/10.57230/EJPLT222BFD

EJPLT
ISSN 2704-8012

Child Participation and Experiential Learning in Food: A New Approach to Childhood Obesity

Partecipazione dei bambini e apprendimento esperienziale in campo alimentare: Un nuovo approccio all'obesità infantile

BENEDETTA FAEDI DURAMY
Professor of Law
Golden Gate University School of Law, San Francisco

Abstract

Child obesity is a major public health issue. Alarming obesity projections have sparked widespread concern, albeit not much consensus on how to address the problem. Obesity has been often viewed as a matter of personal responsibility, and especially of parental responsibility when it concerns children. Elsewhere, I discussed the importance of adopting instead a children's rights approach to hold governments accountable for preventing and combating child obesity. This article focuses instead on the right of children to participate in decision-making processes affecting their lives recognized under Article 12 of the Convention on the Rights of the Child. The article argues that its implementation through experiential food learning opportunities integrated into early childhood school curricula deserves much attention and holds some promise for effective solutions.

L'obesità infantile è un importante problema di salute pubblica. Le proiezioni allarmanti sull'obesità hanno suscitato una preoccupazione diffusa, anche se non c'è molto consenso su come affrontare il problema. L'obesità è stata spesso vista come una questione di responsabilità personale, e in particolare di responsabilità dei genitori quando si tratta di bambini. In altra sede, ho discusso dell'importanza di adottare un approccio basato sui diritti dei bambini per responsabilizzare i governi nella prevenzione e nella lotta all'obesità infantile. Questo articolo si concentra invece sul diritto dei bambini a partecipare ai processi decisionali che riguardano la loro vita, riconosciuto dall'articolo 12 della Convenzione sui diritti dell'infanzia. L'articolo sostiene che la sua attuazione attraverso opportunità di apprendimento esperienziale del cibo integrate nei programmi scolastici della prima infanzia merita molta attenzione e promette soluzioni efficaci.

© The author(s) 2023, published by Suor Orsola Benincasa Università Editrice. This contribution is licensed under a Creative Common Attribution 4.0 International Licence CC-BY-NC-ND, all the details on the license are available at: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Keywords: Child Obesity; Public Health; Sustainability; Comprehensive Approach.

Summary: Introduction. – 1. Child Obesity. – 2. Legal Framework to Combat Child Obesity. – 2.1. State Obligations. – 2.2. Child Participation. – 3. Experiential Learning Approach. – Conclusions.

Introduction.

Child obesity is a global public health issue. It affects about over 124 million children worldwide[1] and 13.7 million in the United States.[2] Alarming obesity projections have sparked widespread concern, albeit not much consensus on how to address the problem.

Obesity is often viewed as a matter of personal responsibility, and especially of parental responsibility when it concerns children. Elsewhere, I suggested the importance of adopting, instead, an international children's rights approach to hold governments accountable for preventing and combating child obesity. This article is a continuation of that effort. It focuses, in particular, on the right of children to participate in decision-making processes affecting their lives recognized under Article 12 of the Convention on the Rights of the Child (CRC). The paper argues that its implementation through experiential learning opportunities in food, integrated into school curricula, such as gardening programs, cooking classes and tasting sessions, deserves much attention and holds some promise for effective solutions.

Experiential learning theory suggests that students increase their understanding and learning through their own experiences. Empirical evidence shows that when children participate in gardening, cooking, and tasting activities they instinctively connect with food and nature through tactile and playful experiences, improving their imagination, observation and inquiry skills. They also develop a preference for healthy eating and learn how to care for plants and grow their own food. Student responses suggest that nutrition-related experiential components in school curricula are powerful and can positively influence children's future eating behaviors and attitudes towards food and the environment.

This article proceeds by discussing, first, the prevalence and consequences of child obesity. Second, it examines the relevant international legal framework both in terms of States positive obligations to address the issue and the right of children to participate in the decision-making processes affecting their

*Many thanks to the participants of the International Workshop "Design of rights for eco-food and eco-fertility: markets and casual relation" held at the Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Naples, Italy) on September 29, 2022; the Children and Law Workshop held at University of Connecticut Law School on March 31-April 1, 2022, and the Child Law and Rights Writers' Workshop held at University of South Carolina School of Law on November 5, 2021.

[1] World Health Organization (WHO), 'Obesity and Overweight' [2020], available at: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight.

[2] Childhood Obesity, 'American Obesity Foundation', available at https://americanobesityfdn.org/childhood-obesity/.

adequate nutrition. Finally, by reviewing current empirical evidence and sharing insightful qualitative examples, the paper suggests an experiential learning approach to improve children's eating habits and preferences.

1. Child Obesity.

Child obesity is a serious public health concern. In 2019, the World Health Organization estimated that about 38 million children under the age of five were overweight or obese; and in 2016, over 340 million between the ages of 5 and 19 were overweight or obese. [3] Child obesity rates have increased significantly in the past couple of years: lockdown measures, including school closures and restrictions on physical activities and movements, have forced children and adolescents to lead a more sedentary lifestyle than they did before the pandemic. A US study reported that, during the COVID-19 outbreak, adolescents increased their recreational screen time of almost 4 hours per day.[4] The CDC also noted that during the pandemic the rate of Body Mass Index (BMI) increase almost doubled in American children aged 2–19 years. [5] Data has shown that obesity and overweight are risk factors for ICU admission and severe COVID-19 outcomes.

A recent study found that in many countries obesity rates among children are rising faster than among adults.[6] In the countries of the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), nearly one in six children are overweight or obese.[7] In the United States, the percentage of obese children has more than tripled since the 1970s;[8] and nearly 1 out of 3 children are currently overweight or obese.[9] Based on these trends, researchers predict that almost 60% of today's American children will be obese by the age of 35.[10] Once considered to be mostly prevalent in the Global North, overweight and obesity are now dramatically on the rise in the Global South too, particularly in urban settings, where the rate of increase of childhood overweight and obesity has been more than 30% higher than that of developed countries.[11] Many low- and middle-income nations are experiencing what has been defined as the *double burden* of malnutrition, characterized by the coexistence of undernutrition, overweight and obesity within the same household,

[3] World Health Organization (WHO), 'Obesity and Overweight' [2020], (n 1).
[4] JM Nagata, and others, 'Screen Time Use Among US Adolescents During the COVID-19 Pandemic Findings From the Adolescent Brain Cognitive Development ABCD',(2022) 176 I, JAMA Pediatric, 94-96
[5] Child Obesity: a growing pandemic (2022) 10(1) The Lancet, 1 ff.
[6] EW Gregg, JE Shaw, 'The Health Effects of Overweight and Obesity' (2017) 337, N Eng J Med 13-27, available at: http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1614362#t=article.
[7] 'Obesity Update', [2017] OECD, available at https://www.oecd.org/health/health-systems/Obesity-Update-2017.pdf.
[8] CD Fryar, MD Carroll, CL Ogden, 'Prevalence of overweight and obesity among children and adolescents: United States, 1963-1965 through 2011-2012' [2014] Atlanta, GA: National Center for Health Statistics, 1-6.
[9] BE Siegel, Kid Food (1st edn, Oxford University Press, 2019) 123.
[10] ZJ Ward, and others, 'Simulation of Growth Trajectories of Childhood Obesity into Adulthood', (2017) 22 N Eng J Med, 377.
[11] World Health Organization (WHO), Obesity and Overweight, [2020], (n 1).

community, or region.[12]

Obesity is considered to be the result of an energy imbalance between calories consumed and calorie expenditure. Excessive intake of energy-dense foods, which are high in fat and sugar, and insufficient physical activity are the most important factors affecting children's weight.[13] Others include genetics, socio-economic status, and environmental and societal patterns associated with development as well as deficient and unequal policies related to food, health, agriculture, transportation, urban planning, marketing, and education. Pediatricians warn that unhealthy diets may not always translate into obesity. Fat stored closer to central organs rather than to the skin's surface can hide serious health problems under an apparently healthy weight.[14]

Obese and overweight children experience serious health issues. They have an increased risk of developing breathing problems, hypertension, and noncommunicable diseases like diabetes and cardiovascular conditions at a younger age.[15] Other health problems include gallstones, sleep apnea, bowed legs, back problems, hirsutism, and menstrual irregularities.[16] Obesity has been also associated with a greater risk of developing dementia[17] and several types of cancer.[18] Longitudinal studies have shown that obese children are more likely to remain obese throughout their life; and those who are not obese as adults still have a higher mortality rate compared to their peers who were not obese in childhood.[19]

Obesity and overweight don't harm children only physically but also psychologically and emotionally. Obese children are more likely to struggle with depression, anxiety, and low self-esteem that can persist into adolescence and even into adulthood.[20] Studies show that obese children have a similar psychological well-being and quality of life to those who have been diagnosed with a life-threatening disease like cancer.[21] Socially, they are more likely to be excluded and stigmatized by their peers since nursery school and to be bullied, rejected, and discriminated against even more than children who experience bias due to race, age, or gender.[22] Studies report that obese children are more

---

[12] World Health Organization (WHO), 'The Double Burden of Malnutrition – Policy Brief' [2017], available at: file:///C:/Users/bfaed/Downloads/WHO-NMH-NHD-17.3-eng.pdf.

[13] World Health Organization (WHO), 'Obesity and Overweight', [2020], (n 1).

[14] BE Siegel, Kid Food (Oxford university press 2019) 123.

[15] World Health Organization (WHO), 'Obesity and Overweight' , [2020], (n 1).

[16] A Must, RS Strauss, 'Risks and consequences of childhood and adolescent obesity' (1999) 23 Int J Obes.

[17] See M Kivimaki, and others 'Body mass index and risk of dementia: Analysis of individual-level data from 1.3 million individuals' (2018) 14 (5) Alzheimer's & Dementia.

[18] Nutritional Editorial Staff, Extra Pounds Means Extra Cancer Risk', [2019] Nutrition Action, available at https://www.nutritionaction.com/daily/diet-and-weight-loss/extra-pounds-means-extra-cancer-risk/.

[19] A Must, 'Long term morbidity and mortality of overweight adolescents – a follow up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935' (1992) 327 N Eng J Med, 1350-1354. See also WH Dietz, 'Health Consequences of Obesity in Youth: Childhood Predictors of Adult Disease' (1998) 101 (3 Pt 2) Pediatrics, 518 - 525

[20] See M Van Geel, P Vedder, J Tanilon, 'Are overweight and obese youths more often bullied by their peers? A meta-analysis on the correlation between weight status and bullying' (2014) 38(10) Int J Obes. See also LI Griffiths, TJ Parsons, AJ Hill, 'Self-esteem and quality of life in obese children and adolescents: A systematic review' (2010) 5(4) Int J Pediatric Obes.

[21] JB Schwimmer, TM Burwinkle, JW Varni, 'Health-related quality of life of severely obese children and adolescents' (2003) 289(14) JAMA, 1813.

[22] CO Jenson, CC Cushing, AR Elledge, 'Association between teasing, quality of life, and physical activity among preadolescent children', (2014) 39 J Pediatr Psychol, 39. See also R Puhl, 'Obesity stigma-causes,

likely to be stereotyped as lazy, disruptive and less intelligent;[23] and in physical education classes are often chosen on teams at last.[24]

Poor diets can also affect children's learning and behaviors. Researchers have highlighted the correlation between healthy eating and academic performance. A 2008 Canadian study surveying 5200 5th graders and their parents found that students with a poor-quality diet were significantly less likely to perform well on the assessment.[25] Consumption of healthy nutrients have been reported to support cognitive processes, whereas diets that are high in fat and sugar undermine mental capabilities and increase the risk of neurological dysfunction[26], especially during adolescence.[27] Poor quality food compromises children's brain development and limits its potential[28], but can also affect their mood. Nutrient-poor foods, especially high-carb and high-sugar ones, stimulate hunger during school and trigger cravings and addiction.

Families' dietary choices play an important role on children's risk of obesity as well as on their food habits and preferences, which can last well into adulthood. The food that families buy and keep at home as well as the way family members eat their meals influence calorie intake in children. Recent studies have found that children eat more vegetables, fruits and other healthy foods when they are available at home[29] and when families eat their meals together.[30] Some studies have suggested also a correlation between frequency of family meals and children's lower body weight status.[31] However, vegetables, fruits and whole grains are significantly more expensive than less healthy options, like refined grains and sweets, and are often unaffordable for lower income families.[32] The Canadian study mentioned above found that children from socioeconomically advantaged families were eating healthier,

effects and some practical solutions' (2009) 54(1) Diabetes Voice; S Solavay, Tipping the scales of justice: Fighting weight-based discrimination, (Amherst NY: Prometheus, 2000).

[23] RR Friedman, R Puhl, 'Weight Bias: A Social Injustice Issue. A policy Brief' [2012] Yale Rudd Center for Food Policy & Obesity, available at https://media.ruddcenter.uconn.edu/PDFs/Rudd_Policy_Brief_Weight_Bias.pdf

[24] D Rhode, The Beauty Bias: The Injustice of Appearance in Life and Law, (Oxford University Press 2010).

[25] MD Florence, M Asbridge, PJ Veugelers, 'Diet Quality and Academic Performance' (2008) 78(4) Journal of School Health.

[26] F Gomez-Pinilla, 'Brain Foods: The Effects of Nutrients on Brain Functions' (2008) 9(7) Nature Reviews Neuroscience.

[27] A Reichelt, 'Adolescent Maturational Transitions in the Prefrontal Cortex and Dopamine Signaling as a Risk Factor for the Development of Obesity and High Fat/High Sugar Diet Induced Cognitive Deficits' (2016) 10 Frontiers in Behavioral Neuroscience, 189 ff.

[28] Barilla Center for Food and Nutrition, 'Unhealthy Food Goes to Your Head' [2016], available at https://www.barillacfn.com/en/magazine/food-and-health/unhealthy-food-goes-to-your-head/.

[29] R Jago, T Baranowski, JC Baranowski, 'Fruit and vegetable availability: a micro environmental mediating variable?' (2007) 10(7) Public Health Nutrition, 681-689.

[30] AJ Hammons, BH Fiese, 'Is Frequency of Shared Family Meals Related to the Nutritional Health of Children and Adolescents?' (2011) 127(6) Pediatrics, e1565-e1574. See also CC Delistraty, 'The Importance of Eating Together' [2014] The Atlantic, available at https://www.theatlantic.com/health/archive/2014/07/the-importance-of-eating-together/374256/; NI Larson, D Neumark-Sztainer, PJ Jannan, M Story, 'Family meals during adolescence are associated with higher diet quality and healthful meal patterns during young adulthood' (2007) 107 Journal of American Diet Association, 1502.

[31] B Sen, 'Frequency of family dinner and adolescent body weight status: evidence from the national longitudinal survey of youth 1997' (2012) 14 (12) Obesity, 2266 ff.

[32] GK Singh, M Siahpush, RA Hiatt, LR Timsina, 'Dramatic Increases in Obesity and Overweight Prevalence and Body Mass Index Among Ethnic-Immigrant and Social Class Groups in the United States, 1976-2008' (2011) 36(1) JCommunity Health, 94-110. See also N Darmon, A Drewnowski, 'Does social class predict diet quality?' (2008) 87(5) Am J Clin Nutr, 1107-17.

attending better schools and performing better academically.[33]

Preparing healthy meals is also expensive and time consuming. Women's increased participation in the workforce has meant that more meals are pre-made, purchased and consumed away from home.[34] Such meals tend to be less healthful than those homemade and shared among family members. In the United States, for instance, families spend about half of their food budget and consume one-third of their daily calorie intake on meals prepared away from home.[35] Low-income working families and especially single parents, who have even less time for meals preparation, often end up buying convenience foods or fast foods.[36]

Low-income families have also four times more access to unhealthy food options than wealthy families because often they live in neighborhoods with fewer supermarkets and a high concentration of convenience stores and fast-food restaurants, which is associated with lower quality diets and increased risk of obesity.[37] Convenience stores and fast-food restaurants are not only more likely to be located in poor neighborhoods, but also in proximity of schools.[38] Studies have found that close proximity of fast-food restaurants to schools is associated with increased risk of obesity in schoolchildren.[39] Convenience store snacks and sweetened beverages are also available for purchase in schools; their consumption has been linked to increased risk of obesity and diabetes.[40]

Researchers argue that many parents refuse to acknowledge that their children are overweight, thus failing to make the dietary and lifestyle changes that are necessary to prevent them from becoming obese.[41] Parental obesity as well as cultural beliefs that consider "chubby" children as healthy and cute

---

[33] MD Florence, M Asbridge, PJ Veugelers, 'Diet Quality and Academic Performance' (2008) 78 (4) J Sch Health, 209-15.

[34] DN Cutler, and others, 'Why Americans Become More Obese?' (2003) 17(93) Journal of Economic Perspectives, 105-107. See also JF Guthrie, and others, 'Road of Food Prepared Away From Home in the American Diet, 1977-78 Versus 1994-1996, Changes and Consequences' (2002) 34(3)J Nutr Educ Behav,140-150; JM Poti, BM Popkin, 'Trends in Energy Intake Among U.S. Children By Eating Location and Food Source, 1997-2006' (2011) 111(8), J AmDiet Ass, 1156-1164.

[35] MA McCann, 'Economic Efficiency and Consumer Choice Theory in Nutritional Labeling' [2004] Wi L Rev, 1161-1244.

[36] N Darmon, A Drewnowski, 'Does social class predict diet quality?' (32).

[37] SN Zenk, and others, 'Neighborhood retail food environment and fruit and vegetable intake in a multiethnic urban population' (2009) 23(4) Am J Health Promt, 255-64. See also LM Powell and others 'Associations between access to food stores and adolescent body mass index' (2007) 33(4), Am J Prev Med, S301-7.

[38] SN Zenk, LM Powell, 'US secondary schools and food outlets' (2008) 14(2), Health Place, 336-46. See also R Sturm, 'Disparities in the food environment surrounding US middle and high schools' (2008) 122(7), Public Health, 681-90.

[39] SB Austin, and others, 'Clustering of fast-food restaurants around schools: a novel application of spatial statistics to the study of food environments' (2005) 95(9) Am J Public Health, 1575-81. See also B Davis, C Carpenter, 'Proximity of fast-food restaurants to schools and adolescent obesity' (2009) 99(3), Am J Public Health, 505-10; and G Anand, 'One Man's Stand Against Junk Food as Diabetes Climbs Across India', The New York Times, (December 26 2017), available at: https://www.nytimes.com/2017/12/26/health/india-diabetes-junk-food.html.

[40] DM Finkelstein, EL Hill, RC Whitaker, 'School food environments and policies in US public schools' (2008) 122(1), Pediatrics, 251-9. See also NI Larson, M Story, 'Are 'competitive foods' sold at school making our children fat?' (2010) 29(3) Health Aff, 430-5.

[41] KJ Gruber, LA Haldeman, 'Using the Family to Combat Childhood and Adult Obesity' (2009) 6(3) Prev Chronic Dis, A106.

are often the cause of parents' oversight, especially for boys.[42] Pediatricians are also responsible for failing to flag children's excess weight gain during routine appointments due to lack of time, fear of raising a sensitive issue,[43] or showing cultural insensitivity.

2. Legal Framework to Combat Child Obesity.

This section summarizes the positive obligations that States have to ensure children's best interest in relation to nutritionally adequate food under both international law and domestic rules. It also examines the concept of child participation under the Convention on the Rights of Child (CRC) and its interpretation in the children's rights literature.

2.1 State Obligations.

The issue of obesity has been mostly approached as a matter of personal responsibility, or in the case of children, as a matter of parental responsibility. However, children have a limited ability to control their diets because they do not purchase their own food, they may not be able to prepare meals for themselves and their families, and they do not have a full understanding of the long-term health consequences of their eating habits. By the same token, as previously discussed in this paper, parents may not always be able to determine what will serve their children's best interest when it comes to food choices and eating patterns.

Secondary to parental obligation, States bear the responsibility to intervene for the protection and care of children as a measure of last resort, whenever their health and wellbeing may be at serious risk, as determined by a competent authority. For example, in multiple cases of severe obesity both in the United States and in the United Kingdom, children have been removed from their families by social services because their excessive weight raised major concerns

[42] SM Martinez, and others, 'Latino mothers' beliefs about child weight and family health' (2017) 20(6) Public Health Nutr, 1099-1106. See also C Sirikulchayanonta, and others, 'Participatory action project in reducing childhood obesity in Thai primary schools' (2011) 23(6) Asia Pac J Public Health, 917-927.

[43] A Cockrell Skinner, 'Parental Recall of Doctor Communication of Weight Status' (2012) 166(4) Arch Pediatr Adolesc Med, 317-22. See also NH Golden, M Schneider, C Wood, 'Preventing Obesity and Eating Disorders in Adolescence' (2016) 138(3) Pediatrics.

for their health.[44] Scholars have argued that child obesity may amount to medical neglect and may require child protection services' intervention should parents fail to follow recommended treatments and dietary guidelines, and, particularly, if the following conditions are met: there is a high risk of serious imminent harm, there is a reasonable likelihood that State intervention will result in effective treatment, and, finally, all alternative options have been exhausted.[45]

States positive obligation to ensure children's best interest in relation to nutritionally adequate food has been recognized under international law. States parties to the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights (ICESCR), including the United States, are responsible to take steps to achieve progressively, but as expeditiously as possible, the full realization of the right to adequate food.[46] To this end, each State must secure that everyone has access to food that is sufficient, and nutritionally adequate and safe. More specifically, the right to adequate food imposes the positive obligation on States to ensure that third parties, including individuals, enterprises and other entities, do not infringe upon the realization of such right.[47]

The CRC, that recognizes children as holders of their own rights, still assigns parents the primary responsibility for their children's upbringing and development.[48] The CRC holds, indeed, that the family is the fundamental group of society and the natural environment for children's growth and well-being and, thus, should be accorded with the necessary protection and assistance to be able to fulfill its responsibilities within the community.[49] According to Article 5, "States Parties shall respect the responsibilities, rights and duties of parents… to provide, in a manner consistent with the evolving capacities of the child, appropriate direction and guidance" in children's

[44] See In re L.T., 494 N.W.2d 450 (Iowa Ct. App. 1992) holding that a ten-year-old girl suffering from morbid obesity, depression, and a personality disorder following the divorce of her parents was properly adjudicated a 'child in need of assistance' and that placement in a residential treatment foster care home was the least restrictive means available to address both her psychological and life-threatening physical problems. See In re G.C., 66 S.W.3d 517 (Tex. App. 2002) holding the termination of parental rights for medical neglect of a morbidly obese four-year-old boy whose mother had failed to adhere to the recommended diet for him. See In re Brittany T., 835 N.Y.S.2d 829 (N.Y. Fam. Ct. 2007), rev'd 852 N.Y.S.2d 475 (N.Y. App. Div. 2008), in which the family court found the parents guilty of willfully violating court orders to, inter alia, keep the child on a diet, to get nutritional counseling, to enroll child in gym, and to take all actions necessary to ensure the child attend school more regularly. The court ordered the child to be removed to foster care. On appeal, the court reversed the family court's order because it determined that the Chemung County Department of Social Services had not proved "willful violation" of the family court orders by the parents and instead found that the parents had been trying to comply. For a discussion of these cases, see L. Dominguez, 'Childhood Obesity As Child Abuse: Criminalizing Parents For Raising Obese Children' (2014) 2(1), Child and Family Law Journal, 105-122; and D Cohen, 'Childhood Obesity: Balancing the Nations' Interest with a Parent's Constitutional Right to Privacy' (2012) 10 Cardozo Public Law Policy & Ethics Journal, 357-374. Finally, see also Obese Children Removed from Their Families, The Telegraph, 28 Feb, 2014, discussing children put into care in the UK because of their morbid obesity, available at https://www.telegraph.co.uk/foodanddrink/healthyeating/10667066/Obese-children-removed-from-families.html.

[45] T Varness, BD Allen, AL Carrel, and others, 'Childhood Obesity and Medical Neglect' (2009) 123(1) Pediatrics, 399-406; RM Viner, E Roche, SA Maguire, and others, 'When does childhood obesity become a child protection issue?' (2010) 341 BMJ, 7769.

[46] See ICESCR Article 2; see also ICESCR Committee, General Comment No. 3.

[47] Ibid.

[48] CRC, art. 18(1).

[49] Ibid, at Preamble.

exercise and enjoyment of the rights recognized under the CRC.[50] This means that parents bear indeed the primary responsibility, among others, to provide their children with adequate nutritious food and health.

Nevertheless, the State must afford children the protection and care that are necessary for their well-being.[51] In cases of child neglect or abuse, for example, Article 19 of the CRC requires States to "take all appropriate legislative, administrative, social and educational measures to protect the child from all forms of physical or mental violence, injury or abuse, neglect or negligent treatment, maltreatment or exploitation, including sexual abuse, while in the care of parent(s)…," thereby suggesting that parental rights may be conditional and subject to limitations whenever this may be in the child's best interest.[52] This means that, despite the primary role of parents and the State's obligation to support them, the paramount principle under the CRC is that "in all actions concerning children, the best interest of the child shall be a primary consideration."[53]

In particular, General Comment No.7 to the CRC on Implementing Child Rights in Early Childhood, issued by the Committee on the Rights of the Child in 2005, requires States parties to ensure that children have access to good nutrition, which is essential for their wellbeing and development.[54] Obesity and unhealthy lifestyles have long-term impacts non only on children's physical health, but also on their mental state and ability to learn, socially participate, and realize their potential. In practice, this implies that whenever children's right to adequate food is violated, their right to education is also compromised. Under Article 29 of the CRC, States parties commit that the education of children should be directed to the development of their personality, talents, mental and physical abilities to their fullest potential as well as of the respect of the natural environment.[55] In other words, children's right to adequate food and their right to education are interdependent and interrelated as much as States' obligations to protect them and fulfill them.

Even in the United States, that did not ratify the CRC, and thus may not be bound by its obligations, governments are considered responsible to secure children's best interest through the application of the *parens patriae* doctrine whenever parents or families are failing to meet their primary obligations.[56] The *parents patriae* doctrine has its roots in English Common Law when rights and duties were ultimately reserved to the King as parent of the country. Lately, its main application has been in the treatment of minors, insane or otherwise incapacitated people, who are legally unable to act for themselves. The government serves as their ultimate guardian to protect their best interest and their property. Legal scholars have recently argued that [the Legislature's]

[50] Ibid art.5.
[51] Ibid art.3(2).
[52] Ibid art.19(1).
[53] Ibid art. 3(1); M Freeman, Article 3: The Best Interests of the Child [2007] 53-56; J Tobin, 'Beyond the Supermarket Shelf: Using a Rights-Based Approach to Address Children's Health Needs' (2006) 14(3) International Journal of Children's Rights, 275-306; M Woolf, 'Coming of age? – the principle of the "best interests of the child' [2003] 2 European Human Rights Law Review, 205-210.
[54] https://www.unicef-irc.org/portfolios/general_comments/GC7.Rev.1_en.doc.html
[55] Art. 29 CRC.
[56] L Kaplin, 'A National Strategy to Combat the Childhood Obesity Epidemic' (2011) 15(2),U.C. Davis Journal of Juvenile Law & Policy, 345-398.

"paternalistic vigilance" should also be extended to secure adequate protection to all children from the "obesity epidemic."[57]

2.2 Child Participation.

The meaning of participation can vary significantly depending on the context. The term is defined in the dictionary as to "take part or become involved in something."[58] In ordinary language, participation can be broadly described as the act of engaging with others; but in the context of children's rights, participation means the process of taking part in an activity and, specifically, in decision-making.[59] The concept of child participation was first legally framed under Article 12 of the CRC, which is often considered as the "heart of the participatory articles"[60] and "contributes widely to the success of the CRC".[61] Paragraph 1 of the provision sets forth the right of children, who are capable of forming their own views, to express them freely in all matters affecting their lives; and it ensures that such views are accorded due weight in accordance with the age and maturity of the children.

In an attempt to clarify the practice and term *participation*, which does not appear in the provision above, General Comment No. 12 to the CRC of the Committee on the Rights of the Child (General Comment) elaborated that it entails "ongoing processes, which include information-sharing and dialogue between children and adults based on mutual respect, and in which children can learn how their views and those of adults are taken into account and shape the outcome of such processes."[62] This definition expands the notion of child participation to include both the process and the outcome, with the three key components of mutual respect between children and adults, joint learning process, and recognition of an impact in shaping the outcome.[63] The General Comment emphasizes that children's views should be sought and listened to when children express them both as an individual and as a group. Recognizing that the participatory process can influence decision-making and bring about change does not mean that children's contributions or opinions are determinants of outcome, but that they must be weighted seriously and may be acted upon.[64]

Over the past three decades, scholars, advocates, practitioners, and

---

[57] Ibid, also discussing the Mangini v. R.J. Reynolds Tobacco, 875 P.2d 73, 83 (Cal. 1994), when anti-smoking advocates brought suit against R.J. Reynolds challenging the Joe Camel advertising campaign targeting children in the 1990s, the California Supreme Court referred to the parens patriae doctrine in dismissing a summary judgment challenge.

[58] 3rd edn Cambridge Advanced Learners's Dictionary.

[59] R Thorburn Stern, Implementing Article 12 of the UN Convention on the Rights of the Child (Brill 2017).

[60] MG Flekkøy, NH Kaufman, The Participation Rights of the Child. Rights and Responsibilities in Family and Society (London: Jessica Kingsley 1997).

[61] MF Lücker-Babel, 'The right of the child to express views and to be heard: An attempt to interpret Article 12 of the Convention on the Rights of the Child' (1995) 3(3-4) International Journal of Children's Rights, 391–404.

[62] UN Committee on the Rights of the Child, General Comment No. 12 on The right of the child to be heard, CRC/C/GC/12 (2009).

[63] EKM Tisdall, Children Should Be Seen and Heard? Children and Young People's Participation in the UK, Children and Young People's Participation and Its Transformative Potential: Learning from across countries (Palgrave Macmillan: Basingstoke 2014), 168–188.

[64] J Boyden, J Ennew, Children in Focus: A Manual for Participatory Research with Children (Radda Barnen: Stockholm 1997).

legislators have devoted significant attention to the interpretation of children's right to participation, particularly, under Article 12 of the CRC. The notion is very broad and may refer to different practices, including children taking part in activities initiated and facilitated by adults, children being consulted by adults during the process, and children partaking in decision-making. Hart adapted Arnstein's ladder of citizen participation [65] to child participation designing an eight-rungs ladder to illustrate that there are significant gradations of children's involvement in decision-making.[66] The three lowest rungs are classified as nonparticipation because children are "manipulated," "decorated," or "tokenized" by adults. The following five rungs entail varying degrees of involvement and responsibility ranging from "assigning and informing children," "consulting and informing children," "adult initiated, shared decisions", "child-initiated and directed", up to "child-initiated, shared decisions." Despite being probably the most influential typology of child participation, Hart's model has been criticized for its hierarchical structure.

Treseder removed the three nonparticipation categories of Hart's ladder and placed the remaining five in a circle, emphasizing that each degree of participation has equal standing with the others.[67] Nevertheless, scholars have ascribed to both these typologies the risk of being static and immune to change over time [68] as well as the liability of reifying barriers between adults and children and social constructions of childhood versus adulthood. [69] Shier's alternative model, instead, is based on five levels of participation, ranging from "listening to children," "supporting children in expressing their views," "taking children's views into account," "involving children in decision-making processes," up to "sharing power and responsibility for decision-making with children."[70] Although Shier's model presents a hierarchical structure like Hart's ladder, it identifies, at each level of participation, what adults and organizations need to do to involve children in the process by performing the following stages: openings, opportunities and obligations.

Lundy designed a model for conceptualizing Article 12, which captures its two elements of children's right to express their own views and their right to have such views given due weight.[71] Her typology emphasizes "the indivisibility, interdependence and interconnectedness of all human rights"[72] and, hence, the importance of reading and interpreting Article 12 in conjunction with the other rights protected under the CRC. In particular, the following five

[65] SR Arnstein, 'A Ladder of Citizen Participation' [1969] AIP Journal, 216-224.
[66] RA Hart, 'Children's Participation: From tokenism to citizenship' [1992] Innocenti Essay no. 4, Florence: International Child Development Centre.
[67] P Treseder, Empowering children and young people training manual: promoting involvement in decision-making (London: Save the Children, UK 1997).
[68] A Cornwall, 'Unpacking 'Participation': models, meanings and practices' (2008) 43(3) Community Development Journal, 269-283. See also EKM Tisdall, Children Should Be Seen and Heard? (n 63), 168–188.
[69] L Shamgar-Handelman, 'To whom does childhood belong?' in J Qvortrup, M Bardy, G Sgritta, H Wintersberger (eds.) Childhood Matters. Social Theory, Practice and Politics (Aldershot: Avebury 1994). See also D Oswell, The Agency of Children: From family to global human rights (Cambridge: Cambridge University Press 2013).
[70] H Shier, 'Pathways to participation: openings, opportunities and obligations' (2001) 15(2) Children & Society, 107-117.
[71] L Lundy, 'Voice is not enough: conceptualizing Article 12 of the United Nations Convention on the Rights of the Child' (2007) 33(6) British Educational Research Journal, 927-947.
[72] Ibid 932.

obligations are interrelated to child participation: the principle of nondiscrimination (Article 2), the best interest of the child (Article 3), the right to information (Article 13), the right to guidance from adults (Article 5), and the right to be safe (Article 19). For the full realization of the principle of child participation, decision makers need to consider the following four factors and their relationship with the two elements of Article 12 and the five provisions above: Space, Voice, Audience, and Influence. Space entails that children must be given the opportunity to express a view. Voice means that children must be facilitated to express their views. Audience imposes the obligation that such views must be listened to. Influence implies that these views must be acted upon, as appropriate.

Children's participation in the decision-making processes affecting their adequate nutrition is grounded on Article 12 of the CRC. The Open-ended Working Group established by the Commission on Human Rights, which drafted the text of the CRC, intentionally provided that the right to be heard should be applied broadly to all matters affecting children's lives, thus including their nutritional well-being. For practical implementation, Article 12 should be interpreted in connection with Article 3 of the CRC (primary consideration of the best interests of the child), when applied to children's best interest in relation to their nutritional health. To achieve children's participation in the decisions related to their nutritional needs and healthy diet, both Articles 12 and 3 should be read also in connection with Article 5 of the CRC (evolving capacities of the child and appropriate direction and guidance from parents), since it is crucial that parents acknowledge children's evolving capacities to participate in all matters affecting them.

General Comment No 12 of 2009 specifically clarifies that the realization of the provisions of the CRC requires respect for children's right to participate in promoting their healthy development and well-being. Paragraph 98 states that this applies to individual health-care decisions, as well as to children's involvement in the development of health policy, programs and services. By extension, children's right to participation should be interpreted also to apply to decisions related to children's healthy nutrition and eating habits, which are indeed a crucial component of their optimal development and well-being. Children's involvement in the development and implementation of nutrition policies and measures is crucial to achieve effective programs and services that take into due consideration their perspectives and experiences and ensure their commitment as primary beneficiaries.

Similarly, under the ICESCR, the obligation to fulfil the right to adequate food requires States to inform people, including children, of such right to adequate food and increase their ability to participate in the development process of food and nutrition programs as well as related decision-making. In General Comment No. 14, the Committee on Economic Social and Cultural Rights (CESCR Committee) also provided that States must secure people's participation in the decision-making processes affecting their development; and that such participation must be an integral component of any policy, program or strategy developed for the realization of the right to the highest

attainable standard of health.[73] Particularly for children and adolescents, States must provide a safe and supportive environment that fosters their ability "to participate in decisions affecting their health, to build life skills, to acquire appropriate information, to receive counselling and to negotiate the health-behavior choices they make".[74] In other words, only by adopting participatory and transparent processes that include children's perspectives, in addition to those of other stakeholders, in the development and implementation of steps and measures designed to prevent obesity can States effectively fulfill their positive obligations to the realization of the rights to adequate food and to health for all children.

Participation is also one of the human rights principles under the PANTHER framework, developed by the Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), that must be applied in the development and implementation of effective policies and programs related to adequate nutrition and food security.[75] According to such framework, all stakeholders and especially children, who are among the vulnerable groups most affected by lack of adequate food, must be given the choice to participate in the assessment, decision-making, implementation, and monitoring of measures, strategies, policies, and programs related to adequate nutrition. When it pertains to children, participatory processes must respect and take in due consideration their age and level of maturity to enable them to contribute to more effective outcomes.

Finally, the Special Rapporteur on the Right to Food reaffirmed that the principle of participation requires beneficiaries of nutrition-based measures to partake in the development and implementation of the solutions that can benefit them.[76] This means, for instance, that overweight and obese children should be included in designing nutrition, physical activity, and obesity prevention strategies and programs in collaboration with nutritionists, healthcare professionals, and teachers. Participatory processes not only benefit children because their perspectives as primary beneficiaries enhance the effectiveness of measures and interventions adopted, but also because children themselves are empowered by and throughout the process and, thus, become most committed in the success of the solutions proposed.

3. Experiential Learning Approach.

In the last decade, there has been growing awareness of the importance of fruit and vegetable consumption for human health and nutrition. An increased

[73] General Comment No. 14, CESCR Committee 2000, para. 54.
[74] Ibid para. 23.
[75] Food and Agric. Org. of the U.N., 'The Right to Food: Making It Happen—Progress and Lessons Learned through Implementation' 7 (2011), http://www.fao.org/docrep/014/i2250e/i2250e. pdf; See also Food and Agric. Org. of the U.N., 'The Human Right to Adequate Food in the Global Strategic Framework for Food Security and Nutrition: A Global Consensus' 14–15 (2013), http://www.fao.org/3/a-i3546e.pdf.
[76] Olivier De Schutter, Rep. of the Special Rapporteur on the Right of Food, 1–3, U.N. Doc. A/HRC/19/59, (Dec. 26, 2011), http://www.ohchr.org/Documents/HRBodies/HRCouncil/ Regular Session/Session19/A-HRC-19-59_en.pdf. The United Nations Rapporteur on the Right to Food is an independent expert appointed by the Human Rights Council to examine, monitor, advise, and report on the realization of the right to food.

intake of fruits and vegetables is associated with a reduced risk of obesity, cardiovascular diseases, and diabetes.[77] Studies show that high fruit and vegetable consumption in childhood may also reduce the risk of developing certain types of cancer later in life.[78] Although such consumption generally tends to decline in adulthood, longitudinal studies found that eating recommended dietary guideline amounts in childhood positively influences healthy eating habits in adults.[79] Therefore, intervention on eating patterns and food preferences in children is more beneficial than attempting to change them later on in life.[80]

Studies conducted in developed economies found that children's intake of vegetables and fruits is well below the recommended 5 servings per day.[81] A multi-year cross-sectional investigation conducted from 1999 to 2016 by the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) found that 52.5% of American children aged 6-11 years still had poor dietary quality in 2015–2016.[82] In a food environment of easy access to cheap fast-food restaurants and palatable snacks that are high in fat, sugar, and salt, fruits and vegetables have become the least preferred types of food by children.[83]

Teaching children the recommended skills for healthy eating, which include consuming a great variety of foods that are low in sugar, fat, and salt, and in particular fruits and vegetables is often the focus of specific clinical programs for the treatment of severe obese children in hospitals or specialized institutes. However, learning skills to improve eating habits and make healthy food and lifestyle choices is necessary for the wellbeing and development of all children and, therefore, should be an available option in their everyday environment. Elementary-aged children consume between one-third and one-half of their daily calories at school, making schools a key setting for promoting healthy behaviors and improving children's food preferences and eating patterns.[84]

---

[77] Food and Agriculture Organization (FAO), [2004] 'Fruit and vegetables for health', FAO/WHO Workshop.
[78] M Maynard et al., 'Fruit, vegetables, and antioxidants in childhood and risk of adult cancer: The Boys Orr cohort' (2003) 57, Journal of Epidemiology Community Health, 218-225.
[79] N Lien et al., 'Stability in consumption of fruit, vegetables, and sugary foods in a cohort from age 14 to age 21' (2001) 33, Preventive Medicine Journal, 217-226. See also S H Kelder et al. 'Longitudinal tracking of adolescent smoking, physical activity, and food choice behaviors' (1994) 84, American Journal of Public Health, 1121, 1126; and S J te Velde et al. 'Tracking fruit and vegetable consumption from adolescence into adulthood and its longitudinal association with overweight' (2007) 98, British Journal of Nutrition, 431-438.
[80] S M Kreb-Smith et al., 'Psychological factors associated with fruit and vegetable consumption.' (2005) 10(2), American Journal of Health Promotion, 98-104.
[81] J Gregory et al., 'National Diet and Nutrition Survey: Young People Aged 4-18 years' (2000) 1, Report of the Diet and Nutrition Survey, London: HMSO. See also R Wijesinha-Bettoni et al., 'Increasing fruit and vegetable consumption among schoolchildren: Efforts in middle-income countries.' (2013) 34, Food and Nutrition Bulletin 1-76.
[82] J Liu, C D Rehm, J Onopa, D Mozaffarian, 'Trends in diet quality among youth in the United States, 1999–2016' (2020) 323, JAMA, 1161–1174.
[83] American Dietetic Association, 'Local support for nutrition integrity in schools.' (2000) 100, JAND, 108-111. See also P Gleason & C Suitor, 'Changes in Children's Diets 1989-91 to 1994-96.' (2000), Washington DC, United States Department of Agriculture; P Rozin, 'One-trial acquired likes and dislikes in humans: Disgust as a US food predominance, and negative learning predominance' (1986) 17, Learning and Motivation, 180-189; C D Rehm, A Drewnowski, 'Trends in consumption of solid fats, added sugars, sodium, sugar-sweetened beverages, and fruit from fast food restaurants and by fast food restaurant type among US children, 2003–2010.' (2016) 8, Nutrients, 804. 7. J L Thomson, L M Tussing-Humphreys, M H Goodman, A S Landry, 'Diet quality in a nationally representative sample of American children by sociodemographic characteristics.' (2019) 109, Am. J. Clin. Nutr, 127–138.
[84] K W Cullen, T A Chen, 'The contribution of the USDA school breakfast and lunch program meals to student daily dietary intake.' (2017) 5, Prev. Med. Rep., 82–85.

Empirical research has found that fostering the consumption of fruits and vegetables by children in primary schools is more effective to increase their intake than interventions targeting older children, who may be more reluctant to change their consumption patterns.[85] Several studies have suggested the importance of increasing the availability of nutritious foods in school meal programs. [86] Others, instead, have more recently explored the value of experiential learning activities related to food, such as school gardens, cooking programs, and taste lessons.[87] For example, a 2021 study conducted in the United States surveying eight primary schools found that school-based gardening, cooking, and nutrition interventions can result in significant improvements in students' dietary intake.[88] This paper joins such efforts in advocating for the implementation of experiential learning programs related to food to combat obesity and overweight in children as well as to fulfil their right to adequate nutrition and to actively participate in the process of achieving it.

Experiential learning has been defined as a "learning process whereby knowledge is created through the transformation of experience".[89] In other words, it is the process of "learning by doing", or, more specifically, of learning through hand-on experiences and reflection. It is characterized by a high level of active participation, in which students, according to their age, cognitively, emotionally, and behaviorally process knowledge, skills, and attitudes in a learning situation.[90] The full realization of such process engages learners in the following four stages: 1) concrete experiences; 2) reflective observations; 3) abstract conceptualizations; and 4) active experimentations. [91] A specific concrete experience is created in the real world as an opportunity for learning. Learners make sense of this experience through reflective observations. Then, they identify the main takeaways, assimilate them into their existing knowledge, and, finally, experiment with them in further experiences. [92] Bawden summarized the Experiential Learning process as follows:[93]

---

[85] K Glanz, 'Progress in dietary behavior change.' (1999) Vol. 14 No. 2, AJHP, 112-117.

[86] K B Bevans et al. 'Children's eating behavior: the importance of nutrition standards for foods in schools.' (2011) 81, Journal of School Health, 424-429. See also P Ohri-Vachaspati et al. 'Fresh fruit and vegetable program participation in elementary schools in the United States and availability of fruits and vegetables in school lunch meals' (2012) 112, JAND, 921-926; J De Sa & K Lock, 'Will European agricultural policy for school fruit and vegetables improve public health? A review of school fruit and vegetables programmes.' (2008) 18, EJPH, 558-568.

[87] K Kaplan et al., 'Learning from the ground up: Experiential Learning in Food and Agriculture Systems Education at the University of California' (UC Global Food Initiative 2016). P DeCosta et al., 'Changing children's eating behaviour - A review of experimental research' (2017) Vol. 113, Appetite, 327-357.

[88] M J Landry et al., 'Impact of a School-Based Gardening, Cooking, Nutrition Intervention on Diet Intake and Quality: The TX Sprouts Randomized Controlled Trial' (2021) 13, Nutrients, 3081 ss.

[89] D A Kolb, Experiential learning: Experience as a source of learning and development (1st ed., Englewood Cliffs, 1984) 38.

[90] S Yardley, P W Teunissen, & T Dornan, 'Experiential learning: AMEE Guide No. 63.' (2012) 34, Medical Teacher, 102-2115.

[91] DA Kolb, Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development (2nd edn, Pearson FT Pr. 2014), 89.

[92] M Knowles, The modern practice of adult learning: From pedagogy to andragogy (2nd ed. Cambridge Books 1980).

[93] JR Bawden, 'The Community Challenge: The Learning Response' (1998) 99, New Horizons in Education, 40-59.

'The process of learning starts with the immersion of the learner in a concrete experience from which as many observations as possible are gathered and perceptions recorded. This stage of information gathering is then followed by a phase of thinking, during which attempts are made to understand what has been experienced and sense is made out of what has been sensed! This stage is followed, in turn, with plans for action based on the understanding achieved. Finally, the planned action is taken, and as this changes the situation, the whole process is repeated, and more knowledge created.'

School gardens have been established to increase students' knowledge about nutrition, ecology and health as well as their intake of fruit and vegetables.[94] Benefits associated with garden-based nutrition education, have been empirically demonstrated. A study conducted on school gardens in Ontario, Canada, showed that: students who engage in garden-based learning about nutrition are more likely to eat a greater variety and number of fruits and vegetables, they engage in moderate and vigorous physical activity, and, finally, they develop positive attitudes towards the environment.[95] In particular, sixth-grade students involved in a garden-based nutrition education program more than doubled their overall fruit and vegetable consumption by increasing it of 2.5 servings per day.[96] Fourth-grade students who received garden-based nutrition education were more willing to try new vegetables than students who received nutrition education without gardening activities.[97] They also improved their knowledge of and preferences for fruits and vegetables.[98] Middle school students demonstrated improved attitudes toward fruits and vegetables and increased willingness to taste and eat a greater variety of vegetables.[99]

In 2017, a review of gardening interventions found that 10 of the 14 studies considered showed significant increases in fruit and vegetable intake by the participants.[100] Similarly, a 2020 review of garden-based interventions in children ages 6 years and younger concluded that gardening activities are effective at improving nutrition-related outcomes, particularly fruit and vegetable consumption.[101] An assessment of empirical studies focusing on gardening programs, that included cooking and tasting sessions, also found a

[94] AJ Nowak, G Kolouch, L Schneyer, & K H Roberts, 'Building food literacy and positive relationships with healthy food in children through school gardens.' (2012) 8(4), Child. Obes., 392-395.
[95] Green Thumbs, Green Thumbs Growing Kids, School Food Gardens in Ontario: Educating for Health and Sustainability (2013) Toronto.
[96] JD McAleese, LR Linda, 'Garden-Based Nutrition Education Affects Fruit and Vegetable Consumption in Sixth- Grade Adolescents.' (2007) 107(4), JAND, 662-665.
[97] J Morris et al., 'Garden-Enhanced Nutrition Curriculum Improves Fourth-Grade school Children's Knowledge of Nutrition and Preferences for Some Vegetables.' (2002), JAND Research and Professional Briefs, 91-93
[98] J Morris & M. Briggs, S. Zidenberg-Cherr, 'Development and Evaluation of a Garden-Enhanced Nutrition Education Curriculum for Elementary School Children.' (2002) 26(1), Journal of Child Nutrition & Management.
[99] MM Ratcliffe, KA Merrigan, BL Rogers, JP Goldberg, 'The Effects of School Garden Experiences on Middle School-Aged Students' Knowledge, Attitudes, and Behaviors Associated With Vegetable Consumption.' (2011) 12(1), Health Promot Pract, 36-43.
[100] MR Savoie-Roskos, H Wengreen, C Durward, 'Increasing fruit and vegetable intake among children and youth through gardening-based interventions: A systematic review.' (2017) 117, J. Acad. Nutr. Diet., 240–250.
[101] KR Skelton, C Lowe, DA Zaltz, SE Benjamin-Neelon, 'Garden-based interventions and early childhood health: An umbrella review.' (2020) 17, Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act., 121.

positive effect particularly on preference for and intake of vegetables.[102] School gardens paired with cooking and tasting activities appear to be more effective than nutrition education when it comes to improving dietary outcomes.[103] Other positive results included children's enhanced introspection and ability to work collectively and collaboratively.[104] In the United States, since 2004, federal funding has been available for the initial cost of implementing school gardens in conjunction with nutrition education.[105] This may explain the increase of gardens in American elementary schools from 11.9% in 2006-2007 to 31.2% in 2013-2014.[106]

Gardening programs are also important to improve students' knowledge of and attitudes towards the natural environment. Findings from a survey of over 2,000 respondents living in large urban areas indicated that active gardening during childhood strongly influences positive adult values about trees and plants.[107] A study of gardening programs involving elementary and middle-school students from Texas and Kansas, found a significant improvement in pupils' positive environmental attitudes.[108]

Providing children with the opportunity to connect with food and nature through tactile and playful experiences, develops their imagination, observation and inquiry skills and teaches them how to care for plants, and grow their own food. For example, in the Edible Schoolyard, a public middle school gardening program in Berkeley, California (Edible Schoolyard program):[109]

'Students get to pick a place in the garden to call their own, a place to sit alone to do their required journal writing - a practice that shows…again and again, and in their own beautiful voices, how porous children are to the natural world. "The bees, the spiders, the ants," wrote one sixth-grader, "the rolly-pollies, the bugs, the sound, the sky, the birds, the clouds, the yellow leaves…the leaves rustle with hidden secrets that even the laziest man would be dying to know. And the bees, gracefully floating from flower to flower, sing of flowers and gnomes and fairies who never seem to show themselves to anything but the bees, the birds, and the trees. I smell fresh air…I see beautiful white flowers…and figs. I wonder, when are figs ready to eat?'.

The excerpt from this student's journal shows that experiential learning activities spark children's capabilities to observe, reflect, and inquire,

[102] P DeCosta et al., 'Changing children's eating behaviour' (n 87), 327-357.
[103] Id.
[104] CW Robinson, JM Zajicek, 'Growing minds: The effects of a one-year school garden program on six constructs of life skills of elementary school children.' (2005) 15(3), HortTechnology, 453-457
[105] EJ Ozer, 'The effects of school gardens on students and schools: Conceptualization and considerations for maximizing healthy development.' (2006) 34(6), Health Education & Behavior, 846-863.
[106] L Turner, M Eliason, A Sandoval, FJ Chaloupka, 'Increasing prevalence of US elementary school gardens, but disparities reduce opportunities for disadvantaged students.' (2016) 86, J. Sch. Health, 906–912.
[107] VI Lohr, CH Pearson-Mims, 'Children's Active and Passive Interactions with Plants Influence Their Attitudes and Actions toward Trees and Gardening as Adults.' (2005) 15(3), Hort Technology, 472-476.
[108] TM Waliczek, JM Zajicek, 'School Gardening: Improving Environmental Attitudes of Children Through Hands-On Learning.' (1999) 17(4), Journal of Environmental Horticulture, 180-184.
[109] A Waters, Edible Schoolyard: A Universal Idea (1st ed. Chronicle Books, 2008) 29.

empowering them to become active participants in their learning experiences and, ultimately, fulfilling their right to partake in the process.

Giving children the opportunity to actively engage in their education through experiential components of school curricula positively influences also their learning outcomes and ensures the realization of their right to develop their talents and abilities to their fullest potential. For example, the mother of a student, who also participated in the Edible Schoolyard program, reported the remarkable difference this experience made in her son's behavior:

> 'The garden has completely changed [my son]!...[he] used to come home and play video games and watch TV all night. Now he comes home and talks and talks about the garden and everything happening there. He talks to the family and our friends and neighbors, and now he has started making up stories about gardens and plants.'

Cooking programs provide students with the opportunity to engage in cooking activities and food preparation. A review of studies that investigated how they may influence outcomes such as food preferences, intake, and willingness to try new foods found that cooking classes increase consumption, preference for vegetables, and the inclination to taste new fruits and vegetables. [110] For instance, during the Edible Schoolyard program, after showing the kids how to slice the bread and saute' kale in olive oil and garlic, the teacher noticed:[111]

> 'The kids toasted the bread slices and began piling kale on top of them. They took a long time with this, making careful little patterns, and then they placed them all on a platter and brought the platter to the table for the other kids to share…[T]he first kid stare[d] at the platter. After a long time, this girl finally took a piece of toast with greens and passed the platter. The next kid, a boy whose parents lived across town, did the same thing: he stared and stared before suddenly making his selection. When the third kid also did the same, [the teacher] realized what was happening: they wanted to eat the ones they personally had made! And once they had found a toast they'd put together with their own hands, the kale vanished in no time. [Everybody] realized just how surprising a child's taste can be, and [was] reminded how much more likely they are to enjoy something they've created with their own hands.'

This example demonstrates that when children are given the opportunity to actively participate in their learning process through nutrition-based experiential activities, they choose to taste and eat healthy foods because they are no longer passive beneficiaries of such interventions, but rather they become agents of change.

Evidence shows that when children are involved in the preparation of their food, not only they eat significantly more vegetables, but also, they experience increased feelings of valence (feeling positive) and dominance (feeling in

[110] P DeCosta et al., 'Changing children's eating behaviour' (n 87), 327-357.
[111] A Waters, Edible Schoolyard: A Universal Idea, (n 109) at 28.

control).[112] In another circumstance, the teacher of the Edible Schoolyard program recalled:[113]

> 'Then came the wonderful day that…students [made] pancakes from scratch. As each class came into the kitchen, they found nothing on the tables except the recipe, written out. Diving into groups, they had to do everything: find the ingredients, measure the right amounts, mix the batter, turn on the stove…[In the end] there were runny pancakes, and pancakes that would've made great Frisbees, and others that could've been hokey pucks, and others that were delicious, but they were all still pancakes, and you would've thought those kids had climbed Mount Everest, they were so proud.'

Partaking in experiential learning activities like cooking increases children's confidence and self-esteem. Regardless of the results, they feel validated and empowered to experiment with food, to take risks, and to face new challenges.

Other benefits associated with cooking programs include building life-skills such as food preparation, teamwork, leadership, decision making and self-efficacy. For example, at the question "What have you learned in the kitchen?" students that participated in the Edible Schoolyard program provided a range of responses:[114]

> 'I learned that vegetables are better than I thought; I learned how fun washing dishes can be…[.] how to cook food without burning it; I learned how to manage my eating habits…[.] how to cut without cutting myself; I learned the value of food, and [finally that] in the kitchen patience can lead to being full.'

The students' answers demonstrate that when children are given the opportunity to actively participate in their nutrition education, they can change their perceptions related to food, build healthier habits, learn important life skills and, ultimately, exercise their right to partake in decision-making processes affecting their lives.

Often part of cooking classes and school gardens, taste lessons aim at teaching children how to enjoy food, to recognize the differences between foods and their qualities, and to form correct eating habits. Sensory educational programs targeting, in particular, primary school pupils have been conducted in France, under the name of Classes du goût, since 1990.[115] The ultimate goal of these classes was to expose children to the tastes of traditional nutritious foods and evolve them into healthy eaters and well-informed consumers. Sensory educational programs have since been

[112] K van der Horst, A Ferrage, A Rytz, 'Involving children in meal preparation. Effects on food intake' (2014) 79, Appetite, 18-24.
[113] A Waters, Edible Schoolyard: A Universal Idea, (n 109) at 29.
[114] A Waters, Edible Schoolyard: A Universal Idea, (n 109) at 72-73.
[115] Puisais, J., & Pierre, C., Le Goût et l'enfant (1st ed. Flammarion 1987).

implemented in many other countries.[116] They include exercises focusing on the five senses, that appeal to children's curiosity and interest. Studies have shown that through the process of tasting, smelling and getting to know new foods, children's neophobia can decrease and their preferences for foods and flavors can be positively influenced. [117]

The benefits of these experiential learning programs have been highlighted also by international bodies. The Special Rapporteur on the Right to Food, Oliver Schutter, in his country visit to Canada in 2012, for example, recommended school garden programs to ensure that all children, at all times, have access to healthy and nutritious food.[118] In 2010, FAO published A New Deal for School Food Gardens, to highlight the multiple benefits of these programs and encourage governments and development partners to promote school gardens in order to improve nutrition. According to the FAO:

There is clear and growing evidence that:

- consuming specific vegetables can have a marked effect on children's health;
- growing and preparing garden food at school increases children's preferences for healthy fruit and vegetables;
- food gardening, combined with nutrition education, results in voluntary changes in diet;
- gardening activities, especially with organic approaches, improve children's understanding of and attitudes towards the natural environment; and
- hands-on learning and learning by doing induce a much higher retention rate than "chalk and talk".[119]

Finally, FAO stressed that experiential learning activities related to food can inform environmental education as well as emotional and social development by adding a practical dimension to these subjects.[120] They can also reinforce basic academic skills like reading, writing, math and sciences.

Conclusions.

This paper attempted to describe the benefits of designing and implementing experiential learning activities, like gardening, cooking and taste

[116] See K Mi-Hye and C Hae-Kyungm, 'Sensory education program development, application and its therapeutic effect in children' (2014) 8(1), Nutrition Research and Practice, 112–119.; and also Y Uchisaka, Sensory Education in Class (Tokyo: Godo-Shuppan 2007) 64–73.

[117] S. Mustonen, & H Tuorila, 'Sensory education decreases food neophobia score and encourages trying unfamiliar foods in 8-12-year-old children.' (2010) 21(4), Food Quality and Preference, 353e360. http://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009. 09.001. See also C Reverdy et al., 'Effect of sensory education on willingness to taste novel food in children' (2008) 51(1), Appetite, 156-65.

[118] UN, Report of the Special Rapporteur on the right to food, Olivier De Schutter, Mission to Canada (2012), A/HRC/22/50/Add.1, available at https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G12/189/56/PDF/G1218956.pdf?OpenElement

[119] Food and Agriculture Organization (FAO), [2010] A New Deal for School Gardens: Promoting Lifelong Healthy Eating Habits

[120] UN, School Gardens: Education and Nutrition Go Together, Says FAO (2005) available at https://www.un.org/press/en/2005/sag381.doc.htm.

classes, in the school curricula to positively influence students' food preferences and eating patterns. The paper argued that these nutrition-based interventions can be effective measures to combat child obesity and overweight, while also improving children's learning outcomes, lifestyle choices, social skills, and respect for the environment. Adopting these programs contributes, ultimately, to the realization of children's right to adequate food and development as well as their right to participate in the decision-making processes that affect their nutrition, wellbeing, and education.

Tezçi B, Montanari R, 'Unlocking the potential of nutrition labels: A look at the power of (digital) nudges' (2023) Special Issue EJPLT, 74-82.
DOI: https://doi.org/10.57230/EJPLT222BT

EJPLT
ISSN 2704-8012



Unlocking the potential of nutrition labels: A look at the power of (digital) nudges

Liberare il potenziale delle etichette nutrizionali: Uno sguardo al potere dei nudge (digitali)

BUSE TEZÇI
Ph.D. Student in Humanities and Technologies,
Suor Orsola Benincasa University of Naples
UX Researcher in R&D of RE:LAB SRL

ROBERTO MONTANARI
Professor of Interaction Design,
Suor Orsola Benincasa University of Naples
Co-founder and R&D Responsible of RE:LAB SRL

Abstract

Nutrition labels on food packages play an important role in influencing consumer behavior since their first emergence. However, past research showed that there are limitations to their effectiveness as some consumers do not benefit from them as much as others. A major reason to that is some consumers struggle to interpret the nutritional information listed on the labels, making it difficult to make healthier food choices. To overcome the limitations, digital nudges are being proposed as a solution, making User Experience (UX) an important field in nutrition labeling as the design of effective digital nudges pass through good usability. Digital nudges, personalized recommendation systems can be leveraged and, affective and cognitive UX design strategies can be employed to make it easier for consumers to understand the nutritional information and make healthier food choices. This paper presents a perspective on nutritional labels by proposing to repurpose them as digital nudges, with examples from the literature to support the idea.

© The author(s) 2023, published by Suor Orsola Benincasa Università Editrice. This contribution is licensed under a Creative Common Attribution 4.0 International Licence CC-BY-NC-ND, all the details on the license are available at: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Abstract
Le etichette nutrizionali sulle confezioni degli alimenti svolgono un ruolo importante nell'influenzare il comportamento dei consumatori fin dalla loro comparsa. Tuttavia, le ricerche condotte in passato hanno dimostrato che la loro efficacia è limitata, in quanto alcuni consumatori non ne beneficiano quanto altri. Uno dei motivi principali è che alcuni consumatori faticano a interpretare le informazioni nutrizionali riportate sulle etichette, rendendo difficile fare scelte alimentari più sane. Per superare queste limitazioni, vengono proposti come soluzione i nudge digitali, che rendono la User Experience (UX) un campo importante per l'etichettatura nutrizionale, in quanto la progettazione di nudge digitali efficaci passa attraverso una buona usabilità. I nudge digitali, i sistemi di raccomandazione personalizzati possono essere sfruttati e le strategie di progettazione UX affettiva e cognitiva possono essere impiegate per facilitare la comprensione delle informazioni nutrizionali da parte dei consumatori e le scelte alimentari più sane. Questo articolo presenta una prospettiva sulle etichette nutrizionali proponendo di riutilizzarle come nudge digitali, con esempi tratti dalla letteratura a sostegno dell'idea.

Keywords: nutrition labels; nudging; digital nudges; user experience

Summary: 1. A short history of Nutrition Labels. – 2. The effectiveness of nutrition labels: an examination of the role of nudges. – 3. Leveraging Digital Nudges and User Experience Strategies to Consider. – 4. Conclusions.

1. A short history of Nutrition Labels.

Choosing healthier food options is vital for maintaining good health, but it can be challenging for the general consumer as it is often difficult to determine what constitutes as healthy due to the overwhelming and sometimes conflicting information available. To address this issue, policy makers have implemented nutrition labels as a means of informing and empowering consumers to make informed decisions about the nutritional content of the food and beverages they consume.

Traditionally, nutrition labels can be found on the back or side of packaged foods and provide information about the nutritional content of the product. These labels provide information about the nutrients and ingredients in a product, helping people make healthier choices that support their overall well-being and manage conditions such as high blood pressure, high cholesterol, or diabetes. A typical nutrition label includes the serving size, the number of servings per container, and the amount of calories, fat, cholesterol, sodium, carbohydrates, fibre, total and added sugar and protein in each serving. In addition to this basic information, some nutrition labels may also include information about vitamins and minerals, as well as any added sugars or ingredients that may be of concern, such as food allergens.

Nutrition labels have a long history, with the first ones being developed in the United States by the Food and Drug Administration (FDA) in 1994 following

the passage of the Nutrition Labeling and Education Act (NLEA) in 1990. This act required most packaged foods to include a nutrition label, and it established certain requirements for the content and format of the label. Since then, the nutrition label has undergone several updates to reflect new scientific information and consumer needs. In 2016, the FDA issued the Nutrition Facts Label Final Rule, which made significant changes to the label to incorporate the latest scientific findings, including the connection between diet and chronic health conditions like obesity and heart disease. This was done with the goal of assisting consumers in making more informed food choices, such as the addition of a line for added sugars, the inclusion of daily values for vitamin D and potassium, and the removal of the "Calories from Fat" line.[1]

2. The effectiveness of nutrition labels: An examination of the role of nudges.

Tackling with public health issues, such as heart disease and obesity has been a challenge that many researchers attempt to seek causes and solutions. Consequently, since the first emergence of the nutrition labels, their effectiveness and whether consumers benefit from them or not have been a topic of research interest.

Up until now, numerous research indicated that interacting with nutrition labels and food labeling influence consumer behavior and food choices towards healthier food options even though this effect was not found to be homogenous among all nutrition information [2] or consumers. The differences in consumer behavior are more evident in studies in which sample characteristics played an important role in engaging with nutrition labels. For example, in a study conducted with an Italian cohort, researchers investigated how socio-economic and demographic characteristics play a role in the effectiveness of nutrition labels. In the study, authors observed that reading nutrition labels including product ingredients were negatively associated with Body-Mass Index (BMI). However, this negative association was stronger for the participants who already had a higher BMI score and for the ones that risk being overweight and obese. The latter group, moreover, included individuals from lower income and lower educational groups compared to average.[3] In another study conducted in Thailand with a cohort of almost 43 thousand participants, it was observed that who had already poor health conditions, such as high blood pressure or engaged in poor health activities excessive alcohol consumption and frequent smoking, reported less frequent use of nutrition labels. Furthermore, females, participants that work out often, older participants and participants who live in rural regions reported more frequent interaction with

[1] FDA, 'At a Glance: Highlights of the Nutrition Facts Label' https://www.fda.gov/media/98098/download accessed 31 January 2023.
[2] S Shangguan and others, 'A Meta-Analysis of Food Labeling Effects on Consumer Diet Behaviors and Industry Practices' (2019) 56 Am. J. Prev. Med., 300-314.
[3] A Bonano and others, 'Food labels and adult BMI in Italy – an unconditional quantile regression approach' (2018) 74 Food Policy, 199–211.

nutrition labels.[4]

Overall these differential results point towards a heterogeneous utilization of nutrition labels by consumers, which eventually bring about differences in consumer behavior, even though a general trend could be seen towards overall better food options. This could be interpreted as a need for getting to know the consumers better and follow a "personalized" approach rather than a "one-size-fits-all" one.

Even though previous research shows effectiveness of nutrition labels may vary depending on the consumer characteristics, it is also evidenced that nutrition labels help people engage in healthier food choices. A strong theory why the nutrition labels' have an effect on consumer behavior is the Nudge Theory. The infamous Nudge Theory that was introduced by Thaler and Sunstein in 2008,[5] indicates that, by making changes in the so-called "choice architecture" that the consumers live in, it is possible to "gently push" people towards the better option, nudging them away from the irrational decisions. Because the choice architecture is essentially inevitable, making the better option more salient or readily present as the default-choice, consumers are not challenged to show effort to opt for the better. Rather by making these changes and increasing the visibility of the better, people are not forced as they still have the freedom of choice. [5]

The great assumption of the theory comes from the claim that people are "irrational" decision-makers as they base their decisions on behavioral and cognitive biases that help them to make faster choices. People in their daily lives are subject to various biases and these biases cause them to grow a tendency to create their reality not necessarily on evidence but on the interpretation of the possessed information. Therefore, the task of a choice architect and of a nudge theorist is not to directly eliminate the irrational or unwanted decision from the environment but rather introduce the better one as almost status-quo to realign consumer's reality with the better option.

Nudge theorists, hence, argue that the reason nutrition labels work on food choice is displaying the nutritional information of food products, consumers are influenced or "nudged" towards the healthier ones.[6] Despite the positive effects of displaying nutritional information as a nudging technique, there exist essential prerequisites that must be satisfied to guarantee its positive impact. Marlow proposes a probability model that could be a framework to understand the reason differential and non-homogenous effects are seen previously. According to his probability model, there are four steps involved, and each step has a certain likelihood of happening that ultimately impacts the overall likelihood of a consumer making a healthy choice. The steps are reading the label, understanding the label, opting for the healthier option, and ultimately experiencing an improved health outcome in the long term due to changes in diet. Let's consider that there is a low probability in any of these steps, for <example, a low probability of a consumer reading or comprehending the label,

[4] W Rimpeekool and others, 'Nutrition label experience, obesity, high blood pressure, and high blood lipids in a cohort of 42,750 Thai adults' 12(12) PLoS One, 1-12.

[5] R H Thaler, C R Sunstein, 'Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness' (Yale University Press, 2008).

the probability of improved health outcomes decreases. [6] As simplistic as this model, it is a great way to highlight why nudges, in this case especially nutritional labels, should be presented to a consumer in a way to attract them to first read the label and then comprehend well the meaning that nudge is trying to emit.

Under this assumption, some of the major hindrances to reaching high probabilities of healthier diets using nutritional labels are consumers not reading the labels and, even if they read them, not being able to understand the information due to the complex nature of labels. This complexity is a great obstacle as some consumers might find it specifically difficult to understand the information due to intrapersonal differences or willingness in consumers. This could be due to not being familiar with the information or the way the information is presented and eventually result in hardship for people to use the label to make informed choices about the foods and beverages they consume. [7] Furthermore, there is no standard way for food manufacturers to present information on a nutrition label, which can make it hard for consumers to compare products. For example, some labels may list nutrients per serving, while others may list them per 100 grams. [8]

Despite these challenges, nutritional labels have the potential to be an effective nudging strategy, and there is room for improvement from the consumer's perspective. As technology advances and consumer behavior evolves, it is possible to address the limitations of nutritional labels and improve the experience for consumers and tailor personalize experiences depending on consumer needs.

3. Leveraging Digital Nudges and User Experience Strategies to Consider.

The required labor in reading, understanding and eventually interpreting nutrition labels can pose a significant barrier between consumers and making healthy choices. To overcome this barrier, it is essential as a first step to make the information more accessible and comprehensible. This can help address documented issues and to mitigate the detrimental effects, such as disparities among consumer groups, that have been documented in the existing literature. By simplifying the information and making it more widely available and providing an experience that is suitable for each consumer depending on their needs, nutrition labels can better support consumers in their efforts to adopt healthy eating habits.

The way consumers purchase food has greatly changed in recent years, with a shift from physical stores to digital platforms like online grocery shopping and food delivery apps.[9] This shift has important effects on nutrition labels, as the digital mediums offer new opportunities to "nudge" consumers towards

[6] M L Marlow, 'Label Nudges' (2017) 40(24) Regulation, 24-29.
[7] W Rimpeekool and others, '"I rarely read the label": Factors that Influence Thai Consumer Responses to Nutrition Labels' (2015) 8(1) Glob J Health Sci, 21-28.
[8] C Stones, 'Online Food Nutrition Labelling in the UK: How consistent are supermarkets in their presentation of nutrition labels online?' (2016) 19(12) Public Health Nutr, 2175-2184.
9 C Li, M Mirosa, P Bremer, 'Review of Online Food Delivery Platforms and their Impacts on Sustainability' (2020) 12(14) Sustainability, 5528.

healthier food options by overcoming the complexity of nutritional label reading. Digital nudges can offer a more personalized and adaptive approach than traditional nutrition labels and have the potential to better support consumers in adopting healthy eating habits. Studies have shown that the varied results from different consumer groups[3, 4] might suggest the need for personalized systems that can recommend food options based on the consumer's profile. Although there is limited research on personalized digital nudges in nutrition labels, initial studies have explored the effectiveness of personalized recommender systems in promoting healthier food choices. These studies found that the level of health consciousness of the users was an important factor in evaluating the recommender system, highlighting the importance of correctly identifying the needs of the target audience. [10] Additionally, when the nutrition label presentation was personalized, it helped reduce the difficulty of making food choices.[11] Besides, personalized systems possess the capacity of incorporating user's dietary requirements due to current health status or chronic medical conditions, such as dietary restriction requiring diseases or allergies. Thus, personalized recommender systems could be an integral part of nudge design strategies and ensure that the digital nudge is tailored to meet the unique needs of each user.

Another potent method to use digital sources for nutrition is by utilizing strategies that consumers are already familiar with or can easily adapt to. The increasing integration of technological devices in daily life, such as computers, tablets, smartphones, and smart televisions, provides choice architects and policy makers with the opportunity to expand the use of nutrition labels from only existing on products to digital sources in consumers' own devices as such as fitness and nutrition websites and apps to get information about nutritional information online. [12] This points towards the importance of User Experience (UX) in designing the kind of information that consumers can easily access and creating a choice environment that provides nutritional information deliberately to consumers. Thus, digital nudges, or the use of nudges in online contexts, [13] holds great potential for the future of nutrition labeling. It becomes the responsibility of UX professionals to enhance the interaction between digital nudges and consumers. Thus, in addition to striving for a successful nudge strategy, it is also essential to prioritize good usability, providing consumers with a positive experience that boosts their chances of achieving positive health outcomes, as Nielsen mentions "On the Web, usability is a necessary condition for survival"[14]. This means, while designing for UX strategies for digital platforms, it is fundamental to understand the importance of good usability practices and design strategies that can support

[10] A Starke, A El Majjodi, C Trattner, 'Boosting Health? Examining the Role of Nutrition Labels and Preference Elicitation Methods in Food Recommendation' [2022] Interfaces and Human Decision Making for Recommender Systems, 67-84.

11 A El Majjodi, A D Starke, C Trattner, 'Nudging towards health? examining the merits of nutrition labels and personalization in a recipe recommender system' [2022] In Proceedings of the 30th ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization, 48-56.

[12] J Sauro, 'The UX of fitness and nutrition websites' (MeasuringU, 2020) <https://measuringu.com/ux-fitness/> accessed 31 January 2023.

[13] M Weinmann, C Schneider, J V Brocke, 'Digital Nudging' (2016) 58 Bus Inf Syst Eng, 433–436.

[14] J Nielsen, 'Usability 101: Introduction to usability' (Nielsen-Norman Group, 2012) <https://www.nngroup.com/articles/usability101-introduction-to-usability/> accessed 31 January 2023.

users from cognitive and affective domains. Nutrition labels that are known in classical terms are an example of a nudge that aims to influence a consumer cognitively, as this type of nudges are descriptive and relay the objective information in text and numbers, [15] which can be confusing to some consumers, as interpretation of these information is usually required. Therefore, transforming the descriptive information into tangible visuals or creating supplementary visual aids such as incorporating symbols or emoticons, could help consumers to quickly identify a healthier or less healthier option. For instance, calorie values could be difficult to interpret for those not well-versed in nutrition. Concrete visual representations, such as linking calorie intake to the amount of physical activity required to burn them, can effectively convey information, and inspire healthy behavior, as demonstrated by a study.[16]

Additionally, efficient use of colors, such as color coding, could be a useful visual cognitive strategy. Indeed, using the traffic-light-coding system, where unhealthy items are coded with red and healthy items are coded with green has been shown to be effective. Studies have shown that labeling unhealthy items in this way has led to a decrease in sales of unhealthy food and an increase in sales of healthy food. [17]

The cognitive UX strategies extend, not only for classical means, such as websites and mobile phone applications, but also to new technologies, such as Augmented Reality (AR) and Mixed Reality (MR). The use of MR technology and the growth of AR apps have created new avenues for the implementation of visual aids in the field of nutrition. A recent study assessed the effectiveness of a smartphone app that utilizes AR to scan food products and grade food products based on their healthiness according to FDA guidelines. The AR app then offers visual feedback, a thumbs up or thumbs down, color-coded according to the health evaluation, either as a static image or as an AR element. The study results showed that while both static images and AR were effective in nudging participants to pick healthier food options, participants expressed a preference for the AR feedback.[18] It indicates even though nudges may work in similar manners, the preference of consumers could be used as an incentive to ensure the consistent effect of the nudge.

With the capability to visually display nutritional information through simple designs in a mixed reality environment, nutritional knowledge becomes more tangible and easier for consumers to understand. This technology's growth creates a need for UX professionals to re-evaluate and adapt their strategies for these new tools.

In addition to design strategies that cognitively support consumers, also affective ones could be integrated in UX designs to influence consumers by making the healthier food options more appealing by enhancing their hedonic

[15] R Cadario, P Chandon 'Which Healthy Eating Nudges Work Best? A Meta-Analysis of Field Experiments' (2019) 39(3) Marketing Science, 465-486.
[16] C B Deery and others, 'Physical activity calorie expenditure (PACE) labels in worksite cafeterias: effects on physical activity' (2019) 19(1) BMC Public Health 19, 1-10.
[17] A N Thorndike and others, 'A 2-phase labeling and choice architecture intervention to improve healthy food and beverage choices' (2012) 102 Am. J. Public Health, 527–533.
[18] P Jain, S Djamasbi, 'Transforming user experience of nutrition facts label-an exploratory service innovation study' [2019] International Conference on Human-Computer Interaction, 225-237.

value. [19] These can also be achieved through descriptive texts, photos, visuals in digital environments. Among various ways to achieve the affective enhancement, a direct affective digital nudge is inviting people to pick the better option, for example by directly "speaking" with the consumer. In fact, in one study, participants who were accompanied by a virtual assistant in human-cartoon form with different facial expressions including surprised and neutral and a verbal message, while ordering high-calorie fast food products, ordered 208 calories less compared to the control group, and those in the color-coded intervention ordered 225 calories less compared to the control group. Moreover, combining the two strategies resulted in participants ordering 250 calories less, showing that while it is possible to benefit from one nudge, combining them could bring out even better results.[20]

In addition to traditional nutrition labels, there are various visual strategies that can be employed through digital nudges to improve the understanding of a product's nutritional value. These visual strategies not only complement traditional nutrition labels, but also address the limitations of nutrition labels, such as the complexity of calorie counting or nutritional information presented in a confusing format. Overall, digital nudges can play an important role in making nutritional information more accessible and understandable for consumers, ultimately promoting healthier food choices.

4. Conclusions.

The effectiveness of nutrition labels and their impact on consumer behavior towards healthier food choices has been a popular topic of research. Studies have shown that the interaction with nutrition labels can influence consumer behavior positively. The Nudge Theory explains the impact of nutrition labels on consumer behavior by suggesting that by making the better option more visible and salient, consumers are nudged towards healthier food choices. However, this effect is not homogenous among all consumers. Research indicates that consumer characteristics, such as socio-economic status, demographics, and health status, play a role in the effectiveness of nutrition labels. Likewise, there are prerequisites that need to be satisfied to guarantee the positive impact of nutrition labels, including the probability of a consumer reading and comprehending the label. The complexity of the label and the lack of a standard presentation format by food manufacturers are some of the hindrances to the effectiveness of nutrition labels.

Digital nudges, including those utilizing new technologies like AR and MR, might provide a quick personalized and adaptive approach to overcome these barriers and encourage healthy eating habits. UX professionals play a crucial role in designing digital nudges, integrating cognitive and affective strategies, and enhancing the interaction between consumers and nutritional information.

---

[19] R Cadario, P Chandon 'Which Healthy Eating Nudges Work Best? A Meta-Analysis of Field Experiments' (2019) 39(3) Marketing Science, 465-486.

20 I Dolgopolova, A Toscano, J Roosen, 'Different Shades of Nudges: Moderating Effects of Individual Characteristics and States on the Effectiveness of Nudges during a Fast-Food Order' (2021) 13 Sustainability, 13347.

To be effective, digital nudges should prioritize good usability and aim to provide a positive user experience that inspires healthy behavior. Utilizing visual aids, such as color coding, and incorporating affective strategies, like appealing photos and messages, can help make healthier food options more appealing and drive positive health outcomes.

This paper constitutes a preliminary look at another perspective on nutritional labels and suggest a new transformation from traditional methods to more innovative solutions that could suit various types of consumers. The purpose is to inspire the professionals to think in innovative ways while considering the consumer needs for good usability and invite researchers to expand their research to digital nudges and personalization of nudges based on consumer characteristics.

SECTION I. ARTICLES

RIGHTS, MARKETS AND SUSTAINABILITY

DIRITTI, MERCATI E SOSTENIBILITÀ

Bottoni MPF, 'Diritto al cibo e responsabilità d'impresa' (2023) Special Issue EJPLT, 83-92.
DOI : https://doi.org/10.57230/EJPLT222MPFB

EJPLT
ISSN 2704-8012



Diritto al cibo e responsabilità d'impresa

Right to food and corporate responsibility

MARIA PAOLA FRANCESCA BOTTONI
Ph.D. Student in Scienze Giuridiche e Sociali, Università di Camerino

Abstract

Il lavoro approfondisce le problematiche legate all'effettività ed alla tutela del diritto al cibo. Dopo aver passato in rassegna le Carte Costituzionali che riconoscono esplicitamente il diritto al cibo, il lavoro realizza un'analisi del Patto internazionale sui diritti sociali, economici e culturali del 1966 di cui lo Stato Italiano è firmatario. Ricostruita la dimensione del diritto al cibo nella dimensione domestica, anche alla luce della recente Legge Costituzionale del 2022, l'attenzione si sposta sulle ricadute sistematiche che le nuove previsioni costituzionali potranno avere sugli assetti organizzativi delle imprese italiane e sulle loro responsabilità.

The work delves into the issues related to the effectiveness and protection of the right to food. After reviewing the Constitutional Charters that explicitly recognise the right to food, the work carries out an analysis of the 1966 International Covenant on Social, Economic and Cultural Rights to which the Italian State is a signatory. Having reconstructed the dimension of the right to food in the domestic dimension, also in the light of the recent Constitutional Law of 2022, the focus shifts to the systematic repercussions that the new constitutional provisions may have on the organisational structures of Italian companies and their responsibilities.

© The author(s) 2023, published by Suor Orsola Benincasa Università Editrice. This contribution is licensed under a Creative Common Attribution 4.0 International Licence CC-BY-NC-ND, all the details on the license are available at: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Keywords: cibo; alimentazione; diritto al cibo; responsabilità d'impresa.

Summary: Introduzione. – 1. Cibo ed alimentazione: quale diritto? Breve excursus nel sistema delle fonti. – 2. Tra passato e presente: ragioni d'indagine. – 3. Diritto al cibo e responsabilità d'impresa: quale relazione? Conseguenze sistematiche della recente Legge Costituzionale 11 febbraio 2022, n.1

Introduzione

Il cibo [1] è un impegno calendarizzato nell'agenda politica planetaria [2]. Definire questo impegno significa individuare preliminarmente il significato da attribuire alle quattro lettere che compongono una delle parole più abusate nel linguaggio odierno. Nel presente lavoro, il cibo non è *slow*, né *fast*, non è *healthy*, né *junk*, esso è spogliato da ogni aggettivazione che spesso lo accompagna ed è considerato unicamente come componente capillare dell'essere umano[3]. In questo significato, il cibo è oggetto di una complessa serie di attività ed interazioni interconnesse, note come "sistemi alimentari"[4] e la sua complessità non risparmia il mondo giuridico, all'interno del quale il cibo presenta almeno due questioni complesse che potremmo, per esigenze di sintesi e senza voler banalizzare, esprimere nell'endiadi "effettività e tutela"[5].

La peculiare relazione cibo-uomo, l'interdipendenza tra la disponibilità di cibo ed il godimento di qualunque altro diritto fondamentale, spinge la dottrina ad abdicare i tentativi classificatori, sulla considerazione che la complessità rende vano, se non impossibile, un preciso inquadramento[6].

---

[1] A. Ciervo, *Il diritto al cibo. Presupposti normativi e precedenti costituzionali di un nuovo diritto fondamentale*, in *Parole-chiave*, 2017, II, 55; L. Costato, *Diritto al cibo*, in *Digesto civ.*, 2018; S. Pitto, *Diritto al cibo*, in *Digesto pubbl.*, 2021; G. Cavaggion, *Sul diritto all'alimentazione come diritto (anche) culturale*, in *Alimentare i diritti culturali*, a cura di G. Boggero e J. Luther , Roma, 2018, 47 ss.; M. Fiorillo, S. Silverio, *Cibo, cultura, diritto*, Modena, 2017; G. Filoramo, *A tavola con le religioni*, in *Quaderni eccl.*, 2014, I, 18 ss.; V. Pacillo, *Nutrire l'anima. Cibo, diritto e religione*, in *Quaderni eccl.*, 2014, I, 3 ss; G. Zagrebelsky, *Due concetti costituzionali: sovranità alimentare e olismo*, in AA.VV., *Carlo Petrini: la coscienza del gusto*, Pollenzo, 2014.

[2] Sconfiggere la fame è il secondo dei diciassette obiettivi fissati dall'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU. Consultabile al sito: https://www.un.org/sustainabledevelopment/. Orientare l'attuale Sistema alimentare dell'Unione Europea verso un modello sostenibile è uno degli obiettivi anche del Green New Deal, v. Comunicazione della Commissione europea dell'11 dicembre 2019 (COM2019). Consultabile al sito: https://eur-lex.europa.eu.

[3] Per un forbito lessico sull'attuale cultura alimentare: A. Segrè, Il cibo, Bologna, 2015.

[4] Sulla definizione di sistema alimentare e più precisamente di sistema alimentare sostenibile, v. FAO, Sustainable Food Systems: Concept and Framework, Roma, 2018. Consultabile al sito: https://www.fao.org.

[5] L'attuale dibattito dottrinale segnala una triade di aspetti critici. Il primo aspetto riguarderebbe la difficoltà di incardinare il diritto al cibo nelle tradizionali categorie giuridiche, un secondo elemento di criticità riguarderebbe la considerazione del cibo come mera merce di scambio ed un ulteriore aspetto di complessità riguarderebbe la natura multifunzionale e poliedrica del cibo che rende difficile una reductio ad unum, S. Pitto, op. cit, 3. In argomento anche G. Formici, Regolamentare il cibo "incommestibile": identità culturale, sicurezza alimentare e food divide in Sostenibilità globale e culture giuridiche comparate. Atti del Convegno SIRD di Milano, 22.04.2022, Milano, 2022, 279 ss.

[6] In questo senso: A. Ligustro, *Diritto al cibo e sovranità alimentare nella prospettiva dell'Organizzazione Mondiale del Commercio*, in *Dir. pubbl. comp. eu, Fascicolo Speciale*, 2019, 393; M. Bottiglieri, *Il diritto al cibo adeguato. Tutela internazionale, costituzionale e locale di un diritto fondamentale ``nuovo''*, in *Polis Working Papers online*, n. 222/2015, pp. 210-232; L. Costato, *cit.,* 2018.

Variamente fotografato come diritto sociale[7], diritto di terza generazione[8] e *basic right*[9], il diritto al cibo è formalizzato nelle culture giuridiche[10] che hanno preso parte al «processo di costituzionalizzazione universale»[11] iniziato agli albori del nuovo millennio[12].Tra le Costituzioni[13] che prevedono a vario titolo forme di tutela del diritto al cibo e all'alimentazione, si annovera la carta costituzionale dello Stato del Brasile.

La Costituzione brasiliana prevede un diritto alla corretta alimentazione e contestualmente mira a migliorare le condizioni sociali dei lavoratori urbani e rurali, mediante la predisposizione di un fondo *ad hoc* e di programmi supplementari di alimentazione e assistenza sanitaria[14].

Nella stessa direzione si colloca la Repubblica del Niger, che riconosce il diritto alla vita, alla salute, all'integrità fisica e morale, all'accesso al cibo sano e sufficiente. Prende parte al processo di costituzionalizzazione anche lo Stato plurinazionale della Bolivia[15], che nel riconoscere ad ogni persona il diritto all'acqua e al cibo, diametralmente prevede l'obbligo statale di garantire la sicurezza alimentare, attraverso cibo sano, adeguato e sufficiente per tutta la popolazione.

Previsioni in materia di cibo ed alimentazione sono contenute anche nella Costituzione cubana, la quale riconosce il diritto a godere di un ambiente sano ed equilibrato, sancisce l'impegno dello Stato a proteggere l'ambiente e le risorse naturali del paese e dichiara esistente uno stretto legame tra Stato e sviluppo sostenibile della società e dell'economia, allo scopo di garantire il benessere e la sicurezza delle generazioni presenti e future.

La Costituzione cubana inoltre riconosce il diritto di tutte le persone un'alimentazione sana ed adeguata e l'impegno dello Stato a creare le

---

[7] A. BALDASSARRE, *Diritti sociali*, in *Enc. giur.*, IX, Roma, 1989. Si colloca in questa direzione anche la pronuncia della C. Cost. 11.01.2010, n. 10, consultabile al sito: https://www.cortecostituzionale.it

[8] U. MATTEI, *Beni comuni. Un manifesto*, Bari, 2011; M. R. MARELLA (a cura di), *Oltre il pubblico e il privato. Per un diritto dei beni comuni*, Verona, 2012.

[9] C. MC. CRUDDEN, *Common law of human rights?: Transnational judicial conversations on constitutional rights*, in *Oxford journal of legal studies*, 2000, I, 499-532. V. infra, nt. 29.

[10] Per un'analisi critica sull'utilizzo non sempre puntuale della locuzione "cultura giuridica" in luogo di "esperienza giuridica", E. BUONO, *La solidarietà intergenerazionale come common core del costituzionalismo ambientale*, in *Sostenibilità globale e culture giuridiche comparate. Atti del Convegno SIRD di Milano*, 22.04.2022, Milano, 2022, 111 ss.

[11] S. RODOTÀ, *Il diritto di avere diritti*, 10ª ed., Bari, 2012, 125 ss.

[12] Nel computo delle Costituzioni che contengono riferimenti al diritto al cibo, la dottrina segnala un trend in crescita, cfr. O. DE SCHUTTER, *The Domestic Implementation of the Right to Food in Latin America and the Carribbean*, 06.09.2012, par. 2. Consultabile al sito: http://www.srfood.org

[13] L'organizzazione per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) è oggi il principale portavoce delle politiche alimentari nel mondo. Dal 1945, data della sua costituzione, la FAO è impegnata nella lotta alla fame ed alla malnutrizione e nella sfida globale per la sicurezza alimentare. La FAO segnala che il "diritto al cibo" è stato inserito nelle Costituzioni di ventidue Paesi.

[14] Nel marzo 2023 la Banca nazionale del Brasile per lo sviluppo economico e sociale (BNDES) ha approvato la raccolta di 129,5 milioni di dollari con il Fondo internazionale per lo sviluppo agricolo (IFAD) delle Nazioni Unite per il progetto "Seminare resilienza climatica nelle comunità rurali del nord-est". Il progetto si prefigge lo scopo di trasformare i sistemi di produzione degli agricoltori, rendendoli in grado di aumentare la loro produzione, nonostante le sfide poste dai cambiamenti climatici in corso. Il progetto sulla resilienza climatica mira, inoltre, a stabilizzare i redditi dei lavoratori così da incoraggiare le giovani generazioni a rimanere nelle aree rurali.

[15] M. CARDUCCI, *La Costituzione come "ecosistema" nel "nuevo constitucionalismo" delle Ande*, in *Dallo Stato del bienestar allo Stato del buen vivir. Innovazione e tradizione nel costituzionalismo latino-americano*, a cura di S. BAGNI, Bologna, 2013, 11 ss.

condizioni necessarie a rafforzare la sicurezza alimentare dell'intera popolazione.

Nelle diverse esperienze giuridiche sopra menzionate, la centralità del cibo e dell'alimentazione nelle vicende umane ha suggerito l'intervento costituzionale. La molteplicità di aspetti connessi al cibo, quali, la gestione delle scorte alimentari (Brasile), le politiche di sicurezza del mercato alimentare (Bolivia e Cuba), ne confermano il carattere multidimensionale e la difficoltà di *reductio ad unum*.

1. Cibo ed alimentazione: quale diritto? Breve excursus nel sistema delle fonti

Al doveroso processo di costituzionalizzazione del diritto al cibo [16], pur avendone avuto recente occasione[17], è mancata la Repubblica italiana[18]. La statuizione di un autentico diritto al cibo nel documento costituzionale avrebbe avuto un valore più che simbolico ed avrebbe prodotto conseguenze idonee ad avviare un cambiamento ontologico [19]. Nei documenti costituzionali infatti affondano gli assiomi dei sistemi giuridici contemporanei ed è al loro interno che si collocano interessi e valori che una società riconosce come rilevanti e che un ordinamento giuridico si impegna a tutelare.

Tuttavia, la mancata previsione del diritto al cibo nella Costituzione italiana non autorizza a concludere per la sua inesistenza nel nostro ordinamento. La complessità del sistema italo – europeo delle fonti giuridiche [20] fa veicolare all'interno del sistema domestico una serie di obblighi internazionali pattizi.

Negli accordi pattizi ovvero nelle fonti internazionali, il riferimento al diritto al cibo è talvolta esplicito e diretto[21], talaltra implicito ed indiretto[22].

---

[16] Sulla natura non dirimente di un intervento costituzionale sul diritto al cibo, M. BOTTIGLIERI, F. PIZZOLATO, *Diritto al cibo: politiche, non riforme costituzionali*, in *Quaderni per il dialogo e la pace - Nutrire il pianeta: per un paradigma di sviluppo inclusivo e sostenibile*, 2015, I, 43. Sulla necessità di un cambiamento culturale preordinato all'intervento giuridico, A. SEGRÈ, *cit.*, 58.

[17] Legge Costituzionale 11 febbraio 2022, n. 1 "Modifiche all'art. 9 e 41 della Costituzione in materia di tutela dell'ambiente", GU Serie Generale n. 44 del 22.02.2022.

[18] Invero deve segnalarsi che un tentativo di costituzionalizzazione è stato compiuto nel maggio 2015 ad iniziativa della XVII legislatura con la proposta di modifica dell'art. 32 Cost., in materia di tutela della salute e della sicurezza alimentare e di diritto alle cure e all'accesso al cibo da parte degli indigenti. La proposta di riforma è consultabile al sito: www.camera.it

[19] In argomento: A. PORCIELLO, *Filosofia dell'ambiente. Ontologia, etica, diritto*, Roma, 2022, 157 ss; L. FERRAJOLI, *Per una Costituzione della Terra*, in *Teoria politica. Nuova serie Annali*, 2020, X, 39-57.

[20] P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-europeo delle fonti*, 4ª ed., II – Fonti ed interpretazione, Napoli, 2020.

[21] L'art. 25 della Dichiarazione universale dei diritti umani contiene un riferimento diretto al diritto al cibo, nella parte in cui prevede che ogni individuo ha diritto ad un tenore di vita sufficiente a garantire la salute e il benessere proprio e della sua famiglia, con particolare riguardo all'alimentazione.

[22] In molti documenti internazionali, il riferimento all'alimentazione non è esplicito ed è rilevato dalla giurisprudenza delle corti internazionali, nell'ambito di altri diritti, quali il diritto alla vita (art. 2 della Convenzione Europea dei diritti umani e delle libertà fondamentali (CEDU) ed art. 6 del Patto internazionale sui diritti civili e politici (Patto ONU II) adottato dall'Assemblea generale dell'Onu il 16 dicembre 1966) ovvero il diritto alla salute (art. 16 della Carta africana dei diritti degli uomini e dei popoli, adottata dall'Unione Africana il 28 giugno 1981).

Nell'ambito degli accordi pattizi che fanno espresso riferimento al diritto al cibo, si è scelto di esaminare il Patto internazionale sui diritti economici, sociali e culturali[23] del 1966, per le ragioni che seguono.

Il Patto impegna almeno 167 paesi, incluso lo Stato italiano, ad operare, individualmente o mediante cooperazione internazionale, la piena attuazione dei diritti nel Patto stesso riconosciuti.

Con la ratifica del Patto, gli Stati parti si impegnano a riconoscere il diritto di ogni individuo ad un livello di vita adeguato, che include l'alimentazione (art. 11, comma 1).

Non solo, il Patto prevede che gli Stati parti riconoscano il diritto fondamentale di ogni individuo alla libertà della fame e per l'effetto, si impegnino ad adottare misure e programmi concreti, utili a migliorare i metodi di produzione, conservazione e distribuzione delle derrate alimentari (art. 11, comma 2, lett. a).

Libertà dalla fame ed adeguata alimentazione sono le componenti ancillari di ciò che il diritto al cibo è nel Patto internazionale sui diritti economici, sociali e culturali e di conseguenza, nella Costituzione italiana, che gli obblighi del primo riconosce e ratifica.

L'espressione "libertà dalla fame" si riferisce alla condizione dell'individuo di essere libero dal rischio di non disporre di cibo sufficiente e nutriente, necessario per vivere in buono stato di salute.

L'alimentazione si definisce adeguata se e quando essa è disponibile, stabile, accessibile e sostenibile[24].

La componente della disponibilità fa riferimento alla possibilità di uso di generi alimentari, in quantità e qualità idonee a soddisfare il quotidiano fabbisogno individuale, la componente della stabilità indica la possibilità di beneficiare di cibo in modo continuativo, mentre l'accessibilità si riferisce alla garanzia di accesso materiale ed economico ai generi alimentari[25].

La componente della sostenibilità indica la necessità di costruire una durevole filiera alimentare, per il soddisfacimento delle esigenze delle generazioni presenti e di quelle future[26].

Il Patto sui diritti economici, sociali e culturali dispone l'accesso al cibo adeguato in termini di diritto soggettivo[27] e ne garantisce l'effettività nella parte in cui prevede che «gli Stati parti si impegnino ad operare, sia individualmente, sia attraverso l'assistenza e la cooperazione internazionale,

---

[23] Il Patto internazionale sui diritti economici, sociali e culturali è stato adottato dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 16 dicembre 1966 ed è entrato in vigore in Italia nel 1978 con la Legge 25 ottobre 1977, n. 881. Un'altra analisi del diritto al cibo specificamente nell'ambito del Patto è svolta da L. MOLA, *Il diritto a un'alimentazione adeguata nel Patto sui diritti economici, sociali e culturali delle Nazioni Unite*, in *Alimentare i diritti culturali*, a cura di G. BOGGERO, J. LUTHER , Torino, 2018, 193 ss.

[24] Il paradigma di adeguatezza è contenuto nel General Comment n.12 del Comitato sui diritti economici sociali e culturali presso le Nazioni Unite, c.d. "Substantive issues arising in the implementation of the international covenant on economic, social and cultural rights''.

[25] S. PITTO, op.cit., 8

[26] L'argomento è trattato da G. CORDINI, *Il diritto al cibo, le generazioni future e il mercato*, in *Dir. pubbl. comp. eu.*, 2019, 145-162.

[27] Non v'è alcun tentativo, né pretesa, né idoneità ad entrare nel dibattito sul diritto soggettivo. Nel testo, prendendo indebitamente a mutuo le parole di M. Graziadei, è «abbandonata l'illusione di poter ricostruire l'ordine dei diritti soggettivi seguendo le vie del ragionamento intorno a premesse giuridiche già date» in favore del discorso pratico, M. GRAZIADEI, *Diritto soggettivo, potere, interesse*, in *Tratt. Sacco*, *Il diritto soggettivo*, Torino, II, 2001, 62.

specialmente nel campo economico e tecnico, con il massimo delle risorse di cui dispongono al fine di assicurare progressivamente con tutti i mezzi appropriati, compresa in particolare l'adozione di misure legislative, la piena attuazione dei diritti riconosciuti nel presente Patto» (art. 2, comma 1).

Assicurare i diritti del Patto è dunque un obbligo assunto dagli Stati Parti, tra i quali la Repubblica italiana.

2. Tra passato e presente: le ragioni dell'indagine

I dati normativi segnalati nel paragrafo precedente, individuati tra le fonti domestiche e quelle internazionali, autorizzano a pensare che il diritto al cibo non sia un illustre sconosciuto nella dimensione giuridica italiana e suggeriscono di tentare un'esegesi per pervenire ad un'attribuzione di significato: il significato che il diritto al cibo possiede nell'ordinamento giuridico italiano.

Per le ragioni dello sforzo è sufficiente interrogare la storia, da sempre colorata di episodi violenti e sanguinosi che si innervano intorno all'argomento "cibo". La necessità di un serio intervento statale sul tema è confermata dal fatto che il cibo, nel significato assunto nel testo, ovvero come componente capillare dell'essere umano, è storicamente punto di ricaduta di dibattiti e conflittualità, spesso poi degenerati in rivolte popolari: dall'assalto al *forno delle grucce* di manzoniana memoria, alle rivolte fermane del 1648 per il poco gradito trasferimento delle riserve granarie a Roma, alla strage del pane nella città di Palermo nel 1944, dove rimasero uccise dozzine di persone che chiedevano al Governo "pane, pace e lavoro". Anche la storia più recente offre una triste conferma delle tensioni che possono originarsi intorno al "cibo". Il rialzo dei beni di prima necessità nel 2011 in Tunisia ha comportato una drammatica ondata di disordini sociali e politici che hanno provocato decine di morti e feriti[28].

Nel 2019 la progressiva diminuzione del prezzo del latte pagato dalle cooperative sarde ha generato un diffuso malcontento nel comparto pastorale isolano e nel 2023, un studio retro-prospettico condotto in Regno Unito[29], dopo lo sciopero del maggio 2022, ipotizza disordini civili per l'interruzione del sistema alimentare britannico nei prossimi 50 anni.

Se maestra di vita e testimone dei tempi, la storia suggerisce che prima dei proclami sociali e pubblicitari e delle strumentalizzazioni politiche esiste un *prius* logico al "Uomo è quel che mangia" ed è "L'Uomo è, se mangia"[30].

---

[28] L'episodio è noto alla cronaca occidentale come "Guerra dei gelsomini". L'infelice espressione, mal tollerata dai protagonisti della rivolta, viene usata per indicare appunto la rivoluzione scoppiata in Tunisia nel dicembre del 2010. L'inizio della rivolta viene simbolicamente fatto coincidere con il gesto di protesta del giovane Mohamed Bouazizi, che il 17 dicembre 2010 si è dato fuoco nella cittadina di Sidi Bouzid per protestare contro le continue vessazioni da parte delle forze locali di polizia, sfociate nel sequestro della sua merce.

[29] A. JONES ed altri, Scoping Potential Routes to UK Civil Unrest via the Food System: Results of a Structured Expert Elicitation in Sustainability, consultabile al sito: Sustainability | An Open Access Journal from MDPI

[30] Parte della dottrina dei sistemi di common law annovera il diritto al cibo nell'ambito dei basic rights, ovvero di quei diritti la cui tutela è necessaria e funzionale al godimento di altri diritti fondamentali. In questa prospettiva, la disponibilità, l'accesso ed il godimento di un cibo adeguato rappresentano le condizioni

Nella considerazione che il cibo è essenziale per la sopravvivenza di ciascuno, questo s'impone con forza come inevitabile ed improrogabile esigenza di tutti gli ordinamenti, dai paesi sottosviluppati ai paesi c.d. sviluppati [31] ; nell'immaginario collettivo pensati come luoghi di progresso e benessere, ma spesso incuranti dell'esigenza di dotarsi di un'efficace politica alimentare.

3. Diritto al cibo e responsabilità d'impresa: quale relazione? Conseguenze sistematiche della recente Legge Costituzionale 11 febbraio 2022 n.1.

Riprendendo le fila del discorso, si è detto che per espressa previsione costituzionale, l'ordinamento giuridico italiano si conforma alle norme del diritto internazionale generalmente riconosciute e che la potestà legislativa è esercitata nel rispetto della Costituzione, nonché nel rispetto dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario e dagli obblighi internazionali. Inoltre, la Costituzione italiana annovera non il cibo, ma l'alimentazione nell'elenco di materie di legislazione concorrente (art. 117 Cost.).

La premessa aiuta a comprendere come le previsioni in materia di cibo ed alimentazione penetrino nel nostro ordinamento e diventino effettivi. Il Patto infatti prevede in capo agli Stati firmatari, impegnati nell'attuazione dei diritti nel Patto stesso riconosciuti, l'assunzione di doveri di azione individuale e cooperazione internazionale. A queste previsioni, si aggiunge, a far data dal febbraio 2022, una duplice innovazione, che promette un cambiamento ontologico nel paradigma imprenditoriale italiano. Nel rinnovato quadro costituzionale, l'iniziativa economica privata non può più svolgersi in modo da recare danno alla salute ed all'ambiente.

All'utilità sociale, alla sicurezza[32], alla libertà ed alla dignità umana - che costituivano l'originario nucleo di limiti invalicabili nell'esercizio dell'autonomia privata - si aggiungono l'ambiente e la salute, la cui correlazione con il cibo è indubbia.

---

minime per il godimento di altri diritti, quali la salute, C. Mc Crudden, op. cit., 500. La centralità del cibo nella considerazione giuridica corrisponde, ma non si esaurisce nella soddisfazione del bisogno umano fondamentale del nutrimento. Detto altrimenti, una visione del cibo come mero mezzo di sussistenza è inidonea a descrivere il rapporto cibo - uomo. Per un esame sulla relazione tra cibo e cultura: C. Costantini, *Gastropolis. Semantiche geospaziali e costruzioni giuridiche*, in *Cibo e Diritto. Una prospettiva comparata*, a cura di L. Scaffardi, V. Zeno-Zencovich, Roma, 2020, 9; C. Paciocchi, *Le scelte alimentari come manifestazioni d'identità, nel rapporto con gli ordinamenti giuridici: una riflessione in prospettiva comparata*, in *Cibo e Diritto. Una prospettiva comparata*, a cura di L. Scaffardi, V. Zeno-Zencovich, Roma, 2020, 113; S. Lanni, *Not Just a Bug: Brief Remarks of Legal Anthropology for New Food Choices*, in *Cibo e Diritto. Una prospettiva comparata*, a cura di L. Scaffardi, V. Zeno-Zencovich, Roma, 2020, 73-75. Consultabile online: https://romatrepress.uniroma3.it/libro/cibo-e-diritto-una-prospettiva-comparata-volume-1.

[31] Smentite all'immaginario collettivo arrivano dal recente Global Report on Food Crisis 2023, prodotto dal Food Security Information Network (FSIN). Il report è consultabile al sito: www: fsinplatform.org. Per una fotografia della povertà alimentare in Italia, si segnala: S. Marchetti, L. Secondi, *The Economic Perspective of Food Poverty and (In)security: An Analytical Approach to Measuring and Estimation in Italy*, in *Social Indicators Research*, 2022, 995-1020. Il lavoro analizza la povertà alimentare e l'insicurezza a livello regionale, mostrando un tasso di rischio che oscilla tra il 14,6% dell'Umbria ed il 29,6% dell'Abruzzo. L'indagine non riguarda la povertà assoluta, cioè l'impossibilità di comprare un dato paniere di beni alimentari, ma la povertà relativa, ovvero la condizione di incapacità di spesa sopra una certa soglia.

[32] Con l'inserimento del binomio "salute-ambiente" nei limiti dell'iniziativa economica privata, ci si potrebbe domandare se innova anche il significato di sicurezza e se la si possa o debba riferire alla sicurezza alimentare.

L'ambiente è il luogo in cui gli alimenti vengono prodotti e la salute si lega al cibo in un rapporto di causa ad effetto, nel senso che non può configurarsi uno stato di salute, in caso di mancato accesso ad un cibo sano ed adeguato.

La novella costituzionale risponde all'esigenza di assicurare agli individui le essenziali condizioni di vita, in un sistema giuridico che non rinnega l'attività d'impresa, ma la esige conforme agli standard di sicurezza individuali e collettivi.

Il dato costituzionale, se da un lato ci informa dell'esistenza di obblighi in capo alle pubbliche autorità, dall'altro riferisce l'impossibilità di iniziative economiche private in contrasto con la salute e con l'ambiente. La previsione della salute e dell'ambiente nella norma di più alto rango gerarchico [33] promette di riscrivere il ruolo delle imprese e potrebbe avere significative ricadute in tema di responsabilità, soprattutto per le imprese operanti nel mercato alimentare, in ragione della peculiarità dei servizi e dei prodotti allocati e del loro diretto impatto sulla salute umana.

Il pensiero corre verso le disposizioni dell'art. 2086 c.c. rubricato "Gestione d'impresa". Il 2° comma dell'art. 2086 c.c. dispone: "L'imprenditore, che operi in forma societaria o collettiva, ha il dovere di istituire un assetto organizzativo, amministrativo e contabile adeguato alla natura e alle dimensioni dell'impresa, anche in funzione della rilevazione tempestiva della crisi dell'impresa e della perdita della continuità aziendale, nonché di attivarsi senza indugio per l'adozione e l'attuazione di uno degli strumenti previsti dall'ordinamento per il superamento della crisi e il recupero della continuità aziendale"[34].

La clausola generale sull'adeguatezza organizzativa prevista per tutte le imprese a norma del riferito secondo comma dell'art. 2086 c.c., può ritenersi indifferente alla novella costituzionale o necessita di essere letta alla luce della nuova endiadi di limiti che compare all'art. 41 della Costituzione? Interrogativo che potrebbe ritenersi retorico se si ha riguardo alle previsioni europee che obbligano gruppi ed imprese di grandi dimensioni a fornire informazioni non finanziarie, mediante le quali spiegare l'integrazione delle politiche socio-ambientali nell'esercizio dell'impresa[35].

La complessità pratico-teorica del distribuire alle imprese scopi sociali è argomento noto [36], così come il dibattito sulla responsabilità degli amministratori, esposti al rischio di una *vocatio in jus* fondata su violazioni di generici doveri dai contorni fumosi. Eppure che il generico dovere possa mutare, a seguito della riforma costituzionale e per il medio logico dell'azione giudiziale, in uno specifico obbligo di condotta, il cui contenuto è ben delineato

---

[33] R. NATOLI, *Impresa e responsabilità nel prisma del Green Deal europeo*, in *Studi dedicati a Mauro Giusti - Diritti e mercati nella transizione ecologica e digitale*, a cura di M. PASSALACQUA Milano, 2022, 294.

[34] Comma introdotto dal D. Lgs. 12 gennaio 2019 n. 14, Codice della crisi d'impresa e dell'insolvenza in attuazione della legge 19 ottobre 2017, n. 155.

[35] Direttiva 2014/95/Ue del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 recante modifica della direttiva 2013/34/UE per quanto riguarda la comunicazione di informazioni di carattere non finanziario e di informazioni sulla diversità da parte di talune imprese e di taluni gruppi di grandi dimensioni recepita in Italia dal d.lgs. 30 dicembre 2016, n. 254. In argomento: S. FORTUNATO, *L'informazione non-finanziaria nell'impresa socialmente responsabile*, in *Giur. comm.*, 2019, I, 415 ss.

[36] L. PAPI, *Crisi del sistema "volontaristico" e nuove frontiere europee della responsabilità sociale d'impresa*, in *Riv. dir. comm.*, I, 2019, 109 ss.; C. ANGELICI, *Responsabilità sociale dell'impresa, codici etici ed autodisciplina*, in *Giur.comm.*, 2011, I, 170 ss.; M. LIBERTINI, *Impresa e finalità sociali. Riflessioni sulla teoria della responsabilità sociale dell'impresa*, in *Riv. soc.*, 2009, I, 26 ss.

nelle fonti internazionali ratificate nella nostra Nazione[37], non è un'ipotesi remota.

La riflessione è suggerita dalla giurisprudenza sul contenzioso climatico (*Climate change litigation*)[38], dove la consapevolezza dell'impatto umano sull'ambiente ha indotto gruppi privati ad avvalersi degli strumenti del processo per ottenere risarcimenti, anche in forma specifica, per il mancato rispetto dell'ambiente.

L'adozione di strumenti offerti dal diritto civile sostanziale e processuale per affrontare la tangibile emergenza climatica ed ottenere pronunce giudiziali idonee a sovvertire le condotte non solo degli organi pubblici, ma anche dei "privati inquinanti" è un schema diffuso in molte giurisdizioni, ivi compresa quella italiana[39].

L'utilizzo del contezioso - si osserva[40] - si inserisce negli schemi della *regulation through litigation*[41], per ovviare all'indifferenza o all'inadeguatezza legislativa innanzi alla questione climatica.

Nelle diverse esperienze giuridiche, nelle diverse ipotesi di contenzioso climatico - al quale in questa sede può solo farsi un generico e rapido rinvio per esigenze di sintesi - si assiste all'adozione dell'istituto della responsabilità civile come tecnica di compensazione assiologica degli interessi[42].

L'istituto della responsabilità civile, sia esso l'illecito aquiliano, sia esso un *tort* statunitense, è strumento di attuazione di politiche economiche e sociali, impiegato per ovviare alle carenze legislative ovvero per emendarne le criticità.

L'istituto potrebbe confermarsi funzionale per la tutela di altri e nuovi interessi connessi al diritto al cibo, soprattutto nell'esperienza domestica, dove da sempre l'istituto della responsabilità civile si mostra propenso a seguire i

---

[37] G. ALPA, *Responsabilità degli amministratori di società e principio di «sostenibilità»*, in *Contratto e impresa, 2021*, III, 721 ss.; M. CIAN, *Sulla gestione sostenibile e i poteri degli amministratori: uno spunto di riflessione*, in *Rivista Orizzonti del diritto commerciale*, 2021, III, 1131; N. CIOCCA, *Sostenibilità dell'attività di impresa e doveri degli amministratori*, in *Sostenibilità, profili giuridici, economici e manageriali delle PMI italiane*, a cura di F. MASSA, Torino, 2019, 80 ss.

[38] In materia di contenzioso climatico le pronunce più significative provengono probabilmente dagli Stai Uniti d'America. Sul tema: M. DI GREGORIO ed altri, *Multi-level governance and power in climate change policy networks,* in *Global Environmental*, 2019, vol. 54, 64-77, consultabile online: Multi-level governance and power in climate change policy networks - ScienceDirect ; S.FANKHAUSER, A. AVERCHENKOVA, J. FINNEGAN, *10 years of Climate Change Act*, in *LSE*, 2018, consultabile online: 10-Years-of-the-UK-Climate-Change-Act_Fankhauser-et-al.pdf (lse.ac.uk); L.JONES, C. CHAMPALLE, S.CHESTERMAN, L. CRAMER, T. A. CRANE, *Constraining and enabling factors to using long-term climate information in decision-making*, in *Climate Policy*,2017, 551-572, consultabile online: Constraining and enabling factors to using long-term climate information in decision-making: Climate Policy: Vol 17, No 5 (tandfonline.com); L. RUGGERI, *Legislative Policies and Jurisprudence on Climate Change: New Tools for Removing the Barriers to New Forms of Energy Consumption*, in *Needs and Barriers of Prosumerism in the Energy Transition Era*, a cura di Lucia Ruggeri, 2021, 98-110, consultable al sito: ebooks_9788413773810_978-84-1377-381-0.pdf (unicam.it).

[39] Si allude alla citazione in giudizio nel giugno 2021 dello Stato italiano ad iniziativa della ONG A Sud, attiva in materia di protezione ambientale. Per i documenti di questa ed altre cause di rilievo nazionale ed internazionale, si rinvia a http://climatecasechart.com

[40] W.K. VISCUSI, *Allocating Responsibilities for the Failure of Global Warming Policies*, in *University of Pennsylvania Law Review*, 2007, 1657.

[41] C.V. GIABARDO, *Climate Change Litigation and Tort Law. Regulation Through Litigation?,* in *Diritto e processo*, 2021, 361 ss.

[42] L. SERAFINELLI, *La responsabilità civile come tecnica di compensazione degli interessi climatici nell'inerzia delle politiche legislative. Un'analisi comparatistica di controversie private per pubblici interessi*, in *Dir. pubbl. comp. eu*, 2023, IV, 2197-2223.

cambiamenti socio-economici, in una logica che ha più a che fare con la protezione della persona, che non con la repressione dell'illecito[43].

Sebbene nel paradigma giuridico contemporaneo, il cibo sia ancora ritenuto mera merce di scambio, non può tacersi la prima delle sue fondamentali funzioni: l'assistenza all'esistenza umana[44]. In ragione delle sue peculiarità, dell'interdipendenza tra il cibo ed il godimento di qualunque altro diritto e a mente delle tensioni che storicamente si innervano intorno ad esso, il cibo rappresenta una questione capitale, la cui tutela, nell'orizzonte intergenerazionale e sostenibile[45] tracciato nelle fonti internazionali, non può più attendere.

[43] S. RODOTÀ, *Modelli e funzioni della responsabilità civile*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1984, 595 ss.; C. SALVI, *Responsabilità extracontrattuale (dir. vig.)*, in *Enc. dir.*, XXXIX, 1988, 1186 ss.

[44] L'espressione "assistenza per l'esistenza" (Daseinvorsorge) è indebitamente mutuata dalla teorica dal pubblicista Ernst Forsthoff, il quale rileva che nella moderna società l'uomo non ha il dominio dei beni essenziali della vita, ma la sua esistenza dipende da chi, quei beni essenziali produce. Il concetto viene trasposto nel diritto privato da G. Haupt. In argomento: G. HAUPT, *Sui rapporti contrattuali di fatto*, Ed. italiana di G. VARANESI, Torino, 2012, 29

[45] Il concetto di sviluppo sostenibile fu coniato nel rapporto Our common future del 1987 dalla World Commission on Environment and Development, presieduta dal Presidente Gro Harlem Brundtland. Nel rapporto si definisce sviluppo sostenibile il «the development that meets the needs of the present without compromising the needs of the future generations». Il più recente e significativo riferimento allo sviluppo sostenibile è notoriamente contenuto nella 2030 Agenda for sustainable development. Sul tema D. PORENA, Il principio di sostenibilità. Contributo allo studio di un programma costituzionale di solidarietà intergenerazionale, Torino, 2017.

Maniaci A, 'Sostenibilità e tutela del consumatore-acquirente contro l'obsolescenza programmata di beni mobili' (2023) Special Issue EJPLT, 93-115.
DOI: https://doi.org/10.57230/EJPLT222AM

EJPLT
ISSN 2704-8012



Sostenibilità e tutela del consumatore-acquirente contro l'obsolescenza programmata di beni mobili

Sustainability, consumer protection and planned obsolescence of goods

ARTURO MANIACI
Professore Associato di Diritto Privato
Università di Milano

Abstract

L'obsolescenza programmata è una pratica attuata dalle imprese per rendere deliberatamente un prodotto inutilizzabile dopo un certo periodo di tempo o per renderlo comunque obsoleto, al fine di incrementare le vendite attraverso la necessità di sostituzioni premature del prodotto. Questo fenomeno ha un impatto negativo sulla sostenibilità, perché determina uno spreco di risorse, inquina l'ambiente e aumenta il consumo di materie prime da utilizzare nei nuovi processi produttivi. Il saggio si propone di analizzare il problema giuridico dell'obsolescenza programmata nel contesto delle vendite consumeristiche, alla luce dell'attuale quadro normativo in materia. Con particolare riguardo alla sostenibilità, il saggio si propone di illustrare questioni e proposte di soluzione, in una prospettiva sia *de iure condito* sia *de iure condendo*.

Planned obsolescence is a practice implemented by companies to deliberately render a product unusable after a certain period of time or to make it outdated in order to increase the sales rate through premature replacement needs. This phenomenon has a negative impact on sustainability, because it wastes resources, pollutes the environment and increases the consumption of raw materials to be used in new production processes. The essay aims to analyse the legal problem of planned obsolescence in the consumer sales transactions, in the light of the current legislative framework. With regard to sustainability, the essay aims to submit issues and proposals for solutions from both de iure condito and de iure condendo perspective.

© The author(s) 2023, published by Suor Orsola Benincasa Università Editrice. This contribution is licensed under a Creative Common Attribution 4.0 International Licence CC-BY-NC-ND, all the details on the license are available at: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Keywords: planned obsolescence; consumer protection; sustainable development; circular economy; remedies.

Summary: 1. L'obsolescenza programmata dei beni: nozione, origini e sviluppo del fenomeno. – 2. I rapporti fra obsolescenza programmata e diritto dei contratti prima dell'entrata in vigore della Direttiva n. 2019/771. – 3. Le novità apportate dalla Direttiva n. 2019/771 in tema di sostenibilità del mercato dei consumi. – 4. La disciplina italiana di recepimento della Direttiva n. 2019/771 (d.lg. n. 170/2021) e le novità più significative. – 5. Sostenibilità e livello di tutela del consumatore contro l'obsolescenza programmata dei prodotti. – 6. Conclusioni.

1. L'obsolescenza programmata dei beni: nozione, origini e sviluppi del fenomeno.

Una nota vicenda giudiziaria statunitense, conclusasi con una condanna per violazione della normativa *antitrust*, si colloca all'origine del fenomeno della c.d. obsolescenza programmata (o pianificata)[1].

Il giorno dell'antivigilia di Natale del 1924 si riunirono a Ginevra i principali produttori europei e americani di lampadine per siglare il c.d. cartello *Phoebus*, in cui, quale "regalo natalizio" ai consumatori, venne, *inter alia*, fissata a 1.000 ore la vita "ragionevole" ed "ottimale" delle lampadine ad incandescenza[2], in un settore merceologico ove, invece, constava un esemplare di lampadina, del 1901, nella caserma dei pompieri di Livermore (California), accesa incessantemente (24/24h, salvo una minima interruzione di qualche ora per il "trasloco" della caserma) da quasi 120 anni[3].

Pochi anni dopo, un mediatore immobiliare newyorkese, Bernard London, cui va peraltro ascritto il merito del conio del sintagma 'obsolescenza programmata', scrisse nel 1932 un *pamphlet* dal titolo significativo ('*Ending the Depression Trough Planned Obsolescence*') e di cui sono state pubblicate pochissime copie cartacee, in cui *de iure condendo* proponeva, per far uscire gli Stati Uniti dalla Grande Depressione e risollevare l'economia mondiale, che tutti i prodotti destinati al consumo avessero una data di scadenza obbligatoria (la quale segnava la fine di una determinata '*lease of life*' o di un determinato '*allotted time*'), con la conseguenza che il consumatore avrebbe potuto optare fra rinunziare al bene, ottenendo una sovvenzione pubblica per pagare una quota parte del prezzo di un oggetto nuovo 'sostitutivo' di quello originario, ovvero utilizzare quest'ultimo per un tempo successivo alla data di scadenza (oltre la quale il prodotto avrebbe dovuto considerarsi '*legally dead*'), contro il pagamento di una tassa.

---

[1] Sulle origini storiche del fenomeno, v. comunque G. SLADE, *Made to Break: Technology and Obsolescence in America,* Cambridge, 2007, 3 ss..

[2] M. KRAJEWSKI, *The Great Lightbulb Conspiracy. The Phoebus cartel engineered a shorter-lived lightbulb and gave birth to planned obsolescence*, in *51 IEEE Spectrum*, 2014, 56 ss..

[3] V Guinness World Records, *Longest burning light bulb*, consultabile al sito: http://www.guinnessworldrecords.com/world-records/longest-burning-light-bulb.

In ambito europeo, quella dell'obsolescenza programmata è stata tematica per lungo tempo negletta nel contesto degli studi economici e sociologici, salva una sporadica attenzione riservata dall'ambiente accademico tedesco – mercé soprattutto la traduzione in lingua tedesca del libro-denuncia di Vance Packard dedicato alle 'nuove' tecniche pubblicitarie e intitolato '*The Hidden Persuaders*', edito per la prima volta nel 1957 – nel corso degli anni '70 del secolo trascorso[4].

Con l'avvento della c.d. terza rivoluzione industriale e l'affermazione del modello della produzione e dei consumi di massa, l'obsolescenza programmata dei beni, che rappresenta una specie del più ampio genere dell'obsolescenza precoce e conosce varie tipologie[5], è diventata una vera e propria strategia imprenditoriale [6], che consiste nell'adottare deliberatamente sistemi di produzione volti ad abbreviare il ciclo fisiologico di un bene o a renderlo non più fruibile o utilizzabile dopo un certo periodo temporale, inducendo così il consumatore ad acquistare un nuovo prodotto (o nuove componenti, o nuovi accessori, o nuovi pezzi di ricambio necessari per l'uso del bene già acquistato)[7].

Benché si tratti, dunque, di un fenomeno tutt'altro che nuovo e che diviene sempre più complesso quanto più la tecnica progredisce, in specie nell'informatica e nelle ormai fin troppo sofisticate tecnologie, che divengono fattori essenziali di produzione di una pletora di beni attualmente commercializzati (fra i quali anche autoveicoli e lavatrici)[8], soltanto negli ultimi tempi, su impulso di studi, proposte e iniziative promosse da istituzioni europee [9], l'obsolescenza programmata è stata esaminata e valutata in

[4] Come attestato dall'acceso dibattito scientifico che ha visto come protagonisti l'economista Röper e il sociologo Hillmann: B. RÖPER, *Gibt es geplanten Verschleiß?*, in *Festschrift für Theodor Pütz,* 1975, 261 ss.; B. RÖPER-R. MARFELD, *Gibt es geplanten verschleiss? – untersuchungen zur obsoleszenzthese*, Göttingen, 1976; K.H. HILLMANN, *Kritische Stellungnahme zum Gutachten von Burkhart Röper über das Problem "Gibt es geplanten Verschleiß?"*, in *Zeitschrift für Verbraucherpolitik,* 1977, 48 ss.; B. RÖPER, '*Gibt es geplanten Verschleiss? Eine Antwort auf die Kritik von Hillmann'*, 1977, 185 ss..

[5] Sulla scorta dell'originaria distinzione a suo tempo teorizzata da V. PACKARD, *The Waste Makers*, New York, 1960, 66–67 (di funzione, di qualità, di desiderabilità), oggi si distingue principalmente fra obsolescenza funzionale (il prodotto è destinato a deteriorarsi rapidamente e a richiedere riparazioni costose), tecnologica (il prodotto è destinato ad essere superato da un altro che presenta migliori performance o necessita di nuovi pezzi di ricambio), psicologica (il prodotto è destinato ad essere superato da un altro che veicola un migliore *status-symbol*). Sul punto, cfr. comunque *amplius* S.I. BECHER e A.L. SIBONY, *In Search of a Lasting Lightbulb Moment: The Law and Policy of Product Obsolescence,* SSRNEJ, 2020, 5 ss.; B. BURNS, *Re-evaluating obsolescence and planning for it*, in T. COOPER (ed.), *Longer lasting products. Alternatives to the throwaway society*, 2010, 45 ss.; A. MANHART *et alii*, *Resource Efficiency in the ICT Sector - Final Report*, 2016, 37 ss..

[6] Ph. KOTLER-G. ARMSTRONG, *Principles of Marketing,* PPH, 2008, 77 ss..

[7] Già nel 1986 veniva offerta una nozione del fenomeno: «production of goods with uneconomically short useful lives so that consumers will have to make repeat purchases» (J. BULOW, *An economy Theory of Planned Obsolescence*, 1986, 729). Più di recente, v. ad es. S. WRBKA, *Warranty Law in Cases of Planned Obsolescence – The Austrian Situation*, in *EuCML*, 2, 2017 che propone la seguente nozione: «strategies and techniques of premature product aging applied by producers and sellers for the purpose of making end users replace old products with new ones faster than they ordinarily would by shortening the time of their use». Per un ricco inventario di definizioni, v. comunque V.G. KUPPELWIESER, A. MANTHIOU, O. BOUJENA, *Consumer responses to planned obsolescence*, in *JRCS*, 2019, 47, 158.

[8] Vede nell'obsolescenza programmata «un elemento-chiave della società contemporanea» S. LATOUCHE, *Usa e getta. Le follie dell'obsolescenza programmata*, Torino, 2015, 46.

[9] Il punto di partenza è rappresentato da un parere reso dal Comitato economico e sociale europeo nel 2013: EESC, Towards More Sustainable Consumption: Industrial Product Lifetimes and Restoring Trust through Consumer Information (Opinion CCMI/112, Brussels, 17 October 2013). Successivamente, v. soprattutto la Risoluzione del Parlamento europeo n. 2016/2272 del 4 luglio 2017 su "A longer lifetime for products: benefits for consumers and companies" (disponibile on line in https://eur-lex.europa.eu/).

relazione al suo impatto negativo sulla sostenibilità[10], in considerazione delle conseguenze che comporta, quali lo spreco di risorse, l'inquinamento dell'ambiente e l'aumento del consumo di materie prime da utilizzare in nuovi processi produttivi[11].

Anche le regole del diritto privato, e segnatamente quelle dedicate alle garanzie dell'alienante e alla tutela del consumatore-acquirente di beni mobili, possono contribuire, sia pure indirettamente, ad una gestione più efficiente delle risorse disponibili, al raggiungimento di obiettivi di sostenibilità ambientale[12] e, in definitiva, alla transizione verso un modello di economia circolare[13].

Nelle pagine che seguono ci proponiamo di verificare, in particolare, se la disciplina euro-unitaria della vendita mobiliare sia idonea a realizzare le finalità sottese ad un consumo sostenibile, che reclama, *inter alia*, che siano apprestati strumenti, congegni e forme di tutela contro il fenomeno dell'obsolescenza programmata.

2. I rapporti fra obsolescenza programmata e diritto dei contratti prima dell'entrata in vigore della Direttiva (UE) n. 2019/771.

Prima dell'entrata in vigore della Direttiva (UE) n. 2019/771, relativa a determinati aspetti dei contratti di vendita di beni, il fenomeno dell'obsolescenza programmata è stato raramente oggetto di studi e riflessioni giuridiche.

In Italia – il cui sistema giuridico attribuisce peraltro da tempo rilevanza all'obsolescenza intesa come deterioramento fisico o deperimento tecnico o economico di beni materiali in commercio, sia ai fini della redazione delle voci di bilancio delle società commerciali, con riguardo all'ammortamento di beni strumentali (v. artt. 2425 e 2426 c.c.), sia ai fini della deducibilità fiscale di beni strumentali dell'imprenditore (v. artt. 67 e 102 T.U.I.R.), sia ai fini della qualificazione (oggi discussa) di un contratto di *leasing* come di godimento ovvero traslativo – si era posto in passato (e in particolare verso la metà degli anni '70 del secolo trascorso) il problema se l'esigenza di subordinazione dell'attività economica privata all'utilità sociale, di cui si era fatto carico il

[10] Sulle radici e sull'evoluzione della formula dello 'sviluppo sostenibile' (che ricorre in diversi trattati europei e condensa uno degli obiettivi principali dell'Unione europea), v. D. IMBRUGLIA, *Mercato unico sostenibile e diritto dei consumatori*, in *PM,* 2021, 3, 496 ss.; M. PIERACCINI-T. NOVITZ, *Sustainability through History*, in *Legal Perspectives on Sustainability,* a cura di M. PIERACCINI-T. NOVITZ, 2020, 9 ss.; S. LANDINI, *Clausole di sostenibilità nei contratti tra privati. Problemi e riflessioni,* in *DP,* 2015, 614 ss.. Il sintagma ha già fatto ingresso anche nel discorso legislativo domestico (v. ad es. art. 3-*quater* d.lg. n. 152/2006, introdotto dal d.lg. n. 4/2008, che eleva lo sviluppo sostenibile a principio fondamentale della disciplina in materia ambientale).

[11] Non mancano, peraltro, studi che pongono l'accento anche su alcuni aspetti positivi del fenomeno: per una sintesi dei termini del dibattito, v. E. KARAKUŞ UMAR-R. BEYAZ, *Planned Obsolescence: Is It a Trap Set for the Consumer or Is It a Strategy Contributing to Social Development*?, in *EAR*, 2021, 181 ss..

[12] Significativamente, una parte della dottrina discorre già di 'analisi ecologica' del diritto privato o del diritto contrattuale (M. KÜHN, *Umweltschutz durch Privatrecht. Eine Studie zur ökologischen Analyse der privatrechtlichen Schutzrechte und des Vertragsrechts in Deutschland und England*, Frankfurt a.M., 2007; I. BACH-E.M. KIENINGER, *Ökologische Analyse des Zivilrechts,* in *JZ*, 2021, 1088 ss.; da noi, cfr. soprattutto AA.VV., *Contratto e ambiente. L'analisi "ecologica" del diritto contrattuale*, a cura di M. PENNASILICO, 2016).

[13] Sul passaggio dall'economia lineare a quella circolare quale nuovo paradigma della sostenibilità, cfr., *ex multis*, M. MELI, *Oltre il principio chi inquina paga: verso un'economia circolare,* in *RCDP,* 2017, 73 ss..

Costituente (art. 41 Cost.), si potesse tradurre in una direttiva di tutela di 'diritti ecologici' della persona umana, che avrebbero potuto essere lesi o compromessi da iniziative economiche volte alla «produzione di beni superflui, da imporre al consumo mediante la creazione di bisogni artificiali o la *troppo rapida obsolescenza di beni ancora pienamente capaci di servire all'uso cui sono destinati*»[14], con la conseguenza che i relativi contratti non sarebbero volti a realizzare interessi meritevoli di tutela, in ragione del risultato cui tendono e dell'ostacolo frapposto al pieno sviluppo della persona umana[15].

Successivamente (e comunque prima che prendesse l'abbrivo il processo di edificazione europea del diritto dei consumatori), era stata affrontata la questione se il venditore avesse l'obbligo di mantenere e fornire al compratore i pezzi di ricambio necessari o utili al funzionamento del bene acquistato (come, ad esempio, una macchina), e un'autorevole voce della dottrina italiana era pervenuta a configurare in questi casi una prestazione accessoria dell'alienante, sostenendo che su quest'ultimo gravasse implicitamente – in virtù dell'affidamento riposto dalla parte acquirente in relazione ai costumi del traffico – anche l'impegno di fornire per il tempo di durata normale del bene i pezzi di ricambio fabbricati dall'alienante medesimo[16].

In ogni caso, se (è pacifico che) nella nozione tecnico-giuridica di vizio redibitorio (art. 1490 c.c.) o di mancanza di qualità promesse o essenziali (art. 1497 c.c.) rientrano tutte quelle imperfezioni, inesattezze o difetti relativi al processo di produzione, fabbricazione, formazione e conservazione della cosa che influiscono sull'uso cui sarebbe destinata o ne diminuiscono in modo apprezzabile il valore, ovvero la mancanza di tutti quegli elementi essenziali e sostanziali idonei ad influire sull'appartenenza ad tipo o ad una specie diversa da quelli dedotti nel contratto[17], il difetto occulto di funzionamento dovuto ad una predeterminazione artificiale, da parte del produttore, della durata di utilizzo o di godimento di un prodotto tale da rendere il ciclo fisiologico di vita di quest'ultimo inferiore rispetto a quello che normalmente presenta un prodotto del medesimo tipo o della medesima specie avrebbe potuto *in thesi* legittimare l'acquirente all'esperimento dei c.d. rimedi edilizi previsti in tema di compravendita di diritto comune (art. 1492 c.c.) nei confronti del venditore, a prescindere da qualsivoglia giudizio di ascrivibilità di tale difetto a quest'ultimo a titolo di colpa. Del resto, è lo stesso legislatore del Codice civile a prevedere (art. 1512 c.c.) che il venditore può impegnarsi ad assicurare al compratore una

---

[14] A. Lener, *Ecologia, persona, solidarietà: un nuovo ruolo del diritto civile*, in *Tecniche giuridiche e sviluppo della persona*, a cura di N. Lipari, Roma-Bari, 1974, 339-340 [corsivo nostro].

[15] Sulla sostenibilità sociale ed ecologica quale limite all'autonomia privata, v. oggi, *ex multis*, M. Pennasilico, *Dal "controllo" alla "conformazione" dei contratti: itinerari della meritevolezza*, in *Contratto e Impresa,* 2020, 853 ss.; M. Robles, *Meritevolezza "ambientale" del contratto e transigibilità degli interessi*, 2019, 8.

[16] C.M. Bianca, *La vendita e la permuta*, in *Tratt. Vassalli*, VII, 1, *, 1993, 249. Segnaliamo, peraltro, che il Libro Verde sulle garanzie dei beni di consumo e dei servizi post-vendita, presentato dalla Commissione europea il 15 novembre 1993 (che ha preceduto i lavori di elaborazione della prima fonte normativa euro-unitaria in materia di garanzie nelle vendite mobiliari al consumatore), aveva escluso un obbligo siffatto in capo al venditore: «Any requirement to provide spare parts imposed exclusively on vendors is both unjust and ineffective. It is unjust because it places on the vendor a burden which he cannot shoulder on his own in a domain over which he has little say. It is ineffective because the vendor simply cannot be made entirely responsible, either for providing spare parts or for informing the consumer in this respect».

[17] Questo è il consolidato orientamento della giurisprudenza italiana (*ex multis*, v. Cass. 5.4.2016, n. 6596, in *Rep. Foro it.*, 2016, voce "Vendita", n. 29; Cass. 8.3.2013, n. 5845, in *Giur. it.*, 2013, 2495; Cass. 23.3.1982, n. 1839, in *Rep. Foro it.*, 1982, voce "Vendita", n. 52).

determinata durata di vita del bene, attraverso la stipulazione di una garanzia c.d. di buon funzionamento[18]: ciò conferma che nella nozione di funzionalità del bene rientra anche la sua idoneità a durare nel tempo, la quale può dunque concorrere a delineare una delle qualità del bene e, in definitiva, la prestazione traslativa dovuta dall'alienante.

Tuttavia, salve alcune sporadiche e occasionali prese di posizione dottrinale, il fenomeno dell'obsolescenza programmata non è stato ricondotto entro i confini dello statuto delle garanzie nella vendita[19] fino a quando il tema non ha formato oggetto di studi, dibattiti, proposte e iniziative in sede europea, in concomitanza con l'avvio ufficiale della strategia messa in atto negli ultimi anni dalle istituzioni europee per realizzare una maggiore sostenibilità ambientale e per favorire la transizione verso un'economia sempre più circolare[20]: strategia che sul terreno della patologia degli scambi individuali ha avuto come momento normativo apicale il superamento della Direttiva n. 1999/44/CE su taluni aspetti della vendita e delle garanzie dei beni di consumo e la sua contestuale sostituzione con le nuove Direttive (UE) n. 2019/770 e 2019/771.

Eppure, la Direttiva europea n. 1999/44, nel dettare le regole integrative o suppletive che concorrono a declinare i criteri di conformità al contratto del bene oggetto di alienazione[21], contemplava (art. 2, § 2, lett. *d*) «la qualità e le prestazioni abituali di un bene dello stesso tipo, che il consumatore può ragionevolmente aspettarsi, tenuto conto della natura del bene e, se del caso, delle dichiarazioni pubbliche sulle caratteristiche specifiche dei beni fatte al riguardo dal venditore, dal produttore o dal suo rappresentante, in particolare nella pubblicità o sull'etichettatura», sicché, in astratto, l'obsolescenza programmata del bene poteva già integrare gli estremi di un difetto di conformità, ove appunto si fosse tradotta nella lesione della ragionevole aspettativa del consumatore in determinate qualità o caratteristiche di durata e funzionalità del bene (confrontate con quelle di altri beni che rientrano nel medesimo genere merceologico), frutto di un'alterazione tecnica o tecnologica durante la fase di progettazione o produzione del bene[22], fermi restando,

---

[18] Tant'è che G. GORLA, *La compravendita e la permuta*, in *Tratt. Vassalli*, Torino, 1937, 183 la qualificava «garanzia della durata, buon funzionamento o resistenza, della cosa per un determinato periodo di tempo», perché doveva garantire «una specifica qualità, la durata per quel dato tempo». Dal canto suo, la giurisprudenza ritiene essenziale la determinazione della durata, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 1512 c.c. (Cass. 18.7.1977, n. 3214, in *Giur. it.*, 1979, I, 1, 903; Cass. 29.5.1995, n. 6033, in *Rep. Foro it.*, 1995, voce "Vendita", n. 79).

[19] Secondo quanto riferisce S. WRBKA, *Warranty Law in Cases of Planned Obsolescence*, cit., 67, gli unici contributi in cui è stata in passato coltivata questa prospettiva sono: R. GILDEGGEN, *Vorzeitiger Verschleiß und die Verjährung von kaufrechtlichen Mängelgewährleistungsansprüchen*, in AA.VV., *Obsoleszenz interdisziplinär – Vorzeitiger Verschleiß aus Sicht von Wissenschaft und Praxis,* a cura di T. BRÖNNEKE-A. WECHSLER, Baden-Baden, 2015, 269 ss. e, prima, G. WORTMANN-P. SCHIMIKOWSKI, *Geplanter Produktverschleiß und bürgerliches Recht*, in *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht*, 1985, 978 ss..

[20] Oltre ai documenti menzionati *supra* (nota 9), cfr. in particolare la Relazione della Commissione europea "on the implementation of the Circular Economy Action Plan", Brussels, 4.3.2019, COM (2019) 190 final.

[21] Nonostante il tenore letterale del testo della direttiva, non si trattava, infatti, di presunzioni in senso tecnico (G. CIAN, *Presentazione*, in AA.VV., *L'attuazione della Direttiva 99/44/CE in Italia e in Europa. La tutela dell'acquirente di beni di consumo*, Padova, 2002, 12).

[22] Come è stato rilevato, con l'introduzione dell'elemento dell'aspettativa del consumatore nella determinazione degli standard di qualità del bene scolora la distinzione fra prodotto e processo di produzione ai fini della responsabilità dell'alienante (H. COLLINS, *Conformity of Goods, the Network Society, and the Ethical Consumer*, in *ERPL*, 2014, 630: «Once the expectation of the buyer becomes the guiding thread for conformity, the distinction between the product itself and the process by which it was made

ovviamente, i problemi connessi quantomeno ai limiti temporali della garanzia di conformità (decadenza, prescrizione, durata della responsabilità del professionista-alienante) e agli oneri (di diligenza e della prova) gravanti sull'acquirente-consumatore[23].

Anche in assenza di regole specifiche sulla obsolescenza programmata dei prodotti di consumo, infatti, molti giuristi europei[24] non avevano escluso che il consumatore potesse in tali ipotesi far valere i rimedi previsti dalla disciplina euro-unitaria della vendita del 1999 in caso di difetto di conformità del bene acquistato (così, ad esempio, nell'ordinamento giuridico danese[25], spagnolo[26], belga[27], tedesco[28]).

In alcuni ordinamenti giuridici, i legislatori nazionali si sono comunque preoccupati di modificare la disciplina del regime temporale della garanzia o della responsabilità dell'alienante, prevedendo termini più lunghi di quelli previsti dalla Direttiva n. 1999/44: ad esempio, in Paesi come Cypro, Spagna, Estonia, Finlandia, Romania, Repubblica Ceca e Slovacchia[29], è stato previsto un termine generale di tre anni di garanzia, in alcuni casi decorrente dalla consegna del bene e in altri dal momento in cui il difetto di conformità sia riconosciuto o rilevabile dall'acquirente-consumatore, ovvero da quando il difetto viene da questi comunicato; una situazione analoga è ravvisabile nell'ordinamento giuridico norvegese, in cui è bensì previsto un termine generale di due anni di garanzia, ma tale termine si estende fino a cinque anni per alcuni prodotti, quali i mobili, i *computer* e le lavatrici[30].

Negli ordinamenti giuridici di altri Stati membri, significativamente annoverati fra quelli 'attivi' nella tutela contro l'obsolescenza programmata, è stata espressamente contemplata una causa di sospensione della prescrizione

becomes less significant, because the buyer's expectations may be addressed both to the functioning of the product and symbolic and expressive qualities that may include the manufacturing process»).

[23] Sul punto, sia consentito il rinvio ad A. MANIACI, *Rimedi e limiti di tutela dell'acquirente*, Pisa, 2018, 133.

[24] Fra i quali, ad es., G. HOWELLS, C. TWIGG-FLESNER, T. WILHELMSSON, *Rethinking EU Consumer Law*, Abingdon-Oxon-New York, 2018, 183.

[25] M.J. SØRENSEN, *The Implementation of EU Directives 2019/770 and 2019/771 in Denmark*, in *EuCML,* 2022, 5, 200.

[26] R. PAZOS, *Sustainability, the Circular Economy and Consumer Law in Spain*, in *EuCML* 2020, 5, 215, 215; v. anche J.A. SOTO PINEDA, *Reflexiones acerca de las posibles incompatibilidades de la obsolescencia programada con el sistema de defensa de los consumidores*, in *Actualidad Civil,* 2015, 6, 40 ss..

[27] In tal senso, v. D. RAES, *L'obsolescence programmée à l'épreuve de l'obligation d'information du vendeur, de la notion de conformité et de la garantie des vices cachés*, in *Liber amicorum François Glansdorff et Pierre Legros*, Bruxelles, 2013, 272 ss.; A. HAMANN, *Obsolescence programmée: le droit en panne?*, in *DCCR,* 2014, 68-69.

[28] Gli interpreti sia teorici sia pratici hanno offerto una nozione ampia di difetto materiale, ai sensi del § 434 del BGB, tale da includere anche quello derivante da condizioni di produzione che si traducono in una carenza di determinate qualità ambientali od ecologiche del bene: C. MELLER-HANNICH e E. KRAUSBECK, *Sustainability, the Circular Economy and Consumer Law in Germany*, in *EuCML*, 2020, 4,170; T. BRÖNNEKE, *Premature Obsolescence: Suggestions for Legislative Counter-measures in German and European Sales & Consumer Law,* in *JEEPL*, 2017, 14, 365. Sul tema, cfr. *amplius* J. CROON-GESTEFELD, *Die nachhaltige Beschaffenheit der Kaufsache*, in *NJW*, 2022, 497 ss., ed ivi anche gli opportuni riferimenti giurisprudenziali.

[29] Cfr. la Relazione predisposta dall'European Consumer Centres Network (ECC-Net), Commercial warranties. Are they worth money? Legal guarantees and commercial warranties in the EU, Iceland and Norway, 2014-2019, 102.

[30] Come documentano E. MAITRE–EKERN e C. DALHAMMAR, *A Scandinavian Perspective on the Role of Consumers in the Circular Economy*, in AA.VV., *Consumer Protection in a Circular Economy*, a cura di B. KEIRSBILCK e E. TERRYN, Cambridge, 2019, 215.

in ipotesi di impossibilità incolpevole di far valere il difetto occulto: è il caso dell'Ungheria e, similmente, della Romania[31].

In tale contesto, rappresenta una vistosa eccezione l'ordinamento francese, che – sùbito dopo che il tema dell'obsolescenza programmata dei prodotti di consumo era stato posto all'attenzione degli Stati membri dalle istituzioni europee – con la *loi* n. 2015-992 del 17 agosto del 2015, poi con la *Ordonnance* n. 2016-301 del 14 marzo del 2016, e infine con la *loi* n. 2021-1485 del 15 novembre 2021, ha delineato, inserendola nel corpo normativo del *Code de la consommation*, la nozione di obsolescenza programmata e ha severamente (*id est*, con sanzioni penali) vietato tale pratica: «Est interdite la pratique de l'obsolescence programmée qui se définit par le recours à des techniques, y compris logicielles, par lesquelles le responsable de la mise sur le marché d'un produit vise à en réduire délibérément la durée de vie» (così, suona l'art. L441-2 *Code de la consommation*)[32]. Di più: atteso che il mercato attuale conosce la produzione (e sostituzione), sempre più veloce, di nuovi modelli del "medesimo" bene (e dei loro ricambi), ovvero continui e periodici "aggiornamenti" (anche e soprattutto *on line*) dei "vecchi" modelli di beni o loro accessori, il legislatore francese – con la c.d. *loi Hamon*, e cioè con la *loi* n. 2014-344 del 17 marzo 2014, successivamente modificata – ha imposto al produttore e all'importatore verso il venditore, e a questi nei confronti del consumatore, di informare del periodo di disponibilità dei pezzi di ricambio necessari per l'uso del bene mobile (v. art. L111-4 del *Code de la consommation*)[33] e ha altresì inserito una nuova disposizione (v. art. 441-3 del *Code de la consommation*), in cui si proscrive qualsiasi tecnica, anche informatica, con la quale un imprenditore tende a rendere impossibile la riparazione o il ricondizionamento di un apparecchio ovvero a limitare il ripristino della piena funzionalità di tale apparecchio al di fuori dei circuiti autorizzati, e si eleva, altresì, la riparabilità a caratteristica essenziale del bene.

Mette, poi, conto osservare che, anche durante la vigenza della Direttiva n. 1999/44/CE, corrispondente ad un periodo temporale di venti anni, si rinvenivano già ulteriori indici normativi che potevano deporre nel senso dell'attribuzione di rilevanza giuridica alla idoneità di certi prodotti a mantenere nel tempo le proprie caratteristiche funzionali: così, a titolo esemplificativo, la Direttiva 2009/125/CE del 21 ottobre 2009 relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia, contempla (v. Allegato I, 1.3, lett. *i*) una serie di parametri di progettazione ecocompatibile per i prodotti, fra cui quelli per la valutazione delle potenzialità di un miglioramento degli aspetti ambientali, in cui è, in particolare, incluso quello consistente nella «estensione

---

[31] Cfr. S. Wrbka e L.A. DiMatteo, *Comparative Warranty Law: Case of Planned Obsolescence*, in *UPaJBus*, 2019, 21, 944 ss..

[32] Ma già il vecchio testo dell'art. L213-4-1 del Code de la consommation, modificato dalla Loi n. 2015-992 del 17 agosto 2015 (art. 99) prevedeva: «L'obsolescence programmée se définit par l'ensemble des techniques par lesquelles un metteur sur le marché vise à réduire délibérément la durée de vie d'un produit pour en augmenter le taux de remplacement. II.- L'obsolescence programmée est punie d'une peine de deux ans d'emprisonnement et de 300 000 € d'amende. III.- Le montant de l'amende peut être porté, de manière proportionnée aux avantages tirés du manquement, à 5% du chiffre d'affaires moyen annuel, calculé sur les trois derniers chiffres d'affaires annuels connus à la date des faits».

[33] Sul tema, cfr. *amplius* S. Zolea, *Il reato di obsolescenza programmata in Francia. Un'analisi comparativa*, in *RAC*, 2019, 92 ss..

della durata espressa in termini di: durata minima garantita, tempo minimo per la disponibilità di parti di ricambio, modularità, possibilità di upgrading, riparabilità»; così, il Regolamento (UE) n. 666/2013 dell'8 luglio 2013 recante modalità di applicazione della suddetta direttiva 2009/125/CE in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile degli aspirapolvere, prevede (Allegato I, 1.b) che «il tubo, se esistente, deve avere una buona durabilità in modo che sia ancora utilizzabile dopo 40000 oscillazioni sotto sforzo» e che «la durata di vita del motore deve essere pari o superiore a 500 ore»; così, il Regolamento (UE) n. 2017/745 del 5 aprile 2017 relativo ai dispositivi medici impone al fabbricante di un dispositivo impiantabile di fornire «informazioni sulla vita utile attesa del dispositivo e su ogni follow-up necessario» (art. 18, § 1, lett. *c*); così, la Direttiva (UE) 2018/851 del 30 maggio 2018, che ha modificato la Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti, ed in particolare l'art. 9, impone agli Stati membri di evitare la produzione di rifiuti attraverso una serie di misure, fa cui quella consistente nell'incoraggiare «la progettazione, la fabbricazione e l'uso di prodotti efficienti sotto il profilo delle risorse, durevoli (*anche in termini di durata di vita e di assenza di obsolescenza programmata*), riparabili, riutilizzabili e aggiornabili» [corsivo aggiunto]; così, il Regolamento (UE) n. 2021/341 del 23 febbraio 2021 obbliga i fabbricanti, gli importatori e i mandatari di elettrodomestici (ad es. apparecchi di refrigerazione, lavastoviglie per uso domestico o lavatrici per uso domestico) di mettere a disposizione dei riparatori professionisti almeno i seguenti pezzi di ricambio: alimentatore interno, attacchi per la connessione di apparecchi esterni (cavo, antenna, USB, DVD e Blu-Ray), condensatori superiori a 400 microfarad, pile e accumulatori, modulo DVD/Blu-Ray, se del caso, e modulo HD/SSD, se del caso, per un periodo minimo di sette anni dopo l'immissione sul mercato dell'ultima unità del modello.

Va, infine, segnalato che in Italia, benché l'obsolescenza programmata sia menzionata dalle disposizioni contenute nel c.d. Codice dell'ambiente, nell'ottica della prevenzione della produzione di rifiuti e della transizione verso un'economia circolare (v. artt. 180, comma 2, lett. *a* e 237 D.lg. n. 152/2006, nella versione risultante a seguito delle modifiche apportate dal D.lg. n. 116/2020), il fenomeno è stato sinora espressamente considerato soltanto *de iure condendo*, essendo stato contemplato da vari progetti di legge, a partire dal 2013, in cui si definiva l'obsolescenza programmata come «1) l'insieme delle tecniche di cui il produttore, come definito dall'articolo 103, comma 1, lettera d), del codice del consumo, di cui al decreto legislativo 6 settembre 2005, n. 206, si avvale per ridurre la durata o l'uso potenziale di un prodotto immesso sul mercato, così da sostituirlo nell'arco di un breve periodo; 2) la strategia di pianificazione industriale adottata dal produttore per indurre la sostituzione di un prodotto con un nuovo modello, dotato di migliorie o di apparati o funzioni complementari ulteriori, immesso sul mercato in un momento successivo; 3) l'insieme delle tecniche di cui il produttore si avvale, nelle fasi di progettazione e di realizzazione del prodotto, per rendere di fatto impossibile la riparazione, la sostituzione o la ricarica delle sue parti componenti»[34].

[34] Cfr. art. 1 lett. a Proposta di legge Lacquaniti ed altri, Atto Camera n. 1563 del 10 settembre 2013, Disposizioni per il contrasto dell'obsolescenza programmata dei beni di consumo. Per l'esame di successivi

3. Le novità apportate dalla Direttiva (UE) n. 2019/771 in tema di sostenibilità del mercato dei consumi.

Come accennato, a distanza di venti anni dalla emanazione della Direttiva n. 1999/44/CE, il legislatore europeo è nuovamente intervenuto in materia di contratti di vendita mobiliare conclusi fra professionisti e consumatori, emanando le due Direttive 'gemelle' 20 maggio 2019 nn. 770 e 771, che dovrebbero concorrere, integrandosi a vicenda (v. *considerando* nn. 20, 21 e 22 direttiva 2019/770; *considerando* nn. 13, 14, 15 e 16 direttiva 2019/771), a disciplinare «determinati aspetti», rispettivamente, dei contratti di vendita di beni mobili materiali, inclusi quelli con elementi digitali, e dei contratti di fornitura di contenuti o servizi digitali, fermo restando che, in caso di dubbio sull'applicabilità dell'una o dell'altra Direttiva del 2019, in ragione della tipologia della prestazione dovuta dall'alienante, trova applicazione la Direttiva n. 2019/771 (cfr. *considerando* n. 21 Direttiva n. 2019/770 e *considerando* n. 15 Direttiva n. 2019/771).

Diversamente dalla Direttiva n. 1999/44/CE, che era una direttiva di armonizzazione c.d. minima nel quadro della disciplina delle garanzie e dei diritti spettanti all'acquirente di beni mobili di consumo, la Direttiva n. 2019/771/UE si ispira, quantomeno tendenzialmente, ad un modello c.d. di armonizzazione massima (v. art. 4, nonché i *considerando* nn. 6, 10, 25, 47, 62 e 70), salvo poi smentire tale livello di armonizzazione con un numero di deroghe autorizzate o imposte agli Stati membri così elevato[35] da farlo degradare ad uno di armonizzazione massima «selettiva»[36], ossia «parziale», «limitata» o «temperata»[37].

In termini generali, si può convenire sul giudizio espresso da molti giuristi europei, secondo cui l'approccio alla questione della sostenibilità ambientale e dell'obsolescenza programmata appare molto timido[38].

Se, infatti, da un lato, viene dichiarato espressamente l'obiettivo consistente nel raggiungere «modelli di consumo più sostenibili e un'economia circolare» (v. *considerando* n. 32) e viene a tal fine introdotto il nuovo elemento della

disegni di legge, v. S. Zolea, *Verso un diritto dell'obsolescenza programmata: ipotesi legislative, novità giurisprudenziali e spunti comparativi*, 2021, 5 ss., consultabile online: *giustiziacivile.com*, 12 gennaio 2021.

[35] F. Bertelli, *L'armonizzazione massima della direttiva 2019/771/Ue e le sorti del principio di maggiore tutela del consumatore*, in *Europa dir. priv.*, 2019, 957 ss.; A. Barenghi, *Prime osservazioni sulla nuova disciplina delle garanzie nella vendita di beni di consumo*, in *Scritti in onore di Antonio Flamini*, I, Napoli, 2020, 125 ss.; M. Faccioli, *La nuova disciplina europea della vendita di beni ai consumatori (Dir. (UE) 2019/771): prospettive di attuazione delle disposizioni sui termini*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2020, 252; T. Dalla Massara, *L'imminente attuazione della Dir. UE 2019/771 e il problema del coordinamento con il codice civile: una proposta per il futuro art. 135 c. cons.*, in *Corr. giur.*, 2021, 1279; G. De Cristofaro, *Verso la riforma della disciplina delle vendite mobiliari* b-to-c*: l'attuazione della Dir. UE 2019/771*, in *Riv. dir. civ.*, 2021, 209.

[36] F. Addis, *Spunti esegetici sugli aspetti dei contratti di vendita di beni regolati dalla nuova Direttiva (UE) 2019/771*, in *Scritti in onore di Antonio Flamini*, I, Napoli, 2020, 3.

[37] S. Pagliantini, *Il diritto privato europeo in trasformazione. Dalla direttiva 771/2019/UE alla direttiva 633/2019/UE e dintorni,* 2020, 4, 7-11.

[38] Cfr. ad es. E. van Gool-A. Michel, *The New Consumer Sales Directive 2019/771 and Sustainable Consumption: A Critical Analysis*, in *EuCML,* 2021, 4, 137, ove ulteriori riferimenti; J.M. Carvalho, *The Premature Obsolescence of the New Deal for Consumers*, in *EuCML*, 2021, 3, 87; in termini analoghi, v. V. Mak-E. Terryn, *Circular economy and consumer protection: the consumer as a citizen and the limits of empowerment through consumer law,* in *J. Cons. Policy*, 2020, 43 (1), 230.

«durabilità» [39], di cui viene data la definizione («la capacità dei beni di mantenere le loro funzioni e prestazioni richieste attraverso un uso normale»: art. 2, n. 13) e che diventa requisito oggettivo (di valutazione della) conformità al contratto del bene (che deve avere qualità e caratteristiche «anche in termini di durabilità, funzionalità, compatibilità e sicurezza, normali in un bene del medesimo tipo e che il consumatore può ragionevolmente aspettarsi»: art. 7, § 1, lett. *d*), nonché possibile oggetto delle garanzie commerciali (v. art. 17, § 1), dall'altro lato: (*i*) non viene imposto agli Stati membri di prevedere che sul professionista o sul produttore gravi l'obbligo di fornire specifiche informazioni sull'aspettativa di vita media dei prodotti che il consumatore può ragionevolmente attendersi, né di garantire la (o di informare sulla) disponibilità di pezzi di ricambio per un determinato periodo di tempo (che anzi viene espressamente escluso dalla portata della direttiva: v. *considerando* n. 33); (*ii*) analogamente all'impostazione seguita dalla Direttiva n. 1999/44/CE, è previsto, quale termine legale di durata della responsabilità del professionista-alienante, un termine di due anni da quando il difetto di conformità si manifesta, sia pure concedendo soltanto agli Stati membri la facoltà di derogarvi *in melius* (v. art. 10) e dando peraltro atto che «nella pratica tale periodo è considerato dagli operatori di mercato un lasso di tempo ragionevole» (*sic*) (*considerando* n. 41); (*iii*) è imposto agli Stati membri l'obbligo di prevedere una presunzione (relativa) di sussistenza del difetto di conformità al momento della consegna del bene per i difetti che si manifestano entro un termine circoscritto ad un arco temporale di un anno (sebbene superiore a quello previsto dalla Direttiva n. 1999/44/CE, che era di sei mesi), concedendo agli Stati membri soltanto la facoltà di derogarvi, prevedendo, comunque, al più, un termine di due anni per tale presunzione (v. art. 11 e *considerando* n. 45); (*iv*) non viene imposto alcun obbligo per gli Stati membri di prevedere sanzioni connesse al fenomeno dell'obsolescenza programmata.

Sul piano dei rimedi per difetto di conformità, poi, la Direttiva n. 2019/771, pur declamando che «il fatto di consentire al consumatore di chiedere la riparazione dovrebbe incoraggiare un consumo sostenibile e contribuire a una maggiore durabilità dei prodotti» (v. *considerando* n. 48), sembra confermare la tendenza del sistema giuridico euro-unitario della vendita *b-2-c* a non prediligere la riparazione del bene rispetto alla sua sostituzione, che infatti vengono posti sullo stesso piano, essendo concepiti come entrambi primari i due rimedi conservativi, la cui scelta spetta al consumatore (v. art. 13: «ai fini del ripristino della conformità del bene, il consumatore può scegliere tra riparazione e sostituzione»)[40].

---

[39] Il caso vuole che tale termine, nella lingua francese (*durabilité*), sia anche sinonimo di sostenibilità (*soutenabilité*). Per un ricco inventario di definizioni di 'durabilità' dei prodotti, rinvenibili nella letteratura, soprattutto economica, cfr. Commissione europea, *The Durability of Products*, Final Report, August 2015, 36 ss. Sul tema, cfr. G.F. Simonini, *Verso una nozione allargata di difetto di conformità: sarà rilevante anche la "durabilità" del bene?,* in *Danno e Resp.*, 2019, 471 ss.; da ultimo, v. M. D'Onofrio, *Il difetto di durabilità del bene*, Napoli, 2023, 19 ss..

[40] In tal senso, v. ad es. E. Terryn, *A Right to Repair? Towards Sustainable Remedies in Consumer Law*, in *ERL*, 2019, 855-856. A livello di legislazione europea, va, però, segnalata la previsione della legge slovena sulla tutela dei consumatori (art. 21.b ZVPot), che contempla una rigida gerarchia rimediale a tre livelli (P. Weingerl, *Sustainability, the Circular Economy and Consumer Law in Slovenia,* in *EuCML*, 2020, 3, 132), in base alla quale, in caso di difetto di conformità, il consumatore ha anzitutto diritto all'eliminazione del difetto (*id est*, riparazione del bene); soltanto se il difetto non viene eliminato entro il termine di 45 giorni dalla

Sotto tale profilo, ed esaminando gli approdi cui è giunta la prassi giurisprudenziale formatasi nei diversi Stati membri, rappresenta finora una *rara avis* un'interessante decisione della Suprema Corte norvegese[41], che ha ritenuto legittimo e giustificato il rifiuto del venditore di sostituire un paio di stivali i cui tacchi si erano rotti dopo sei settimane dalla vendita conclusa dal consumatore (in considerazione dei relativi costi, di cui il venditore assumeva il carattere irragionevole), in quanto la riparazione è stata reputata dalla Corte norvegese il rimedio a più basso impatto ambientale, e ciò, anche perché in Norvegia non era dato registrare un mercato di scarpe di seconda mano in cui il bene avrebbe potuto essere ricollocato[42].

L'aspetto più moderno e innovativo della tutela del consumatore-acquirente riguarda, invece, quella categoria di beni (che possono formare oggetto di un contratto che ricade nell'ambito di applicazione della Direttiva n. 2019/771) cui conviene il nome di 'beni con elementi digitali', alludendosi con tale sintagma a tutti quei beni mobili materiali che incorporano o sono interconnessi con un contenuto digitale o un servizio digitale in modo tale che la mancanza di detto contenuto digitale o servizio digitale impedirebbe lo svolgimento delle funzioni per le quali il bene è stato prodotto, indipendentemente dal fatto che tali contenuti o servizi digitali siano forniti dal venditore o da terzi (v. art. 2, n. 5, lett. b, art. 3, § 3 e *considerando* n. 14)[43], e in particolare gli aggiornamenti, che – quali dati destinati ad integrarsi nell'ambiente digitale dei beni alienati, modificando o sostituendo altri dati già presenti al momento della consegna – influiscono sulla capacità di tale tipologia di beni di mantenere nel tempo tutte le caratteristiche e funzionalità (anche in termini di adattamento alle evoluzioni tecnologiche e di sicurezza) correlate allo scopo cui è normalmente destinato il loro utilizzo.

Con la Direttiva n. 2019/771 il legislatore europeo si è preoccupato di includere tali aggiornamenti nel novero dei requisiti oggettivi di conformità dei beni con elementi digitali e nell'oggetto della prestazione dell'alienante, nel senso che l'omessa, incompleta o errata fornitura[44] degli aggiornamenti correttivi dell'elemento digitale necessari al fine di mantenere la conformità dei beni per un periodo di tempo che il consumatore può ragionevolmente aspettarsi (variabile in ragione della diversa tipologia e finalità dei beni e degli elementi digitali: v. *considerando* n. 31) è, di regola, valutata come difetto di

richiesta, il consumatore ha diritto alla sostituzione con beni identici, nuovi e privi di difetti; in via sussidiaria, infine, il consumatore può chiedere la riduzione del prezzo o la risoluzione del contratto.

[41] Høyesterett, 17.2.2006, menzionata da E. Maitre-Ekern-C. Dalhammar, *Regulating Planned Obsolescence: A Review of Legal Approaches to Increase Product Durability and Reparability in Europe*, in *RECIEL*, 2016, 3, 390.

[42] Di tutt'altro avviso, è (ad esempio) la giurisprudenza olandese, pronunciatasi peraltro in casi relativi a beni tecnologici (District Court [Rechtbank] Amsterdam, 8 luglio 2016 e 18 aprile 2017, di cui ci riferiscono V. Mak-E. Lujinovic, *Towards a Circular Economy in EU Consumer Markets – Legal Possibilities and Legal Challenges and the Dutch Example*, in *EuCML*, 2019, 1, 9, secondo cui la protezione del consumatore, e dunque il suo diritto di scelta fra riparazione e sostituzione, assume rango prioritario rispetto ad altri interessi o valori.

[43] Su tale nozione, v. C. Camardi, *Prime osservazioni sulla Direttiva (UE) 2019/770 sui contratti per la fornitura di contenuti e servizi digitali. Operazioni di consumo e circolazione di dati personali*, in *Giustizia Civile,* 2019, 520 ss.; A. De Franceschi, *La vendita di beni con elementi digitali*, Napoli, 2019, 50 ss. (ai quali si rinvia anche per la delimitazione delle rispettive aree di applicazione delle due Direttive nn. 770 e 771 del 2019).

[44] La terminologia impiegata nel testo della Direttiva ('fornire'; 'fornitura'), ove riferita ai beni con elementi digitali (v. ad es. considerando nn. 13-16, 28, 30, 31, 37, 39, 41, 45), allude all'esecuzione di una prestazione più di *facere* che di *dare*.

conformità, anche se i beni risultavano conformi al momento della consegna del bene al consumatore[45].

È, infatti, previsto che, se il contratto di vendita prevede un unico atto di fornitura del contenuto digitale o del servizio digitale, il professionista ha l'obbligo di comunicare e fornire gli aggiornamenti (ivi compresi quelli di sicurezza), necessari al fine di mantenere la conformità di tali beni nel periodo di tempo che il consumatore può ragionevolmente aspettarsi, date la tipologia e la finalità dei beni e degli elementi digitali, e tenendo conto delle circostanze e della natura del contratto; se, invece, il contratto di vendita prevede una fornitura continuativa del contenuto digitale o del servizio digitale nell'arco di un periodo di tempo, il suddetto periodo di tempo è di due anni dalla consegna del bene con elementi digitali (pari a quello previsto per la durata della responsabilità del professionista per difetto di conformità del contenuto o del servizio digitale: v. art. 10, § 2), salvo che il contratto preveda una fornitura per un periodo ultra-biennale, nel qual caso l'obbligo (e la relativa responsabilità) del professionista permane nella maggior misura ad esso corrispondente (v. art. 7, § 3).

L'installazione è, tuttavia, configurata come un vero e proprio onere gravante sul consumatore, nel senso che, ove il professionista alienante abbia adeguatamente informato il consumatore circa la disponibilità dell'aggiornamento e le conseguenze della sua mancata installazione da parte del consumatore, la condotta consistente nella mancata installazione, da parte di quest'ultimo, degli aggiornamenti forniti entro un termine ragionevole (purché tale condotta non sia ascrivile a carenze delle istruzioni di installazione fornite al consumatore) assurge a causa di esclusione della responsabilità del professionista per ogni difetto di conformità che l'aggiornamento pertinente avrebbe prevenuto o evitato (v. art. 7, § 4 e *considerando* n. 30)[46].

Infine, con riguardo ai beni con elementi digitali di cui il contratto prevede la fornitura continuativa per un certo periodo di tempo, il legislatore europeo ha previsto un'inversione dell'onere della prova a carico del professionista alienante circa la non difformità del bene durante un periodo temporale di due anni o superiore, se previsto dal contratto (v. art. 11, § 3).

4. La disciplina italiana di recepimento della Direttiva n. 2019/771 (D.lg. n. 170/2021) e le novità più significative.

La Direttiva n. 2019/771, relativa a determinati aspetti dei contratti di vendita di beni, che ha disposto (v. art. 24, § 1 e *considerando* n. 66) l'espressa abrogazione e sostituzione, a decorrere dal 1° gennaio 2022, della Direttiva n. 1999/44/CE, è stata attuata in Italia con D.lg. 4 novembre 2021, n. 170, che ha modificato le disposizioni contenute nel Capo I del Titolo III della Parte IV del Codice del consumo, oggi intitolato «Della vendita di beni» (artt. 128/135-

[45] Atteso il carattere dinamico della prestazione dell'alienante di beni con elementi digitali, si è in proposito parlato di 'conformità continuativa' (F. Bertelli, *L'armonizzazione massima della direttiva 2019/771/Ue*, cit., 955).

[46] È stato opportunamente osservato che tale previsione rischia di incentivare comportamenti abusivi, da parte di venditori e produttori, fra i quali proprio quelli legati al fenomeno della obsolescenza programmata (A. De Franceschi, *La vendita di beni con elementi digitali*, cit., 120).

septies c. cons.) [47] , applicabili ai contratti ivi contemplati conclusi successivamente alla data del 1° gennaio 2022 (v. art. 2, comma 1, D.lg. n. 170/2021, che detta le disposizioni finali), laddove Direttiva n. 2019/770, relativa a determinati aspetti dei contratti di fornitura di contenuto digitale e di servizi digitali, è stata attuata dal D.lg. n. 173/2021, con cui è stato inserito il nuovo Capo I-*bis* del Titolo III della Parte IV del Codice del consumo, intitolato «Dei contratti di fornitura di contenuto digitale e di servizi digitali» (artt. 135-*octies*/135-*vicies ter* c. cons.).

Dal punto di vista contenutistico, il legislatore nazionale, che era chiamato a compiere, sul piano legislativo, scelte importanti e delicate, destinate ad incidere sui presupposti, sulle condizioni, sui modi, sui tempi e sui limiti relativi sia all'esercizio dei diritti del consumatore-acquirente sia alla responsabilità del professionista-alienante per difetto di conformità del bene alienato, pur sfruttando – inevitabilmente – alcuni spazi di discrezionalità concessi in sede attuativa dalla Direttiva n. 2019/771, si è – sostanzialmente – limitato a riprodurre pedissequamente e quasi testualmente le disposizioni della direttiva, senza compiere un reale sforzo per porre rimedio alle lacune e alle numerose imprecisioni o ambiguità che presenta la formulazione del testo della direttiva, nonché, soprattutto, per armonizzare e raccordare i principi e le regole di derivazione europea con le disposizioni generali in materia di obbligazioni e contratti (volte appunto a regolare quegli «aspetti di diritto generale dei contratti» che l'art. 3, § 6 della direttiva 2019/771 rimette interamente all'autonomia decisionale dei singoli Stati membri), con quella dei singoli tipi contrattuali suscettibili di essere ricompresi nell'ambito di applicazione della nuova disciplina e con altre disposizioni consumeristiche, volte a colmare le lacune o comunque ad integrare gli aspetti regolati dalla direttiva 2019/771, fra cui quelli relativi ai profili della consegna e del passaggio del rischio, oggi disciplinati dagli artt. 61 e 63 c. cons.[48].

L'ambito di applicazione della nuova disciplina di recepimento della Direttiva n. 2019/771 è segnato da una triplice limitazione, in base a criteri che prendono rispettivamente in considerazione la tipologia di contratto (vi rientrano tutti i contratti a prestazioni corrispettive traslativi della proprietà di un bene mobile materiale o che ne possono determinare il trasferimento), i soggetti che lo stipulano (che devono essere, da un lato, un professionista e, dall'altro lato, un consumatore) e i beni che ne possono formare oggetto (circoscritto ai beni mobili materiali: sia 'analogici', ivi compresi gli animali vivi e i beni usati, sia 'con elementi digitali', a condizione che il supporto materiale non funga esclusivamente da vettore del contenuto digitale in esso incorporato, perché in tale ipotesi la fattispecie ricadrebbe nell'alveo della disciplina di recepimento della Direttiva n. 2019/770, e dunque negli attuali artt. 135-*octies*/135-*vicies ter* c. cons.).

---

[47] Per un commento sistematico di tale disciplina, cfr. AA.VV., *La nuova disciplina della vendita mobiliare nel codice del consumo. La direttiva (UE) 2019/771 relativa ai contratti per la fornitura di cose mobili stipulati da professionisti con consumatori ed il suo recepimento nel diritto italiano (D. Lgs. 4 novembre 2021, n. 170)*, a cura di G. De Cristofaro, Torino, 2022.

[48] Giudica «deludente» l'attuazione della Direttiva n. 2019/771 da parte del legislatore italiano A. Luminoso, *La nuova disciplina delle garanzie nella vendita al consumatore (una prima lettura del d.lgs. n. 170/2021*), in *Europa dir. priv.*, 2022, 514.

Fra le novità più dirompenti (rispetto alla disciplina previgente, emanata in attuazione della Direttiva n. 1999/44/CE) che assumono rilievo nell'ottica della tutela del consumatore-acquirente, emergono: *(i)* la mancata previsione di qualsivoglia onere di denunzia o comunicazione all'alienante-professionista del difetto di conformità del bene, da parte del consumatore (come consentito dal *considerando* n. 46 e dall'art. 12 della Direttiva n. 2019/771); *(ii)* la mancata riproduzione della previsione (prima contenuta nell'art. 129, comma 3, c. cons.) della esclusione della responsabilità del professionista nel caso in cui, al momento della conclusione del contratto, il consumatore era a conoscenza del difetto di conformità o non poteva ignorarlo secondo l'ordinaria diligenza; *(iii)* la dilatazione della nozione di conformità al contratto e dunque dei confini della responsabilità del professionista per difetto di conformità, anche per effetto dell'espressa previsione dell'estensione dei rimedi previsti in caso di difetto di conformità ai vizi c.d. giuridici (v. art. 132 c. cons., con cui è stata data attuazione all'art. 9 della Direttiva n. 2019/771, anche alla luce del *considerando* n. 32)[49]; *(iv)* la previsione di un termine più lungo (un anno in luogo di sei mesi) per la presunzione legale (relativa) di sussistenza di difetto di conformità al momento della consegna del bene ('analogico' o 'con elementi digitali') per qualsiasi difetto che si manifesti durante tale arco temporale (art. 135, comma 1, c. cons.); *(v)* l'espressa previsione di ulteriori rimedi a favore del consumatore, come il rifiuto di pagamento del prezzo o di parte di esso fino a quando il venditore non adempia gli obblighi previsti dalla nuova disciplina (art. 135-*bis*, comma 6, c. cons.); *(vi)* la previsione secondo cui, in caso di sostituzione del bene non conforme, il consumatore non è tenuto a pagare alcunché per l'uso fatto nel periodo precedente la sostituzione (art. 135-*ter*, comma 4, c. cons.); *(vii)* la mancata riproduzione della previsione (prima contenuta nell'art. 130, comma 8, c. cons.) secondo cui, in sede di determinazione della misura della riduzione del prezzo o di quantificazione della somma che il professionista si trovi a dover restituire al consumatore per effetto della risoluzione nell'ipotesi in cui il corrispettivo dell'alienazione del bene sia stato in tutto o in parte già versato, si deve tener conto dell'uso del bene che il consumatore abbia eventualmente fatto prima di attivare, rispettivamente, il rimedio della riduzione del prezzo o quello della risoluzione del contratto; *(viii)* la previsione di nuove ipotesi in cui il consumatore può avvalersi dei rimedi della riduzione del prezzo o della risoluzione del contratto (art. 135-*bis*, comma 4, lett. *a*, *b* e *c*); *(ix)* l'introduzione di regole speciali per i (contratti aventi ad oggetto) 'beni con elementi digitali'[50].

[49] Alla luce della disciplina previgente, era, infatti, controverso se rientrassero nella nozione di difetto di conformità anche i vizi c.d. giuridici (per una sintesi delle diverse posizioni sul punto, v. A. MANIACI, *sub Art. 129*, in AA.VV., *Codice del consumo*, a cura di V. CUFFARO, Milano, 2019, 859).

[50] Che questa sia «una delle novità più rilevanti che contrassegna la novella» afferma A. LUMINOSO, *La nuova disciplina delle garanzie nella vendita al consumatore*, cit., 493.

5. Sostenibilità e livello di tutela del consumatore contro l'obsolescenza programmata dei prodotti.

Sul piano della sostenibilità, il legislatore italiano, nell'attuare la Direttiva n. 2019/771, non sembra aver mosso passi significativi o ulteriori rispetto a quelli compiuti dal legislatore europeo in sede di emanazione della medesima direttiva, che pur lasciava agli Stati membri, come si è visto, ampi margini di manovra. Anzi, alcune previsioni normative, destinate a incrementare il tasso di tutela individuale del consumatore, rischiano in realtà di tralignare in un *vulnus* ai valori sottesi al principio dello sviluppo sostenibile, che oggi assume carattere trasversale, sovranazionale e generale[51].

Se è vero, infatti, che – conformemente a quanto prescritto dalla fonte europea oggetto di recepimento (v. soprattutto artt. 2, n. 13 e 7, § 1, lett. *d*, nonché *considerando* n. 32 della Direttiva n. 2019/771) – è stata introdotta la categoria della «durabilità» del bene (art. 128, comma 2, lett. *o*), che è quindi entrata ormai a pieno titolo nel lessico giuridico[52], ed è stata inclusa nel novero delle caratteristiche e delle qualità che il bene deve presentare per essere considerato oggettivamente conforme al contratto (art. 129, comma 3, lett. *d* c. cons.), soltanto alcuni giuristi europei hanno proposto una nozione di 'durabilità' quale sinonimo di riparabilità o comunque quale termine idonea a ricomprenderla[53], e pare ancora lungi dall'assurgere a direttiva ermeneutica quella per cui il principio sovranazionale di sviluppo sostenibile si traduce nella istituzione di una gerarchizzazione fra i due rimedi conservativi (c.d. primari)[54], con la conseguenza che il consumatore al quale sia stato consegnato un bene non conforme avrebbe il diritto di (*rectius*, sarebbe tenuto a) richiedere il ripristino della conformità attraverso la modalità prioritaria della riparazione o, *ex converso*, il professionista avrebbe il diritto di rifiutare di soddisfare la richiesta di sostituzione del bene non conforme qualora la strada della riparazione sia ancora percorribile e non imponga costi sproporzionati in base ai criteri dettati dalla nuova disciplina[55].

---

[51] Sulla sostenibilità come valore fondante di natura trasversale, v. E. FREDIANI, *Il paradigma trasversale dello sviluppo sostenibile*, in *DE*, 2015, 49 ss.. C'è anche chi parla di 'ordine pubblico ecologico' (M. MONTEDURO e S. TOMMASI, *Paradigmi giuridici di realizzazione del benessere umano in sistemi ecologici ad esistenza indisponibile e ad appartenenza necessaria*, in *Benessere e regole dei rapporti civili. Lo sviluppo oltre la crisi*, Napoli, 2015, 192 ss.; M. PENNASILICO, *Sviluppo sostenibile e "contratto ecologico: un altro modo di soddisfare i bisogni*, in *Rass, dir. civ.*, 2016, 1291 ss.). Sulla sostenibilità come 'terzo interesse' che (unitamente a quello del professionista e del consumatore) emerge dalla Direttiva n. 2019/771, v. ad es. F. ZOLL, K.M. POŁUDNIAK-GIERZ, W.K. BAŃCZYK, *Sustainable consumption and circular economy in the Directive 2019/771*, in Правоведение, 2020, 64/4, 530-531.

[52] F. ADDIS, *Spunti esegetici sugli aspetti dei contratti di vendita di beni regolati dalla nuova Direttiva (UE) 2019/771*, cit.,13.

[53] In questo senso, v. E. VAN GOOL-A. MICHEL, *The New Consumer Sales Directive 2019/771 and Sustainable Consumption*, cit.,138; J. CROON-GESTEFELD, *Die nachhaltige Beschaffenheit der Kaufsache*, cit., 501.

[54] Cfr. D. IMBRUGLIA, *Mercato unico sostenibile e diritto dei consumatori,* cit., 505-506, il quale ritiene appunto che la mancata predilezione della riparazione rispetto alla sostituzione sia un aspetto critico e deludente della nuova disciplina.

[55] Propongono una lettura del paradigma della sostenibilità in funzione interpretativa e conformativa dei rimedi consumeristici F. BERTELLI, *«Dichiarazioni pubbliche fatte dal o per conto del venditore», conformità oggettive ed economia circolare*, in AA.VV., *La nuova disciplina della vendita mobiliare nel codice del consumo*, cit., 242 ss., la quale dedica un intero paragrafo alla questione della 'sostenibilità rimediale' per difetto di

In assenza di siffatta direttiva ermeneutica, che, ove applicata, certamente contribuirebbe a favorire un sistema di produzione di beni maggiormente duraturi e un'economia più circolare ed efficiente dal punto di vista eco-ambientale, il consumatore-acquirente è (o, quantomeno nella maggior parte dei casi, sarebbe) incentivato a orientare la scelta verso la sostituzione rispetto alla riparazione, in considerazione della maggiore forza attrattiva che presenta la consegna di un bene nuovo sostitutivo di quello originario, sia perché i relativi modi e tempi di attuazione di tale rimedio sono generalmente più snelli e rapidi, sia soprattutto perché l'uso normale, anche prolungato, del bene originariamente consegnato in forza del contratto non comporta alcun costo aggiuntivo per il consumatore che abbia poi richiesto una sua sostituzione[56] (v. art. 135-*ter*, comma 4, c. cons., che recepisce sul punto l'orientamento della giurisprudenza europea formatasi sotto il vigore della previgente disciplina[57]).

Né è previsto alcun obbligo legale di informazione circa l'aspettativa di vita media del prodotto in relazione alla tipologia o categoria merceologica di appartenenza ovvero circa la disponibilità di pezzi di ricambio, che pur il legislatore italiano avrebbe potuto introdurre (v. *considerando* nn. 20 e 33 Direttiva n. 2019/771), a meno che non si tratti di beni con elementi digitali, in relazione ai quali incombe sul professionista alienante un obbligo di informazione avente ad oggetto gli aggiornamenti disponibili, anche di sicurezza (art. 130, comma 2, c. cons.), atti a mantenere nel corso del rapporto contrattuale – e anche oltre il periodo corrispondente al periodo di responsabilità del professionista, come si desume dal *considerando* n. 31 della Direttiva n. 2019/771, che utilizza il parametro della ragionevole aspettativa del consumatore – la conformità del bene[58], e potranno essere, altresì, invocate le diverse disposizioni contenute negli artt. 48 e 49 cod. cons., destinati ad essere modificati per effetto del recepimento dell'art. 4 della Direttiva n. 2019/2161/UE, che, nel modificare la Direttiva n. 2011/83/UE, impone al professionista di informare il consumatore in merito alla «funzionalità dei beni con elementi digitali, del contenuto digitale e dei servizi digitali, comprese le misure applicabili di protezione tecnica», nonché alla «compatibilità e

---

conformità; E. MAITRE-EKERN-C. DALHAMMAR, *Towards a hierarchy of consumption behaviour in the circular economy*, in *Maastricht J. Eur. Comp. Law*, 2019, 26, 419.

[56] Sul punto, v. D.M. MATERA, *Difetto di conformità, gerarchia dei rimedi e sostenibilità ambientale nel nuovo art. 135-bis cod. cons. e nella Dir. 771/2019*, in *RDP,* 2022, 463.

[57] C. Giust. CE, 17.4.2008, Quelle, C-404/06, in *Giur. it.*, 2008, 1085 ss.. Giudica «[a] dir poco ambigua» la previsione normativa G. DE CRISTOFARO, *Legislazione italiana e contratti dei consumatori nel 2022: l'anno della svolta. Verso un diritto "pubblico" dei (contratti dei) consumatori?*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2022, 30, in relazione alle conseguenze derivanti da un uso 'anormale' del bene ricevuto in consegna dal consumatore.

[58] Si tratta di vere e proprie obbligazioni gravanti sul professionista in forza della stipulazione del contratto con un consumatore-acquirente (G. PERFETTI, *Beni con elementi digitali e aggiornamenti nella novellata disciplina dei contratti di vendita B2C*, in AA.VV., *La nuova disciplina della vendita mobiliare nel codice del consumo*, cit., 274 e 275). Paradossalmente, è frequente che proprio la fornitura di aggiornamenti di contenuti digitali ingenerino anomalie in termini di riduzione di funzionalità del bene, sussumibili sotto il fenomeno dell'obsolescenza programmata, come accertato dall'autorità regolatoria di settore italiana nei casi Apple e Samsung (AGCM, 25 settembre 2018, PS11039, provv. n. 27365 e PS11009, provv. n. 27363), su cui v. A. DE FRANCESCHI, *Planned Obsolescence challenging the Effectiveness od Consumer Law and the Achievement of a Sustainable Economy,* in *EuCML*, 2018, 6, 217 ss.; A. GIANNACCARI, *Apple, obsolescenza tecnologica (programmata) e diritti dei consumatori*, in *Merc. conc. reg.*, 2019, 149 ss.; G. D'IPPOLITO e A. RE, *Obsolescenza programmata. L'AGCM sanziona Apple e Samsung,* in *Riv. dir. media*, 2019, 325 ss.; per ulteriori riferimenti, v. G. TOSCANO, *Nuove tecnologie e beni di consumo: il problema dell'obsolescenza programmata*, in *Actualidad Juridica Iberoamericana*, n. 16, febrero 2022, 381-382, nota 49.

interoperabilità pertinente dei beni con elementi digitali, del contenuto digitale e dei servizi digitali, di cui il professionista sia a conoscenza o di cui ci si può ragionevolmente attendere che sia venuto a conoscenza».

Anzi, la nuova disciplina – diversamente da quella previgente, nonché dalla disciplina della vendita di diritto comune (v. soprattutto art. 1491 c.c.) – consente di modulare la prestazione traslativa dovuta dal professionista alienante anche in senso sfavorevole al consumatore-acquirente, consacrando la validità ed efficacia di deroghe convenzionali ai requisiti oggettivi di conformità, che si traducono in patti di esclusione o limitazione della responsabilità del professionista, peraltro non soggetti alla disciplina dei limiti all'autonomia privata dettata dall'art. 135-*sexies* c. cons., purché il consumatore sia stato specificamente informato dal professionista della divergenza fra una delle caratteristiche del bene rispetto ai requisiti oggettivi di conformità e tale scostamento abbia formato oggetto di un espresso e separato accordo al momento della conclusione del contratto (v. art. 130, comma 4, c. cons., attuativo dell'art. 7, § 5, della Direttiva n. 2019/771)[59]. Tale accordo, infatti, potrebbe ben riguardare la 'durabilità' del bene alienato, che non deve essere necessariamente usato (o, secondo il lessico impiegato della Direttiva n. 2019/771, «di seconda mano»), né necessariamente 'analogico'[60].

È, poi, evidente che la partita della effettività dei rimedi esperibili dal singolo consumatore-acquirente contro le diverse tecniche industriali di riduzione pianificata della 'durabilità' dei prodotti di serie poi immessi nel mercato si gioca soprattutto sul terreno dei limiti temporali di tali forme di tutela individuale e del possibile coinvolgimento diretto sul piano giuridico di soggetti della catena distributiva ulteriori e diversi dal *partner* contrattuale del consumatore.

Sotto entrambi i profili, la scelta compiuta dal legislatore italiano nel recepire la Direttiva n. 2019/771 non appare particolarmente coraggiosa e innovativa rispetto alla disciplina previgente.

In particolare, le novità consistenti nell'eliminazione di qualsivoglia termine di decadenza connessa all'inosservanza di oneri di denunzia o comunicazione (come consentito dalla fonte europea oggetto di recepimento) e nella previsione di una maggiore durata (un anno, in luogo di sei mesi) della presunzione legale di anteriorità del difetto di conformità, e cioè della sussistenza al momento della consegna di qualsivoglia difetto di conformità che si manifesti successivamente alla consegna del bene[61], non sono state accompagnate da una modificazione del regime del 'doppio termine', uno relativo alla durata della garanzia legale (o della responsabilità del professionista) e l'altro relativo alla prescrizione dei diritti esperibili dal consumatore al quale sia stato consegnato un bene non conforme, che è

[59] Come è stato osservato, una previsione del genere rischia di «aprire la strada – almeno nei segmenti di mercato propri dei beni di più spedita acquisizione e di minor importanza e impegno economico – ad un livellamento verso il basso del livello delle garanzie di conformità» (A. BARENGHI, *Prime osservazioni sulla nuova disciplina delle garanzie nella vendita di beni di consumo*, cit.,129).

[60] L'unico limite, sinora individuato in via interpretativa dalla dottrina con riferimento all'ipotesi di beni con elementi digitali, è l'esclusione, dal possibile oggetto di tale accordo, degli aggiornamenti (A. DE FRANCESCHI, *La vendita di beni con elementi digitali*, cit.,123).

[61] Tale presunzione, tuttavia, è relativa e non opera se risulta incompatibile con la natura del bene (si pensi ai prodotti facilmente deperibili, come quelli consumabili) o del difetto di conformità (si pensi ai lievi deterioramenti derivanti dalla normale usura).

rimasto del tutto invariato (v. art. 133 c. cons., che prevede, rispettivamente, un termine di due anni e un altro di ventisei mesi, decorrenti entrambi dal momento della consegna del bene). In relazione al fenomeno della produzione in serie e circolazione di beni il cui ciclo di vita viene 'a monte' tecnologicamente pianificato e calcolato, sarebbe stato, invece, opportuno quantomeno allineare, e quindi rendere omogenei, il periodo di durata della presunzione legale di preesistenza di qualsivoglia difetto di conformità manifestatosi dopo la consegna e il periodo di durata della responsabilità del professionista (nel senso, cioè, di prevedere per entrambi un termine di due anni, decorrente dalla data di consegna del bene non conforme, come consentito dalla Direttiva n. 2019/771: v. art. 11, § 2 e *considerando* n. 45)[62].

Nell'ipotesi in cui il difetto di conformità consistente nella diminuzione artificiosa della funzionalità e della durata del bene (la cui causa o origine deve comunque sussistere al momento della consegna[63]) si manifesti dopo il periodo biennale di durata della garanzia legale (o della responsabilità del professionista), al riconoscimento di una qualche forma di tutela individuale del consumatore si frapporrebbero, poi, gravi ostacoli di carattere giuridico.

Ed invero, mette conto sottolineare che il termine biennale che delimita l'ambito temporale della responsabilità del professionista è un termine di durata della garanzia, e cioè di decadenza c.d. materiale[64], che inizia a decorrere dal momento in cui il bene sia effettivamente ricevuto dal consumatore e non conosce arresti, soste o parentesi temporali come quella rappresentata dall'occultamento doloso del 'debito' (derivante dall'anomalia del bene), previsto dall'art. 2941 n. 8 c.c.: tale fattispecie, infatti, oltre ad essere una delle cause tassative ed eccezionali di sospensione della prescrizione, e dunque non applicabile per analogia a termini che non siano tecnicamente di prescrizione[65], presuppone l'assolvimento dell'onere, da parte del consumatore, di allegare e provare un comportamento fraudolento del professionista-debitore, diretto intenzionalmente a celare all'acquirente-creditore l'esistenza del difetto di conformità[66]. Per superare questo scoglio dogmatico, si dovrebbe ipotizzare

---

[62] In tal senso, v. M. Faccioli, *La durata della responsabilità del venditore e la prescrizione dei diritti del consumatore*, in AA.VV., *La nuova disciplina della vendita mobiliare nel codice del consumo,* cit., 405.

[63] Lo aveva sottolineato con particolare enfasi, prima dell'attuazione della Direttiva n. 2019/771, la dottrina tedesca (I. Bach-M. Wöbbeking, *Das Haltbarkeitserfordernis der Warenkauf-RL als neuer Hebel für mehr Nachhaltigkeit?*, in *NJW*, 2020, 2674 ed ivi ulteriori riferimenti), la quale, infatti, auspicava l'adozione di una regola diversa in relazione al requisito della 'durabilità' del bene (I. Bach, *Neue Richtlinien zum Verbrauchsgüterkauf und zu Verbraucherverträgen über digitale Inhalte*, in *NJW,* 2019, 1707).

[64] Sul punto, v. (con riferimento alla disciplina precedente) G. De Cristofaro, *Difetto di conformità al contratto e diritti del consumatore*, 2000, 62; A. Zaccaria-G. De Cristofaro, *La vendita di beni di consumo. Commento agli artt. 1519* bis - *1519* nonies *del Codice Civile introdotti con il d.legisl. 2 febbraio 2002, n. 24 in attuazione della Direttiva 1999/44/CE*, Padova, 2002, 118; F. Ricci, *Art. 1519-sexies*, in AA.VV., *Commentario sulla vendita dei beni di consumo*, a cura di S. Patti, Milano, 2004, 337; v. anche, con riferimento ai termini previsti dalla disciplina della vendita di diritto comune, F. Piraino, *La garanzia nella vendita: durata e fatti costitutivi delle azioni edilizie*, in *Riv. trim. dir. e proc. civ.*, 2020, 1142-1143.

[65] *Contra*, invece, M. D'Onofrio, *Obsolescenza programmata: qualificazione giuridica e rimedi alla luce della Direttiva 2019/771/UE e del diritto interno,* in *Nuove leggi civ. comm.*, 2022, 523 in riferimento alla (identica) formulazione del previgente art. 133 c. cons.; v. anche G. D'Amico, *La compravendita*, I, Napoli, 2013, 520.

[66] In considerazione della sua portata eccezionale, in quanto temperamento della regola per cui gli impedimenti legali, e non anche quelli di fatto, possono sospendere il decorso della prescrizione, la nostra giurisprudenza ha sinora offerto una lettura rigorosa e riduttiva della disposizione (cfr. ad es. Cass., ord. 27.2.2020, n. 5413, in *Rep. Foro it.*, 2020, voce "Prescrizione e decadenza", n. 11; Cass. 13.10.2014, n. 21567, in *Rep. Foro it.*, 2014, voce "Prescrizione e decadenza", n. 61; Cass. 11.11.1998, n. 11348, in *Rep. Foro it.*, 1998, voce "Prescrizione e decadenza", n. 105; Cass. 15.10.1980, n. 5535, in *Riv. infort.*, 1981, II, 36). Sul tema, cfr.

un'interpretazione *a contrariis* e in chiave "sanzionatoria" dell'art. 133, comma 3, c. cons., in base alla quale il difetto di conformità che sia stato occultato o semplicemente taciuto dal professionista (ma occorre comunque dimostrare la mala fede di quest'ultimo) farebbe decorrere (soltanto) il termine di prescrizione ordinario (decennale) per l'esperimento dei rimedi consumeristici[67] o, quantomeno, avrebbe l'effetto di posticipare il *dies a quo* della decorrenza del termine di prescrizione al momento della scoperta dell'anomalia del bene[68]. Va da sé che, come è stato già osservato in dottrina[69], la condotta consistente nell'aver diminuito artificiosamente il ciclo di vita del bene potrebbe integrare, ricorrendone gli estremi, la figura del dolo negoziale, e quindi essere posta a fondamento di un'azione di annullamento *ex* art. 1439 c.c. o di risarcimento del danno *ex* art. 1440 c.c., esperibile dal consumatore entro il termine quinquennale di prescrizione previsto dall'art. 1442 c.c., decorrente dalla scoperta[70] del vizio o, rispettivamente, dalla conclusione del contratto [71] . L'esperibilità di tali azioni risulterebbe compatibile sia (in eventuale concorso) con le garanzie dovute dall'alienante[72], sia con il livello di armonizzazione (come si è visto, solo tendenzialmente 'massimo') adottato dal legislatore europeo, atteso che fra le eccezioni all'armonizzazione, espressamente contemplate dall'art. 135-*septies*, comma 1, c. cons., rientrano i profili relativi alla validità e alla efficacia del contratto (analogamente, v. artt. 19, comma 2, lett. *a* e 67, comma 2, c. cons.), nonché al diritto al risarcimento dei danni (anche per vizi occulti), la cui disciplina è stata demandata all'autonomia dei singoli Stati membri (v. art. 3, § 6 e *considerando* nn. 18 e 61 della Direttiva n. 2019/771). Ma, nella prospettiva dell'instaurazione di un'economia realmente circolare e sostenibile, la restituzione del bene al

---

P. ACCARDO, *Doloso occultamento del debito ed impossibilità di agire del creditore*, in *Riv. dir. civ.*, 1975, II, 28 ss.; S. CALVELLO, *Principio di buona fede e doloso occultamento del debito*, in *Riv. trim. dir. e proc. civ.*, 1992, 681; per una sintesi delle diverse posizioni assunte dalla dottrina sul punto, v. M. D'ONOFRIO, *Obsolescenza programmata: qualificazione giuridica e rimedi alla luce della Direttiva 2019/771/UE e del diritto interno,* cit., 528; con specifico riferimento alla disciplina della vendita consumeristica, cfr. M. FACCIOLI, *La durata della responsabilità del venditore e la prescrizione dei diritti del consumatore*, in AA.VV., *La nuova disciplina della vendita mobiliare nel codice del consumo*, cit., 397.

[67] In tal senso, v. G. DE CRISTOFARO, *La vendita dei beni di consumo*, in AA.VV., *I contratti dei consumatori*, a cura di E. GABRIELLI e E. MINERVINI, in *Tratt. dei contratti Rescigno-Gabrielli*, 2005, 1056.

[68] In tal senso, v. L. GAROFALO, *Art. 1519-sexies. Note introduttive*, in AA.VV., *Commentario alla disciplina della vendita dei beni di consumo*, a cura di L. GAROFALO, V. MANNINO, E. MOSCATI, P.M. VECCHI, Padova, 2003, 528.

[69] M. D'ONOFRIO, *Obsolescenza programmata: qualificazione giuridica e rimedi alla luce della Direttiva 2019/771/UE e del diritto interno*, cit., 529 ss..

[70] Che deve essere effettiva (P. VITUCCI, *La decorrenza della prescrizione nelle azioni di annullamento*, in *Riv. dir. civ.*, 1990, II, 161).

[71] Secondo l'opinione prevalente (Cass. 4.4.1990, n. 2798, in Giur. it., 1991, I, 1, 456 ss.; in dottrina, A. TRABUCCHI, voce *Dolo*, in *Noviss. Dig. It.*, VI, 1957, 151; A. LUMINOSO, *La lesione dell'interesse contrattuale negativo (e dell'interesse positivo) nella responsabilità civile*, in *Contratto ed Impresa,* 1988, 798), la fattispecie del dolo incidente costituisce una particolare ipotesi di responsabilità extracontrattuale, come tale soggetta alla prescrizione prevista dall'art. 2947 c.c. (cinque anni), anche se il relativo *dies a quo* dovrebbe a rigore essere individuato non nel momento della scoperta del vizio (come per le azioni di annullamento basate su vizi del consenso), ma in quello della conclusione del contratto, posto che l'art. 1442, comma 2, c.c., nella parte in cui prevede che «il termine decorre dal giorno in cui (...) è stato scoperto (...) il dolo», è disposizione di carattere eccezionale rispetto alla regola di cui all'art. 1442, comma 3, c.c., e quindi non applicabile per analogia all'azione risarcitoria da dolo incidente.

[72] La compatibilità del dolo negoziale per occultamento di anomalie del bene con la disciplina delle garanzie edilizie, benché in passato da alcuni contestata (G. GORLA, *La compravendita e la permuta*, cit., 145), è da tempo ormai pacifica (*ex multis*, v. S. ROMANO, *Vendita. Contratto estimatorio,* in *Tratt. Grosso-Santoro-Passarelli*, 1960, 264; D. RUBINO, *La compravendita*, in *Tratt. Cicu-Messineo*, Milano, 1962, 793; C.M. BIANCA, *La vendita e la permuta*, cit., **, 1057 ss.).

professionista, conseguente all'accoglimento dell'azione di annullamento contrattuale, non sortirebbe un risultato efficiente.

In ogni caso, volendo pagare il necessario tributo di attenzione alla realtà economica e imprenditoriale, non va dimenticato che tutti i meccanismi e le strategie volte a diminuire anzitempo la funzionalità di beni mobili sono elaborate e messe in atto non già dall'imprenditore che stipula il contratto con il consumatore finale, bensì dal produttore, spesso senza la partecipazione (collusiva, collaborativa o anche solo cognitiva) dello stesso rivenditore professionale.

Ma l'attuale disciplina italiana della vendita consumeristica – diversamente da quanto previsto da altri legislatori nazionali [73] – non prevede un'azione diretta nei confronti del produttore o comunque del soggetto (della catena commerciale) responsabile del difetto di conformità del bene acquistato e consegnato al consumatore[74]: scelta verso la quale il legislatore europeo ha assunto un atteggiamento neutro (v. *considerando* n. 63 Direttiva n. 2019/771), sicché l'eventuale introduzione di un'azione diretta sarebbe risultata compatibile con gli obiettivi di armonizzazione prefissati.

L'unica ipotesi in cui il produttore, o altro soggetto della rete distributiva, può essere direttamente responsabile nei confronti del consumatore e dunque passivamente legittimato rispetto alle pretese di quest'ultimo, basate sulla consegna di un bene soggetto ad obsolescenza programmata, è quella in cui le funzionalità del prodotto in termini di idoneità a durare per un certo periodo di tempo siano state oggetto di informazione pubblicitaria o, più in generale, di dichiarazioni pubbliche rese dal produttore o da suoi rappresentanti, che vincolano chi le ha fatte secondo il paradigma della responsabilità c.d. contrattuale[75]. L'aspettativa ingenerata nel consumatore sugli attributi del bene sponsorizzati nel contesto di informazioni pubblicitarie è, dunque, giuridicamente tutelata (sempreché le dichiarazioni pubbliche non siano state corrette prima della conclusione del contratto con modalità identiche o simili a quelle con cui è stato veicolato il messaggio pubblicitario oggetto di correzione), tant'è che la stessa novella legislativa contempla, quale possibile e, aggiungiamo, preferenziale contenuto delle garanzie convenzionali offerte al consumatore, la «durabilità di determinati beni nell'arco di un determinato periodo di tempo» (art. 135-*quinquies*, comma 1, c. cons.).

Infine, sono destinate a concorrere a delineare, integrare e completare l'apparato delle tutele contro il fenomeno dell'obsolescenza programmata anche quelle previste dalla disciplina delle pratiche commerciali scorrette,

---

[73] Come quello portoghese o quello spagnolo (lo documenta G. De Cristofaro, *Il recepimento della Direttiva 2019/771/UE nel diritto italiano. le opzioni fondamentali del legislatore nazionale. I limiti "soggettivi" ed "oggettivi" posti all'ambito di operatività della nuova disciplina*, in AA.VV., *La nuova disciplina della vendita mobiliare nel codice del consumo*, cit., 8-9, nota 19).

[74] Questa lacuna caratterizzava già la precedente Direttiva n. 1999/44/CE (sul punto, v. ad es. M. Anaïs, *La directive 1999/44/CE sur la garantie des biens de consommation: un remède efficace contre l'obsolescence programmée?,* in *Rev. eur. dr. cons.*, 2016, 2, 230-231).

[75] Cfr. F. Bertelli, *Le dichiarazioni pubbliche di sostenibilità nella fornitura di beni di consumo*, 2022, 211, secondo cui al vincolo che sorge per effetto del solo perfezionamento della sequenza comunicativa «deve riconoscersi il valore di vera e propria fonte di una relazione obbligatoria». Sotto il vigore della disciplina precedente, v. ad es. E. Camilleri, *Qualità pubblicizzate e affidamento del consumatore. Spunti per il caso Dieselgate?*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2016, 711, secondo cui il messaggio pubblicitario finisce con il «caricare di ulteriori contenuti ciò che è contrattualmente dovuto in termini di qualità e prestazioni del bene».

lesive degli interessi economici dei consumatori (v. le disposizioni contenute nel Capo II del Titolo III del della Parte II del Codice del consumo – artt. 20 e ss. –, così come novellato dal D.lg. 2 agosto 2007, n. 146, attuativo della Direttiva n. 2005/29/CE, in cui si considera ingannevole, *inter alia*, la condotta consistente nell'indurre il consumatore medio in errore circa la necessità di una manutenzione, ricambio, sostituzione o riparazione, sempreché tale errore incida sulla scelta negoziale, alterandone l'esito), alla luce della quale, però, gli interpreti hanno individuato, sul piano privatistico e individuale, strumenti di reazione 'tradizionali' (*scilicet*, rimedi caducatori e risarcitori), sia pure rivisitati nei presupposti[76], ma il cui impatto ambientale ed ecologico derivante dal loro esperimento si traduce, come è evidente, in esternalità negative.

Anche il nuovo art. 11-*bis* della medesima Direttiva 2005/29/CE, introdotto dalla recente Direttiva n. 2019/2161 (c.d. Direttiva *omnibus*, recepita in Italia con D.lg. n. 26/2023)[77], dedicato specificamente ai «Rimedi», non va certamente nella direzione di incentivare l'esperimento di rimedi manutentivi dell'operazione contrattuale, posto che sono ivi contemplati espressamente «il risarcimento del danno subito dal consumatore e, se pertinente, la riduzione del prezzo o la risoluzione del contratto» (che, come si è visto, nella disciplina euro-unitaria della vendita consumeristica sono concepiti come rimedi secondari o sussidiari), mentre viene consegnata soltanto ad un *considerando* (n. 16) la previsione dell'attribuzione agli Stati membri della facoltà di mantenere o introdurre «altri rimedi» a favore del consumatore vittima di pratiche commerciali sleali, fra i quali sono menzionati, a titolo esemplificativo, «la riparazione o la sostituzione».

Qualora la condotta imprenditoriale, consistente nella produzione di beni ad obsolescenza programmata, abbia leso interessi collettivi di acquirenti, l'eventuale esperimento di azioni collettive da parte dei soggetti legittimati, nella forma dell'azione di classe di portata generale promossa ai sensi delle disposizioni contenute nel nuovo Titolo VIII-*bis* del Libro IV del Codice di procedura civile (art. 840-*bis* e ss. c.p.c.), potrà comunque comportare, ove accolta, l'adozione di provvedimenti di mero contenuto inibitorio o risarcitorio-restitutorio.

Soltanto le azioni rappresentative a tutela degli interessi collettivi dei consumatori, previste dalla Direttiva n. 2020/1828/UE (recepita in Italia con il D.lg. 10 marzo 2023, n. 28, benché il termine per l'attuazione sia già scaduto il 25 dicembre 2022) e in futuro esperibili soltanto da enti a ciò legittimati, contemplano, quale possibile contenuto di un «provvedimento risarcitorio» (o, per dirla con il legislatore italiano del recepimento, «provvedimento compensativo») adottato dall'autorità giudiziaria o amministrativa competente, misure che tendono a favorire la conservazione dell'operazione

[76] Per un quadro di sintesi, v. C. Granelli, *Pratiche commerciali scorrette: alla vigilia del recepimento della Dir. 2019/2161/UE*, in *IC*, 2021, 493 ss.; Id., voce *Pratiche commerciali scorrette: le tutele*, in *Enc. dir.*, *I tematici*, 1-2021, *Contratto*, dir. da G. D'Amico, 2021, 838 ss.; L. Guffanti Pesenti, *Pratiche commerciali scorrette e rimedi nuovi: la difficile trasposizione dell'art. 3, co. 1, n. 5) dir. 2019/2161/UE*, in *Europa dir. priv.,* 2021, 641 ss.; per ulteriori (e copiosi) riferimenti bibliografici, v. F. Bertelli, *Le dichiarazioni pubbliche di sostenibilità nella fornitura di beni di consumo,* cit., 66-67, nota 113.

[77] Su tale disposizione, v. C. Granelli, *L'art. 11-bis della Direttiva 2005/29/CE: ratio, problemi interpretativi e margine di discrezionalità concessi agli Stati membri ai fini del recepimento*, in *Jus civile*, 2022, 256 ss.; G. De Cristofaro, *Rimedi privatistici "individuali" dei consumatori e pratiche commerciali scorrette: l'art. 11-*bis *dir. 2005/29/UE e la perdurante (e aggravata) frammentazione dei paesi UE*, *ivi*, 2022, 269 ss..

contrattuale come la «riparazione» del bene (v. art. 3 n. 10 e art. 9, § 1 della Direttiva e art. 140-*ter*, 1°comma, lett. *h*)[78], e dunque la sostenibilità.

6. Conclusioni.

Se è vero che il grado complessivo di soddisfazione giuridica dell'acquirente è oggi condizionato anche, se non soprattutto, dalle strategie di pianificazione e produzione industriale dei prodotti di massa, il sistema giuridico delle garanzie e dei diritti derivanti dalla stipulazione di contatti traslativi di beni mobili rischia di apparire già arretrato e inidoneo a fronteggiare di per sé fenomeni quali quello dell'obsolescenza programmata, dinanzi al quale i giuristi non sembrano ancora adeguatamente attrezzati.

L'effettività della tutela offerta ai consumatori deve, quindi, misurarsi e coniugarsi con l'esigenza di incentivare modi di produzione e di consumo in grado di prevenire possibili esternalità sociali o ambientali e, conseguentemente, di favorire un'economia sempre più sostenibile e circolare.

Dal punto di vista giuridico, il problema dell'obsolescenza programmata non può che reclamare risposte articolate, eterogenee e diversificate, che si traducono in una serie di strumenti complementari, integrati e sinergici: rimedi individuali (basate sulla patologia di scambi individuali) e tutele collettive (basate su 'vizi' strutturali del mercato o di alcuni suoi settori), *dicta* giudiziali e interventi di autorità amministrative o indipendenti e, su un piano *de iure condendo*, dispositivi tali da consentire il coinvolgimento di quei professionisti (come i produttori) che, pur facendo parte della rete distributiva, sono finora rimasti esclusi dal novero dei soggetti chiamati a soddisfare direttamente le pretese dei consumatori basate su anomalie del bene, misure inedite come il ritiro dal mercato dei prodotti che non siano socialmente o ecologicamente conformi[79] e – perché no? – sanzioni di carattere penale[80].

[78] Significativamente, alcuni dei primi commentatori italiani hanno ravvisato in tale tipologia di provvedimenti una delle novità più importanti nel contesto delle tutele collettive consumeristiche (G. DE CRISTOFARO, *Azioni "rappresentative" e tutela degli interessi collettivi dei consumatori. La "lunga marcia" che ha condotto all'approvazione della Dir. 2020/1828/UE e i profili problematici del suo recepimento nel diritto italiano*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2022, 1032).

[79] Come già proposto da A. QUARTA, *Per una teoria dei rimedi nel consumo etico. La non conformità sociale dei beni tra vendita e produzione*, in *Contratto e Impresa,* 2021, 540.

[80] Come già previsto dall'ordinamento francese e come auspicato da una parte della dottrina, che considera l'impiego di tale sanzione l'*extrema ratio* (E. HOVEN, *Der „eingebaute" Produktverschleiß – Die Strafbarkeit geplanter Obsoleszenz*, in *NJW*, 2019, 3113 ss.; E. LA ROSA, *Planned obsolescence and criminal law: A problematic relationship?*, in AA.VV., *Sustainability and Law. General and Specific Aspects,* a cura di V. MAUERHOFER, D. RUPO, L. TARQUINIO, 2020, 221 ss.).

SECTION I. ARTICLES

TECHNOLOGIES AND SUSTAINABILITY

TECNOLOGIE PER LA SOSTENIBILITÀ

Ferretti F, 'Spreco alimentare e sostenibilità ambientale: i profili giuridici del ruolo dell'AI' (2023) Special Issue EJPLT, 116-137.
DOI: https://doi.org/10.57230/EJPLT222FF

EJPLT
ISSN 2704-8012

Spreco alimentare e sostenibilità ambientale: i profili giuridici del ruolo dell'AI

Food waste and environmental sustainability: legal profiles of the role of IA

FRANCESCA FERRETTI
Ph.D Student in Diritto Civile e Legalità Costituzionale
Università degli Studi di Camerino

Abstract

L'intelligenza artificiale offre numerose possibilità applicative nella tutela ambientale e nella gestione sostenibile delle risorse. Nell'agrifood, l'AI contribuisce a ridurre lo spreco alimentare, in un'ottica di crescente attenzione all'economia circolare.
Il contributo analizzerà le implicazioni giuridiche degli usi dell'AI, per assicurare la sostenibilità ambientale in prospettiva «ecocentrica». Particolare attenzione sarà rivolta alla responsabilità per danni derivanti dalle interazioni uomo-software, alla luce delle recenti proposte normative europee.

AI offers many practical application in environmental protection and sustainable resource management. In agrifood sector, AI contributes to reducing food waste, through the enhancement of the circular economy. The paper will analyse the legal implications of the uses of AI to ensure environmental sustainability in an «ecocentric» perspective. Particular attention will be paid to liability for damage arising from human-software interactions, in the light of recent European regulatory proposals.

© The author(s) 2023, published by Suor Orsola Benincasa Università Editrice. This contribution is licensed under a Creative Common Attribution 4.0 International Licence CC-BY-NC-ND, all the details on the license are available at: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Keywords: Artificial Intelligence; environment; agri-food; climatarian consumer; civil liability.

Summary: Introduzione. Naturale *vs* artificiale: un ossimoro solo apparente. – 1. AI e tutela ambientale. – 2. Il problema del *Food waste* e le soluzioni "intelligenti". – 3. Il ruolo attivo del *climatarian consumer*. – 4. Profili di responsabilità civile (cenni). – 5. Osservazioni conclusive. Per un'intelligenza artificiale sostenibile.

Introduzione. Naturale *vs* artificiale: un ossimoro solo apparente.

L'epoca attuale si contraddistingue per la crescente attenzione intorno a due tematiche, apparentemente antitetiche, ma in realtà profondamente interconnesse: l'intelligenza artificiale, da un lato, e la tutela ambientale, dall'altro[1]. Intuitivamente, infatti, l'aggettivo "artificiale", ed eventuali sinonimi quali "materiale", "artificioso", "inventato", si pongono in radicale contrapposizione rispetto ad attributi inscindibilmente connessi con la dimensione ambientale, come "vivente", "naturale", "autentico[2]".

Sotto il primo profilo, la valorizzazione delle nuove tecnologie, confermata dal trasferimento dell'attenzione dal processo di realizzazione al prodotto finale, si è ormai tradotta nel protagonismo delle intelligenze artificiali, massima espressione del progresso tecnologico. Con l'espressione "intelligenza artificiale", quale ampia *universitas* di concetti complessi[3], ci si riferisce ad un insieme di strumenti in grado di svolgere, in maniera simile agli esseri umani, attività di apprendimento e di assunzione di decisioni, allo scopo di raggiungere obiettivi specifici, attraverso l'impiego di meccanismi a complessità crescente, prevalentemente di "machine learning" o "deep learning"[4].

Nonostante la suggestiva terminologia adottata, volta ad attribuire ai software uno degli attributi "tipici" della specie umana – l'intelligenza appunto – il funzionamento di questi dispositivi non è equiparabile a quello della mente umana, essendo basato su non su un ragionamento di tipo causale, ma di

[1] Cfr. F. CALISAI, Intelligenza artificiale e ambiente, in Giust. Civ., 2021, IV, 895 – 912; P. LATTANZI, L'agricoltura di fronte alla sfida della digitalizzazione. Opportunità e rischi di una nuova rivoluzione, in Riv. dir. agr., 2017, IV, 555 – 598. Di recente, v. le riflessioni di L. RUGGERI, AI e tutela dell'ambiente, in Convegno Nuove tecnologie e cultura del diritto civile, Atti del Convegno dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, 24-25 dicembre 2022, Napoli, in corso di pubblicazione.

[2] C. FUSCHETTO, Naturalezza dell'artificiale. Ambientalismo e antropologia filosofica, 2015, 26 – 29. Consultabile online: https://www.arpa.umbria.it/resources/docs/micron%2011/MICRON_11_26.pdf: "Così come la parola "naturale" ci fornisce un senso di quiete e pacificazione, la parola "artificiale" ci suggerisce un vago senso di estraneità".

[3] Cfr., per tutti, E. PICOZZA, Politica, diritto amministrativo and Artificial Intelligence, in Giur. It., 2019, VII, 1761 – 1771.

[4] Cfr. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni dal titolo "L'intelligenza artificiale per l'Europa", Bruxelles, 25 aprile 2018. La Carta etica europea sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari e negli ambiti Connessi adottata nei giorni 3 e 4 dicembre 2018 dalla Commissione europea per l'efficienza della giustizia (Cepej) la definisce (p. 47) come "l'insieme di metodi scientifici, teorie e tecniche finalizzate a riprodurre, mediante le macchine, le capacità cognitive degli esseri umani. Gli attuali sviluppi mirano a far svolgere alle macchine compiti complessi precedentemente svolti da esseri umani".

carattere statistico-inferenziale[5]. Ciò determina l'impossibilità, almeno allo stato attuale, della totale sostituzione, all'interno dei processi decisionali, della componente umana da parte degli algoritmi. Essi, in quanto privi di discernimento e della capacità di discostarsi dai parametri definiti in presenza di imprevisti fondati su un dato esperienziale non precedentemente catalogato, rimangono ancorati al ruolo di ausilio e di supporto all'espletamento, prevalentemente umano, di "*task* ad alto tasso discrezionale"[6].

In parallelo con l'attenzione al mondo del digitale è cresciuta la sensibilità verso le tematiche ambientali. Si è infatti acquisita, ancorché tardivamente, la consapevolezza del consistente impatto negativo generato sull'ecosistema ambientale dalle attività umane, che rappresenta il "lato oscuro" del progresso. Al fine di porre un limite all'indole individualista e predatoria dell'uomo, è stato dato avvio ad un cambiamento di paradigma, improntato ad una logica non più meramente egoistica e antropocentrica ma "ecocentrica" e sostenibile[7]. Questo rinnovato atteggiamento attraversa e rinnova categorie fondamentali del diritto civile, quali il contratto[8], il diritto di proprietà[9], fino alla soggettività, riconosciuta da taluno non solo in capo ad animali[10] o ad oggetti inanimati[11], ma anche all'ambiente, quale ecosistema complessivamente considerato[12].

---

[5] G. FINOCCHIARO, Intelligenza artificiale e responsabilità, in Contr. impr., 2020, IV, 724, rileva che "già utilizzare questo termine induce a sviluppare la narrazione in termini antropomorfici".

[6] C. AMATO MANGIAMELI, Informatica giuridica, Torino, 2015, 127 – 130; v. anche G. AVANZINI, L'analisi algoritmica e la sua rilevanza nei processi decisionali, in ID. (a cura di), Decisioni amministrative ed algoritmi informatici, Predeterminazione, analisi predittiva e nuove forme di intelligibilità, Napoli, 2019; I. MARTONE, Algoritmi e diritto: appunti in tema di responsabilità civile, in Tecn. dir., 2020, I, 128 – 153, e G. GITTI, Dall'autonomia regolamentare e autoritativa alla automazione della decisione robotica, ivi, 113 – 127.

[7] Prospettiva messa in evidenza da A. ZITO, I limiti dell'antropocentrismo ambientale e la necessità del suo superamento nella prospettiva della tutela dell'ecosistema, in D. DE CAROLIS, E. FERRARI, A. POLICE (a cura di), Ambiente, attività amministrativa e codificazione. Atti del primo colloquio dell'ambiente, Teramo 29-30 aprile 2005, Milano, 2006, 3 – 21.

[8] Per P. PERLINGIERI, Persona, ambiente e sviluppo, in M. PENNASILICO (a cura di), Contratto e ambiente. L'analisi "ecologica" del diritto contrattuale, Napoli, 2016, 322, "il contratto, anche se non contiene clausole ambientali, qualora si ponga di fatto in contrasto con valori quali la salute dell'uomo, la sua integrità psico-fisica, non è meritevole" Cfr. anche M. PENNASILICO, Sviluppo sostenibile, legalità costituzionale e analisi "ecologica" del contratto, in Pers. merc., 2015, I, 1 – 14.

[9] V. CORRIERO, Sviluppo ecologico e strumenti negoziali di valorizzazione dei "beni culturali, paesaggistici e ambientali", in Riv. quadr. Dir. amb., 2020, I, 106 – 120. Sul concetto di "bene comune" si veda U. MATTEI, Beni comuni. Un manifesto, Bari, 2012; ID., La proprietà, in Tratt. Sacco, I diritti reali, II, Torino, 2015. Per un'analisi su entrambi gli istituti, v. S. PERSIA, Proprietà e contratto nel paradigma del diritto civile "sostenibile", in Riv. quadr. Dir. Ambiente, 2018, I, 4 – 20.

[10] F. RESCIGNO, I diritti degli animali: da res a soggetti, Torino, 2014, 50: "gli animali non sono cose, hanno bisogni, desideri, speranze, consce ed inconsce, istinti, pulsioni, direzioni evolutive e realizzazioni naturali: essi sono portatori di interessi".

[11] Nel 2017, il parlamento della Nuova Zelanda ha deciso di accordare al fiume Whanganui, sacro al popolo Maori, ed ai suoi affluenti lo status di persona giuridica. Tale decisione riconosce il fiume come ecosistema integrato, composto da tutti gli esseri viventi che lo popolano, dalla sorgente alla foce. Sempre nel 2017, l'Alta Corte dell'Uttarakhand, in India, emette un'ordinanza in cui afferma che il fiume Gange ed il suo affluente, il Yamuna, "respirano, vivono e offrono sostentamento alle comunità dalle montagne al mare, sicché esiste il massimo vantaggio nel conferire a questi fiumi lo status di persona vivente/entità legale". Di conseguenza i due fiumi, i loro affluenti e ogni corso d'acqua che scorre con flusso continuo o ininterrotto da essi sono dichiarati *legal persons/living entities*. In Canada, all'inizio del 2021 è stata riconosciuta la personalità giuridica al fiume Magpie, amato dai canoisti del Quebec e fonte di vita per gli indigeni Innu di Ekuanitshit: il fiume ha ora nove diritti, fra cui quello di scorrere, di essere protetto dall'inquinamento, e può persino agire in giudizio per controversie ambientali.

[12] V., ex multis, G. ALPA, Dalla tutela dell'ambiente al riconoscimento della "natura" come soggetto di diritto. Una rivisitazione delle categorie del diritto civile?, in Riv. crit. dir. priv., 2020, IV, 455 – 469. Più condivisibile, la prospettiva sostenuta da L. GATT, Legal anthropocentrism between nature and technology: the new

L'ecosistema rappresenta oggi un bene complesso ed unitario, costituzionalmente protetto, quale valore "primario ed assoluto", secondo il consolidato orientamento della Corte costituzionale[13]. Il diritto dell'ambiente si configura pertanto come un insieme di istituti di gestione di un bene collettivo che mirano a tutelare nel lungo periodo la capacità adattativa e le naturali dinamiche evolutive dell'ecosistema. Il passaggio della tutela dell'ambiente, da interesse pubblico a valore costituzionale, evidenzia "la rilevanza che l'ordinamento attribuisce al bene giuridico ambiente, la funzione che è destinato a svolgere nel contesto istituzionale, la scala di priorità nella quale è collocato[14]".

A livello normativo, il primo richiamo testuale all'ambiente è stato introdotto dalla riforma costituzionale del Titolo V con l'art. 117 comma 2 lett. s) Cost., che ha attribuito allo Stato la legislazione esclusiva in tema di "tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali".

Una conferma più chiara della rinnovata attenzione alla dimensione ambientale si è avuta con la modifica degli articoli 9 e 14 della Costituzione (L. costituzionale n. 1/2022) che ha valorizzato l'ecosistema quale realtà unitaria, "habitat e condizione di esistenza della persona umana[15]". In particolare, il richiamo alle "future generazioni" ha conferito alla riforma una prospettiva ampia e proiettata al futuro, nell'ottica dello sviluppo sostenibile[16]. Questo principio, contenuto anche nell'art. 3-quater del Codice dell'ambiente (d.lgs. 152/2006) è finalizzato alla cura e alla gestione delle ricorse comuni per il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente, senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri, coerentemente con la definizione contenuta nel Rapporto Bruntland del 1987[17]. Il concetto evoca

---

vulnerability of human beings, in EJPLT, 2022, I, 15 – 26. Consultabile online: https://universitypress.unisob.na.it/ojs/index.php/ejplt/article/view/1636/1090. Secondo l'Autrice, la crescente attenzione verso queste entità non ne richiede neccessariamente la loro soggettivizzazione, essendo più opportuno "in the direction of recognizing special protection of these realities that therefore remain objects but become inviolable in the interest of future generations". Si veda l'analisi condotta in un'interessante prospettiva comparatistica di M.C. GAETA, Il problema della tutela giuridica della natura: un'analisi comparata tra Italia e Stati dell'America Latina", in Nuovo dir. civ., 2020, IV, 313 – 343.

[13] C. Cost. 22 luglio 2009, n. 225, con nota di F. FONDERICO, La Corte costituzionale e il codice dell'ambiente, in Giornale di diritto amministrativo, 2010, IV, 369 – 378; Corte cost., 19 ottobre 2009, n. 272. Consultabile online: https://www.cortecostituzionale.it. In generale, sul concetto di ambiente nella Costituzione si vedano S. GRASSI, Ambiente e Costituzione, in Riv. Quad. Dir. Ambiente, III, 2017, 4 – 38; G. D'ALFONSO, La tutela dell'ambiente quale "valore costituzionale primario" prima e dopo la riforma del Titolo V della Costituzione, in F. LUCARELLI (a cura di), Ambiente, territorio e beni culturali nella giurisprudenza costituzionale, Napoli, 2006, 3 – 71; P. MANTINI, Per una nozione costituzionalmente rilevante di ambiente, in Riv. giur. amb., 2006, II, 207-226; D. PORENA, La protezione dell'Ambiente tra Costituzione italiana e "Costituzione Globale", Torino, 2009.

[14] P. DELL'ANNO, Diritto dell'ambiente, Milano, 2021, 31.

[15] M. PENNASILICO, La nozione giuridica di ambiente, in ID. (a cura di), Manuale di diritto civile dell'ambiente, Napoli, 2014, 19.

[16] Parla di responsabilità verso le generazioni future S. MABELLINI, La sostenibilità in campo ambientale e i "diritti" delle generazioni future: un'ulteriore prova delle capacità palingenetiche dell'art. 9, comma 2, Cost., in Dir. soc., 2018, II, 151 – 171.

[17] Il documento, commissionato dalle Nazioni Unite sotto il titolo Our Common Future, (trad. it. Il futuro di noi tutti, con prefazione di G. Ruffolo, Milano, 1988), è indicato di solito con il nome della coordinatrice Gro Harlem Brundtland che presiedeva la Commissione. Sugli aspetti sociali, economici e ambientali della sostenibilità (c.d. Triple Bottom Line), v. S. COSIMATO, Sviluppo sostenibile e imprenditorialità. Competitività e innovazione nelle PMI, Napoli, 2015, 13 – 27. Questa triplice prospettiva è contenuta anche nell'Agenda 2030 per uno sviluppo sostenibile, i cui elementi essenziali sono i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (OSS/SDGs, Sustainable Development Goals), e i 169 sotto obiettivi. Gli OSS hanno validità universale, e tengono conto in maniera equilibrata delle tre dimensioni sopra indicate dello sviluppo sostenibile. Cfr.

dunque, proprio come le coppie di espressioni "naturale-artificiale" "ambiente-robotica", un'intrinseca tensione antinomica, poiché il maggior benessere verso il quale la società è proiettata è ontologicamente limitato dalla protezione dell'ambiente e dall'uso razionale delle risorse naturali[18].

Al fine di evitare impieghi disfunzionali e controproducenti delle risorse tecnologiche, è opportuno che esse siano concepite ed impiegate, in senso teleologicamente orientato allo sviluppo sostenibile e alla tutela ambientale, dovendosi affiancare, ai tradizionali obiettivi di crescita economica, una visione più attenta e partecipata al benessere umano collettivo[19]. Recenti studi di psicologia oltreoceano hanno elaborato la nozione di "intelligenza ecologica", intesa come capacità, di base collettiva, di riconoscere le molteplici connessioni che legano l'ambiente ai singoli individui, attraverso le quali ogni scelta individuale, apparentemente innocua e irrilevante, riverbera i propri effetti sull'intero eco-sistema[20].

1. AI e tutela ambientale.

La prospettiva ecocentrica è stata adottata anche dall'Unione Europea, che ha incoraggiato e suggerito l'utilizzo consapevole dell'intelligenza artificiale, in funzione dello sviluppo sostenibile, in alcuni testi normativi, anche di *soft law*. Ad esempio, all'interno del Libro Bianco sull'intelligenza artificiale[21] è opportunamente messo in rilievo come l'impatto dei sistemi di IA debba essere "considerato non solo da una prospettiva individuale, ma anche dal punto di vista della società nel suo complesso. L'uso dei sistemi di IA può svolgere un ruolo significativo nel conseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile e nel sostegno al processo democratico e ai diritti sociali". Grazie alle recenti proposte sviluppate nell'ambito del Green Deal europeo[22], l'Europa è in prima

"Organizzazione delle Nazioni Unite, Risoluzione adottata dall'Assemblea Generale il 25 settembre 2015, Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile", 1 – 35.

[18] Risalgono a pochi anni fa alcune critiche al principio dello sviluppo sostenibile, definito come un "mito" di difficile realizzazione, per la necessità di gestione di una quantità infinita di dati e informazioni sulle attività economiche (così G. MONTEDORO, Profili di criticità dell'attuale disciplina ambientale, 2011, in www.apertacontrada.it, 1 – 21); esso è stato anche definito un "principio insincero", per la capacità di adattarsi solo alle risorse rinnovabili e non invece a quelle rinnovabili (M. LIBERTINI, Persona, ambiente e sviluppo: ripensare la teoria dei beni, in AA. VV., Benessere e regole dei rapporti civili. Lo sviluppo oltre la crisi, in Atti del 9° Convegno Nazionale Sisdic. in ricordo di G. Gabrielli, Napoli 8-9-10 maggio 2014, Napoli, 2015, 479 – 493.

[19] A. SASSU, Sviluppo economico e tecnologie per un futuro sostenibile, in M. CIANI, A. SCARNICCI, P. MARCELLI, P. PINELLI, A. ROMANI, R. RUSSO (a cura di), Economia, ambiente e sviluppo sostenibile, Milano, 2014, 95 – 111.

[20] Per approfondire, v. D. GOLEMAN, Intelligenza ecologica, trad. it. a cura di D. DIDERO, Bologna, 2010.

[21] Libro Bianco sull'intelligenza artificiale. Un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia, Bruxelles, 19.2.2020 COM(2020) 65 final. Per un commento, v. A.F. URICCHIO, G. RICCIO, U. RUFFOLO (a cura di), Intelligenza Artificiale tra etica e diritti. Prime riflessioni a seguito del libro bianco dell'Unione europea, Bari, 2020; v. anche, in generale A. ALPINI, Sull'approccio umano-centrico all'intelligenza artificiale. riflessioni a margine del "progetto europeo di orientamenti etici per una IA affidabile, 2019, 1 – 9. Consultabile online: https://www.edizioniesi.it/comparazionedirittocivile/data/uploads/colonna%20sinistra/9.%20IP%20e%20nuove%20tecnologie/alpini_ia.pdf.

[22] Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni. Il Green Deal europeo, COM/2019/640 final: "Le tecnologie digitali sono un fattore fondamentale per conseguire gli obiettivi di sostenibilità del Green Deal in molti settori diversi. La Commissione esaminerà misure finalizzate a garantire che le tecnologie digitali, quali l'intelligenza artificiale (…) possano accelerare e massimizzare l'impatto delle politiche per affrontare i cambiamenti climatici e

linea nella risposta alle sfide legate al clima e all'ambiente: le tecnologie digitali, quali l'AI, sono fattori abilitanti fondamentali per garantire il raggiungimento di questi obiettivi.

Con ancora più precisione, la risoluzione[23] del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti il quadro relativo agli aspetti etici dell'intelligenza artificiale, della robotica e delle tecnologie correlate dedica un capo apposito ai profili di "ambiente e sostenibilità", sottolineando l'opportunità di un uso dell'intelligenza artificiale a vantaggio delle persone e del pianeta, oltre che strumentale al raggiungimento degli obiettivi in materia di sviluppo sostenibile, salvaguardia dell'ambiente, neutralità climatica ed economia circolare"; sottolinea inoltre che "lo sviluppo, la diffusione e l'utilizzo di tali tecnologie devono contribuire alla transizione verde, salvaguardare l'ambiente, ridurre al minimo eventuali danni che esse potrebbero arrecare all'ambiente durante l'intero ciclo di vita e lungo tutta la catena di approvvigionamento e porvi rimedio, in linea con il diritto dell'Unione".

Numerose sono le iniziative volte al rafforzamento del legame tra intelligenza artificiale e sostenibilità ambientale, che prendono avvio, non solo all'interno dell'Unione Europea, ma anche a livello nazionale ed internazionale.

Tra le più recenti, merita di essere menzionato lo studio condotto nel 2018 dal "World Economic Forum"[24], avente ad oggetto i possibili usi dell'intelligenza artificiale applicata alle scienze ambientali, denominato "Sfruttare l'intelligenza artificiale per la Terra" in cui si mostra come l'AI possa aiutare l'uomo ad affrontare sei sfide ambientali di portata globale, quali: il cambiamento climatico, la biodiversità, la tutela degli oceani, la sicurezza idrica, la protezione dall'inquinamento atmosferico, la prevenzione di eventi catastrofici. Un documento simile, dal titolo "L'intelligenza Artificiale per lo Sviluppo Sostenibile" è stato realizzato, nel panorama nazionale, da Ong 2.0, Cisv, AIxIA (l'Associazione italiana per l'Intelligenza artificiale) e dal dipartimento di Informatica dell'Università di Bari Aldo Moro, con il sostegno del Ministero degli Esteri, di quattro aziende italiane del settore e del Consiglio Nazionale delle ricerche (CNR), in cui sono elencati i contributi che l'IA può fornire al conseguimento di ciascuno dei 17 *Sustainable Developement Goals*, attraverso esempi pratici di realizzazioni.

Il 19 luglio 2022 si è poi svolta la nuova edizione dell'AI Forum[25], evento organizzato dall'AIxIA, presso il Centro Congressi Padova Fiere, all'interno dell'IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI); in questa

proteggere l'ambiente. La digitalizzazione presenta inoltre nuove opportunità per il monitoraggio a distanza dell'inquinamento atmosferico e idrico o per il monitoraggio e l'ottimizzazione delle modalità di utilizzo dell'energia e delle risorse naturali. Nel contempo l'Europa ha bisogno di un settore digitale che ponga al centro la sostenibilità".

[23] Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti il quadro relativo agli aspetti etici dell'intelligenza artificiale, della robotica e delle tecnologie correlate (2020/2012(INL)).

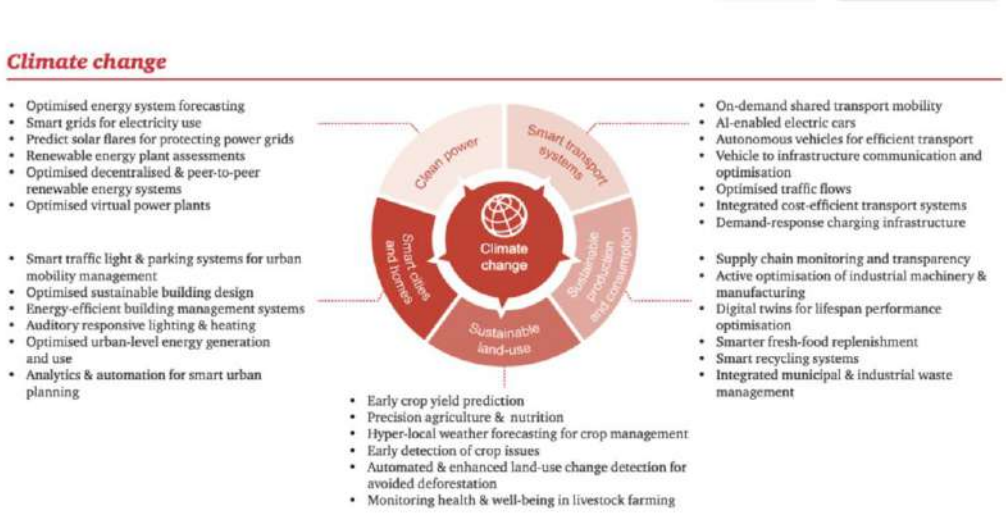
[24] World Economic Forum, Harnessing Artificial Intelligence for the Earth, Genova, 2018. Disponibile su: https://www3.weforum.org/docs/Harnessing_Artificial_Intelligence_for_the_Earth_report_2018.pdf. Lo studio, che fa parte di una serie di report rientranti nell'iniziativa "Fourth Industrial Revolution for the Earth", è stato svolto in collaborazione con PwC e lo Stanford Woods Institute for Environment.

[25] https://tech4future.info/intelligenza-artificiale-sostenibilita-ai-forum/.

occasione, è stato ribadito il ruolo dell'AI nella ripresa sostenibile sia in Italia[26] che in Unione Europea.

I documenti e le iniziative menzionate confermano le numerose potenzialità applicative dell'intelligenza artificiale nel campo della tutela ambientale. Tra i diversi esempi contenuti all'interno dello studio del World Economic Forum, interessanti sono gli impieghi di AI in tema di "Climate change", per fronteggiare l'emergenza climatica (*Clean power; Smart transport; options Sustainable production and consumption; Sustainable land-use; Smart cities and homes*).

Particolare interesse giuridico destano, tra le altre, le soluzioni in tema di *smart transport systems* (veicoli autonomi, macchine elettriche dotate di AI, mobilità condivisa su richiesta).



Fonte: Harnessing Artificial Intelligence for the Earth, disponibile su: https://www3.weforum.org/docs/Harnessing_Artificial_Intelligence_for_the_Earth_report_2018.pdf.

L'utilizzo di *smart cars* connesse, e dotate di diversi livelli di automazione, sia *self-driving* che *driverless* coniuga efficienza, sicurezza e sostenibilità ambientale[27]. Si tratta di soluzioni che rientrano nella *green mobility*, e che mirano alla riduzione dell'impatto ambientale del trasporto. L'utilizzo sempre maggiore dell'intelligenza artificiale dovrebbe condurre ad una consistente riduzione nell'emissione dei gas serra, ritenuti una delle cause principali dei cambiamenti climatici in atto. Questo tema si connette con quello della *smart city*, volto a definire la città come uno spazio urbano utilizzato per sfruttare le risorse digitali e tecnologiche per la produzione di energia.

L'intelligenza artificiale può inoltre implementare l'integrazione e l'affidabilità delle energie rinnovabili, attraverso la creazione di una rete

[26] Per l'Italia si è evidenziato un gap importante tra ricerca e applicazioni concrete, economia ed impatto sul territorio: nonostante l'elevato numero di ricercatori e di Atenei che studiano il tema, l'impatto sul tessuto produttivo è molto basso, a causa dell'altrettanto ridotto numero di invenzioni brevettate.

[27] G. CALABRESI, E. Al MUREDEN, Driverless cars. Intelligenza artificiale e futuro della mobilità, Bologna, 2021; E. Al MUREDEN, Autonomous cars e responsabilità civile tra disciplina vigente e prospettive de iure condendo, in Contr. impr, 2019, III, 895 – 924; M.C. GAETA. Automazione e responsabilità civile automobilistica, in Resp. civ. prev., V, 2016, 1718 – 1750. Per approfondire i diversi livelli di automazione, v. la classificazione della Society of Automotive Engineering, disponibile su: https://www.sae.org.

distribuita che ne migliori l'efficienza e ne ottimizzi il controllo[28]. Su questa linea, anche l'installazione di applicazioni intelligenti nelle abitazioni private e nelle grandi infrastrutture attraverso soluzioni di *Internet of things*[29], in grado di connettere oggetti di uso comune alla rete in modo permanente, risulta essere uno strumento alla base delle creazioni di ecosistemi sostenibili, come le già citate *smart cities*[30].

In ambito metereologico, l'intelligenza artificiale può analizzare dati su eventi climatici disastrosi, offrendo opzioni per prevenire e gestire calamità naturali ed emergenze, come è emerso all'interno della Conferenza ONU "COP26" sui cambiamenti climatici svoltasi a Glasgow, in Scozia, nel novembre 2021. Ad esempio, la multinazionale americana IBM e la ONG indiana "Sustainable Environment and Ecological Development Society" (SEEDS) hanno sviluppato "Sunny Lives", un modello alimentato dall'Intelligenza Artificiale che valuta l'impatto dei disastri attraverso immagini satellitari ad alta risoluzione per monitorare i rischi di pericolo a livello locale[31]. Secondo una recente ricerca del CNR, l'intelligenza artificiale che lavora con le reti neurali è capace di individuare le origini dei cambiamenti climatici, e dunque di elaborare soluzioni in grado di prevenire o, almeno di arginare, il fenomeno[32].

L'AI svolge inoltre funzioni di vigilanza e di controllo, attraverso l'utilizzo dei droni, velivoli pilotabili anche da remoto, in grado di mappare il territorio e di generare foto e video ad altissima definizione. Questi strumenti si rivelano particolarmente utili per la prevenzione o risoluzione di reati ambientali[33].

---

[28] In tema di energia e sviluppo sostenibile, v. E. CUSA, Sviluppo sostenibile, cittadinanza attiva e comunità energetiche, in Orizzonti dir. Comm., 2020, I, 71 – 126; ID., Il diritto dell'Unione europea sulle comunità energetiche e il suo recepimento in Italia, in Riv. Trim. Dir. Econ., 2020, II, 287 – 329. Il diritto unionale dell'energia è stato innovato grazie alla pubblicazione, in data 30 novembre 2016, da parte della Commissione Europea, del "Clean Energy Package for all Europeans", un insieme di atti legislativi che ridisegnano il settore energetico attraverso misure per l'efficienza energetica, le fonti rinnovabili, l'assetto del mercato dell'energia elettrica, la sicurezza dell'approvvigionamento elettrico e le norme sulla governance per l'Unione dell'energia. Di questo pacchetto fanno parte la Dir. 2018/2001/UE dell'11 dicembre 2018 (sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili) e la Dir. 2019/944/UE del 5 giugno 2019 (relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica): grazie a queste direttive è stata introdotta una prima normativa sulle comunità energetiche, avente al centro le definizioni di "comunità di energia rinnovabile" (CER) e di "comunità energetica dei cittadini" (CEC). Il recepimento in Italia della normativa è avvenuto con i decreti legislativi 199 e 210 dell'8 novembre 2021, attuativi delle due direttive. Per approfondire, v. S. MONTICELLI, L. RUGGERI (a cura di), La via italiana alle comunità energetiche, Napoli, 2022; L. RUGGERI, F. PASCUCCI, Prosumerism and energy communities, Vienna, 2022, disponibile su: https://sgemworld.at/ebooks/prosumerism_and_energy_communities/mobile/index.html.

[29] S. GREENGARD, Internet delle cose, Bologna, 2017; E. C. PALLONE, "Internet of Things" e l'importanza del diritto alla "privacy" tra opportunità e rischi, in Ciberspazio e diritto, 2016, I-II, 163-183; A.V. KRISHNA PRASAD, Exploring the convergence of big data and Internet of things, Hersey (PA), 2018.

[30] S. AMOROSINO, Smart cities come human cities. Tre variazioni sul tema: beni culturali, paesaggio e settore alimentare, in Riv. giur. urb., 2019, I, 29 – 38; G. DELLE CAVE,"Comunità intelligenti", enti locali, mobilità sostenibile: le "Smart City" al cospetto del potere pubblico, in Dir. econom., 2021, II, 385 – 400; ID., G. DELLE CAVE, Smart city, smart business: evolution and role of technology in the development of the so called "intelligent communities", in ambientediritto.it, 2020, IV, 55 – 378; T. FAVARO, Verso la "smart city": sviluppo economico e rigenerazione urbana, in Riv. giur. edil., 2020, II, 87 – 120.

[31] Tale progetto ha visto la collaborazione di Microsoft, nell'ambito del suo programma globale "Artificial Intelligence for Humanitarian Action", disponibile su: https://www.microsoft.com/en-us/ai/ai-for-humanitarian-action.

[32] A. PASINI, P. RACCA, S. AMENDOLA e al., Attribution of recent temperature behaviour reassessed by a neural-network method, in Sci Rep., 2017. Consultabile online: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29247168/.

[33] In generale, S. PANZERI, I sistemi aerei a pilotaggio remoto (SAPR): profili giuridici, in Rivista di diritto dell'economia dei trasporti e dell'ambiente, 2016, III, 39 – 60. Consultabile online: http://www.giureta.unipa.it/phpfusion/images/articles/2016/03_Panzeri_DirNav_16062016.pdf. E. DAMIANI, L'utilizzo dei droni e le inerenti ricadute sul diritto della privacy e della responsabilità civile, in Dir.

Anche le elevate capacità dell'AI nella raccolta, analisi, gestione, trasmissione, archiviazione dei dati sono declinabili in ambito ambientale. In questo settore potrebbe farsi uso della tecnologia *blockchain* per la gestione e la conservazione delle informazioni ambientali, assicurandone tracciabilità e trasparenza, immodificabilità in fase di accesso, pur in assenza di un ente terzo certificatore[34]. Ai sensi dell'art. 2 del d.lgs. 195/2005, con la locuzione informazione ambientale si intende "qualsiasi informazione disponibile in forma scritta, visiva, sonora, elettronica od in qualunque altra forma materiale concernente" lo stato degli elementi dell'ambiente (acqua, aria, atmosfera, territorio, mare), la diversità biologica, le misure e le attività che incidono su questi elementi, lo stato della salute e della sicurezza umana, le condizioni della vita umana, il paesaggio. La condivisione delle informazioni su *blockchain* troverà progressivamente impiego nel settore del riciclo e dello smaltimento dei rifiuti, in quello energetico e nel settore agroalimentare (v. *infra*, paragrafo 3).

Le sempre più numerose interconnessioni tra scienze informatiche e scienze ambientali hanno determinato la nascita dell'informatica ambientale, una disciplina che studia i dati per una migliore comprensione della situazione ecosistemica, anche a fronte delle interazioni tra natura, attività umana e società, per identificare e gestire i rischi[35].

2. Il problema del *Food waste* e le soluzioni "intelligenti".

Come si è dimostrato nel precedente paragrafo, l'intelligenza artificiale si presta ad un ampio numero di applicazioni a tutela dell'ambiente, in svariati ambiti, che spaziano dall'energia alle previsioni metereologiche, fino ai trasporti. Non è rimasto estraneo all'influenza delle AI nemmeno il settore agroalimentare, dove è possibile valutare, dal punto di vista giuridico, l'impatto di queste tecnologie in ogni fase del processo produttivo, *from farm to fork*, per richiamare la fortunata espressione coniata dal legislatore europeo[36].

L'impulso ad un'agricoltura fortemente digitalizzata e moderna è confermato anche dagli obiettivi del PNRR di competenza del Ministero delle

merc. Tecn., 18 marzo 2021. Consultabile online: https://www.dimt.it/wp-content/uploads/2021/05/05_18_21-Damiani_Droni.pdf; ID., Privacy e utilizzo dei droni in ambito civile", in EJPLT, 2021, I, 157 – 179. Consultabile online: https://universitypress.unisob.na.it/ojs/index.php/ejplt/article/view/1313.

[34] A. MICELLO, La tecnologia "blockchain" al servizio della gestione delle informazioni ambientali: verso un "Blockchained Green Public Procurement"?, in Riv. quadr. dir. amb., 2018, III, 83 – 108. Consultabile online: https://www.rqda.eu/antonio-micello-la-tecnologia-blockchain-al-servizio-della-gestione-delle informazioni-ambientali-verso-un-blockchained-green-public-procurement/. Per un inquadramento generale, v. W. D'AVANZO, "Blockchain" e "smart contracts" per la gestione della filiera agroalimentare. Potenzialità, progetti e problemi giuridici dell'internet del valore, in Diritto agroalimentare, 2021, I, 93 – 118.

[35] Sul tema dell'informatica ambientale U. CORTÉS, M. SÀNCHEZ MARRÉ, L. CECCARONI e al., Artificial Intelligence and Environmental Decision Support System, in Applied Intelligence, 2000, XIII, 77 – 91; J. ZHOU, X. BAI, T. CAELLI, Computer vision and Pattern Recognition in Environmental Informatics, 2015, Hershey (PA), 19 – 23.

[36] Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al comitato delle Regioni. Una Strategia "Dal Produttore Al Consumatore" Per Un Sistema Alimentare Equo, Sano E Rispettoso Dell'ambiente, Bruxelles, 20.5.2020, COM(2020) 381 final.

Politiche agricole (Mipaaf), titolare, tra le altre, della missione di "Innovazione e meccanizzazione nel settore agricolo ed alimentare", con una dotazione di 500 milioni di euro (M2C1.2 Sviluppare una filiera agroalimentare sostenibile – Investimento 2.3: Innovazione e meccanizzazione nel settore agricolo e alimentare). La strategia "Dal produttore al consumatore" sostiene espressamente che "gli agricoltori devono trasformare più rapidamente i loro metodi di produzione e utilizzare al meglio nuove tecnologie, in particolare attraverso la digitalizzazione, per ottenere migliori risultati ambientali, aumentare la resilienza climatica e ridurre e ottimizzare l'uso dei fattori produttivi[37]".



Fonte: presentazione illustrativa delle misure a titolarità MiPAAF del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e del Piano Nazionale Complementare, disponibile su: https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/18524.

L'impiego delle risorse intelligenti nei settori agricolo ed alimentare risulterebbe di particolare utilità per fronteggiare, tra gli altri, il problema del *food waste* che, inteso in senso ampio e onnicomprensivo, non indica solo la prassi di gettare alimenti idonei al consumo, ma lo spreco e la perdita complessiva del cibo lungo tutta la catena produttiva, dalla coltivazione, al

[37] Il progetto mira a sostenere, attraverso contributi in conto capitale, l'ammodernamento dei macchinari agricoli che permettano l'introduzione di tecniche di agricoltura di precisione (es. riduzione di utilizzo dei pesticidi del 25-40 per cento a seconda dei casi applicativi) e l'utilizzo di tecnologie di agricoltura 4.0, nonché l'ammodernamento del parco automezzi al fine di ridurre le emissioni (-95 per cento passando da Euro 1, circa l'80 per cento del parco attuale, a Euro 5). Inoltre, in ottica di economia circolare, l'investimento include l'ammodernamento della lavorazione, stoccaggio e confezionamento di prodotti alimentari, con l'obiettivo di migliorare la sostenibilità del processo produttivo, ridurre/eliminare la generazione di rifiuti, favorire il riutilizzo a fini energetici. Tali obiettivi sono particolarmente rilevanti nel processo di trasformazione dell'olio d'oliva, un settore strategico per l'industria agroalimentare italiana, che negli ultimi anni ha dovuto affrontare un calo significativo. Cfr. Piano Nazionale di Ripresa e Resistenza, (PNRR), 126 – 127, disponibile su: https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf.

raccolto, alla trasformazione, allo stoccaggio e alla distribuzione fino al consumo finale da parte delle famiglie e del settore dei servizi alimentari[38].

Di seguito, un grafico mostra la percentuale di *food waste* nelle diverse fasi della produzione (*manufactoring*; *wholesale and retail*) e del consumo degli alimenti (*households*; *food services*).



Fonte: https://www.eea.europa.eu/media/infographics/wasting-food-1/view.

Lo spreco alimentare incide negativamente su svariati profili ambientali: basti pensare al consumo del suolo e dell'acqua necessari per le coltivazioni e gli allevamenti, alla perdita di biodiversità, al consumo di energia per la produzione, la lavorazione e la distribuzione dei prodotti, all'aumento di emissioni di gas nell'atmosfera; si tratta di sprechi misurabili attraverso specifici indicatori (*carbon footprint; ecological footprint; water footprint*).

Il ricorso a strumenti di intelligenza artificiale può contribuire in vari modi alla limitazione degli sprechi grazie alla realizzazione della *bio-intelligent transition*[39], e, di conseguenza, al raggiungimento di uno dei SDG dell'Agenda ONU 2030[40]. Al momento della produzione, l'agricoltura di precisione è in grado

[38] Y. Goossens, A. Wegner, T. Schmidt, Sustainability Assessment of Food Waste Prevention Measures: Review of Existing Evaluation Practices, in Front. Sustain. Food Syst., 2019, 1 – 18; A. Stenmark, C. Magnus Jensen, T. Quested, G. Moates, Fusion. Estimates of European food waste levels, Stoccolma, 2016; M. P. Nastri, La riduzione degli sprechi alimentari nella transizione verso l'economia circolare, in Dir. e pratica tributaria intern., 2019, IV, 1015 – 1040.

[39] S. Graeff Hönniger, F. Khajehei, The Demand for Superfoods: Consumers' Desire, Production Viability and Bio-intelligent Transition, in C. Piatti, S. Graeff Hönniger (a cura di.), Food Tech Transitions Reconnecting Agri-Food, Technology and Society, Berlino, 2019, 90 – 91.

[40] L'obiettivo 12 – Consumo e produzione responsabili, al target 12.3 auspica che si possa dimezzare, entro il 2030, lo spreco alimentare globale pro capite a livello di vendita al dettaglio e dei consumatori, e ridurre le perite di cibo durante le catene di produzione e di fornitura, comprese le perdite del post-raccolto. Per approfondire, v. https://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/1231/en/#:~:text=The%20Food%20Loss%20Index%20.

di scansionare i campi e monitorare le colture, individuando il momento migliore per il raccolto; esistono poi diverse soluzioni tecnologiche che, attraverso l'analisi dei dati relativi agli acquisti dei consumatori e ai cibi consumati e non, sono in grado di prevedere accuratamente la domanda di cibo e di orientare la produzione secondo i gusti dei consumatori, riducendo quella in eccesso di beni di scarso interesse.

Nel Regno Unito, l'azienda Winnow Vision ha creato e recentemente rilasciato un paniere intelligente che riconosce gli alimenti e aiuta il personale della cucina a ridurre gli sprechi. Utilizzando l'apprendimento automatico, il dispositivo Vision AI di Winnow utilizza una fotocamera e bilance intelligenti per tenere traccia degli alimenti che più frequentemente diventano rifiuti, aiutando le cucine commerciali a ridurre i costi finanziari e ambientali del cibo scartato. L'azienda riferisce che i loro clienti riescono a ridurre i costi di gestione in media dal 3% all'8% ogni anno[41].

3. Il ruolo attivo del *climatarian consumer.*

Il *food waste* e, di conseguenza, la sua riduzione, si possono verificare in ogni fase del ciclo produttivo, dunque anche nel momento dell'acquisto del prodotto finale. Per tale ragione, un ruolo importante viene attribuito al consumatore, che, grazie alla progressiva valorizzazione del suo ruolo attivo[42], è chiamato a compiere azioni individuali ad impatto positivo verso l'ambiente. Occorre infatti evitare il rischio di un consumatore privo di consapevolezza e di capacità decisionale e prigioniero di un reale "analfabetismo ecologico[43]".

Il consumatore italiano, attraverso la crescente attenzione al consumo sostenibile, si è dimostrato consapevole della circostanza che la forza decisiva per costruire dal basso un benessere equo e sostenibile sarà il cd. "voto col portafoglio[44]". L'affermazione è confermata, da ultimo, dai dati contenuti nel Rapporto Coop21, che mostrano come "la sensibilità del consumatore al tema della sostenibilità ambientale, sociale ed economica resta alta[45]".

---

[41] Food waste technology, helping you to save time and money. Consultabile online: https://www.winnowsolutions.com/product/vision.

[42] Sul ruolo di prosumer, nel settore dell'energia, si veda A. QUARTA, Il diritto dei consumatori ai tempi della "peer economy". Prestatori di servizi e "prosumers": primi spunti, in Eur. e dir. priv., 2017, II, 667 – 681; in prospettiva comparata, v. S. LANNI, G. MAGRI, Mercato digitale e nuovi paradigmi della tutela del consumatore in Brasile e Germania, in Ann. dir. comp. studi legislativi, 2017, 917 – 962.

[43] Il problema è esaminato, nella prospettiva della rassicurazione dietetica, da S. MASINI, Razionalità dietetica e impronta ecologica: prime impressioni di un itinerario del diritto alimentare, in Riv. dir. alim., 2021, I, 89 – 98.

[44] L. BECCHETTI, Il Mercato siamo Noi, Milano, 2012, 31.

[45] Il Rapporto, curato da Albino Russo, responsabile dell'Ufficio Studi Ancc-Coop, è stato realizzato con la collaborazione scientifica di Nomisma e il supporto d'analisi di Nielsen e i contributi di Crif, Gfk, GS1, Iri Information Resources, Mediobanca Ufficio Studi, Npd, Tetra Pak Italia, ed è stato pubblicato in anteprima digitale il 20 settembre 2021. Dal rapporto emergono i seguenti dati: 9 italiani su 10 prestano attenzione alla sostenibilità quando acquistano prodotti alimentari e bevande; 1 italiano su 2 è disposto a pagare di più per avere un prodotto alimentare sostenibile; la spesa per prodotti green nel carrello alimentare degli italiani è di 10 miliardi di euro; l'81% degli italiani ritiene sia importante disporre di indicazioni in etichetta su come riciclare la confezione per valutare la sostenibilità di un prodotto. Cfr. l'analisi di L. BRIAMONTE, Il consumo consapevole nel settore agroalimentare, II, 2021. Consultabile online::

In generale, la sensibilizzazione del consumatore verso l'acquisto di prodotti "green" rappresenta una delle sfide più attuali della *European consumer law*, che mira alla protezione del "*climatarian consumer*" attraverso il diritto alla corretta informazione sulle scelte alimentari compiute, in termini di sostenibilità e preservazione delle risorse naturali[46].

Il monitoraggio della catena produttiva e dei prodotti utilizzati in filiera, anche attraverso la *blockchain*[47], agevola la tracciabilità e la trasparenza delle informazioni immesse. In particolare, l'aumento dei controlli sulle risorse impiegate per la realizzazione del prodotto contribuisce ad evitare l'adozione di pratiche illecite come il *greenwashing*, una strategia di comunicazione decettiva per il consumatore volta a valorizzare la reputazione ambientale di un'impresa mediante un uso disinvolto di richiami all'ambiente nella comunicazione commerciale (cd. *green claim*) non corroborati da dati certi o risultati attendibili[48]. Di recente, è stata inflitta alla ENI, nota impresa produttrice di energia, una condanna per *greenwashing* da parte dell'AGCM, poi confermata dal Tar del Lazio, a causa dell'utilizzo improprio del *claim* "ENIdiesel+", presentato come diesel bio, green e rinnovabile, addirittura capace di abbattere le emissioni gassose fino al 40%, di CO2 fino al 5% e dei consumi fino al 4%[49].

Un recente studio della Commissione europea, nel valutare 150 dichiarazioni ambientali presenti online e relative ad un'ampia gamma di gruppi di prodotti, ha constatato che più della metà dei siti web (53,3 %) fornisce informazioni vaghe, fuorvianti o infondate sulle caratteristiche ambientali del prodotto[50].

---

https://agriregionieuropa.univpm.it/it/content/article/31/58/il-consumo-consapevole-nel-settore-agroalimentare#footnoteref4_ltopbdd.

[46] A.K. BETZ, B.T. SEGER, G. NIEDING, How can carbon labels and climate-friendly default options on restaurant menus contribute to the reduction of greenhouse gas emissions associated with dining?, in PLOS Climate, 2022, 1 – 28; P.M. LOHMANN, E. GSOTTBAUER, A. DOHERTY, A. KONTOLEON, Do carbon footprint labels promote climatarian diets? Evidence from a large-scale field experiment, in Journ. Environmental Econ. & Management, 2022. Consultabile online: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0095069622000596. È opinione sempre più diffusa quella secondo cui il consumatore "non sia un individuo legato a un tavolo, con un tubo che convoglia direttamente nel suo stomaco il cibo proveniente dalla fabbrica, ma un soggetto che abbia un'idea precisa intorno al proprio stile alimentare, da riassumere nella circostanza che mangiare è un atto agricolo"; così, W. BERRY, Mangiare è un atto agricolo, Torino, 2015, 31.

[47] S. MASINI, Razionalità dietetica e impronta ecologica: prime impressioni di un itinerario del diritto alimentare, in Riv. di dir. alim., 2021, I, 89-98; A. DI LAURO, Nuove regole per le informazioni sui prodotti alimentari e nuovi analfabetismi. La costruzione di una «responsabilità del consumatore», ivi, 2012, II, 4 – 11. V. anche D. SALERNO, La filiera alimentare tracciata con la blockchain. I progetti in corso e i possibili benefici. Consultabile online: www.i-com.com.it, 30 luglio 2018.

[48] Di recente, v. G. GREGORI, C. PASTORENZI, I green Claim e la deriva del greenwashing, in Rass. dir. farm. sal., 2020, II, 239 – 248; M. FERRARI, Nuove iniziative in materia di etichettatura di origine e ambientale: lo schema "Made Green in Italy", in Riv. dir. agr. 2018, IV, 594 – 616.

[49] L'AGCM ha considerato quella pubblicità come "ingannevole, ai sensi del Codice del Consumo", dal momento che è emerso da uno studio condotto dalla Commissione europea, che gli additivi vegetali presenti nel prodotto non ridurrebbero né l'impatto ambientale né i consumi. Provvedimento AGCM n. PS1140, Roma 15 gennaio 2020, disponibile su: https://www.agcm.it/dotcmsdoc/allegati-news/PS11400provv.pdf. La decisione del garante è stata confermata dal Tar Lazio, che ha respinto il ricorso della Eni, affermando, in particolare, il divieto del ricorso a quei messaggi pubblicitari, in quanto "non è consentito nella comunicazione pubblicitaria considerare green un gasolio per autotrazione, ovvero un carburante che per sua natura è un prodotto altamente inquinante, né dichiarare che attraverso il suo utilizzo è possibile prendersi cura dell'ambiente"; v. Tar Lazio, 8 novembre 2021, n. 11419, in www.eius.it.

[50] Commissione europea, Environmental claims in the EU – inventory and reliability assessment, 2020, disponibile su: https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/. V. anche S.V. DE FREITAS NETTO, M.F.F. SOBRAL,

Al fine di scongiurare tali pratiche, la Commissione europea ha presentato il 30 marzo 2022 una proposta di direttiva per la responsabilizzazione dei consumatori per la transizione verde[51] che qualifica il *greenwashing*, quale comunicazione contenente dichiarazioni ambientali ingannevoli, come pratica commerciale scorretta secondo la direttiva 2005/29/CE[52]. Viene introdotta, a fianco alla nozione di "dichiarazione ambientale esplicita", quale dichiarazione espressa in forma testuale o riportata in un marchio di sostenibilità, quella di "dichiarazione ambientale generica", che, pur esplicita, non è riportata in un marchio di sostenibilità e non è specificata in forma chiara ed evidente con lo stesso mezzo di comunicazione.

In particolare, la proposta mira a modificare l'art. 6 par. 1 lett. b) della direttiva citata per includere "l'impatto ambientale o sociale" tra le caratteristiche del prodotto in merito alle quali il professionista non dovrebbe ingannare il consumatore; aggiunge altresì due condotte alle "azioni ingannevoli se inducono o possono indurre il consumatore medio a prendere una decisione di natura commerciale che altrimenti non avrebbe preso", di cui all'articolo 6, par. 2[53]; integra l'allegato I della direttiva con ulteriori pratiche commerciali specifiche da considerarsi sleali in qualsiasi circostanza[54].

Più in generale, la figura del consumatore è coinvolta sotto ulteriori profili inerenti alla relazione tra intelligenza artificiale e settore agro-alimentare, che incidono sulla sua libertà contrattuale, sulla trasparenza informativa, sul diritto all'autodeterminazione attraverso le scelte alimentari e di consumo, e in merito al trattamento dei dati personali conformemente al Reg. UE 2016/679[55]. L'uso

---

A.R.B. RIBEIRO ET al., Concepts and forms of greenwashing: a systematic review, in Environ. Sci. Eur., 2020, 1 – 12.

[51] Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che modifica le direttive 2005/29/CE e 2011/83/UE per quanto riguarda la responsabilizzazione dei consumatori per la transizione verde mediante il miglioramento della tutela dalle pratiche sleali e dell'informazione, Bruxelles, 30.3.2022 COM(2022) 143 final 2022/0092(COD). La proposta introdurrebbe inoltre la definizione di "dichiarazione ambientale", intesa "nel contesto di una comunicazione commerciale, messaggio o dichiarazione avente carattere non obbligatorio a norma del diritto dell'Unione o del diritto nazionale, compresi testi e rappresentazioni figurative, grafiche o simboliche, in qualsiasi forma, tra cui marchi, nomi di marche, nomi di società o nomi di prodotti, che asserisce o implica che un dato prodotto o professionista ha un impatto positivo o nullo sull'ambiente oppure è meno dannoso per l'ambiente rispetto ad altri prodotti o professionisti oppure ha migliorato il proprio impatto nel corso del tempo".

[52] Sull'utilizzo di pratiche commerciali scorrette nel settore agroalimentare, N. LUCIFERO, La responsabilità per le informazioni al consumatore di alimenti tra regole di validità, regole di comportamento e doveri informativi, in Contr. impr., II, 2017, 467 – 502; F. LEONARDI, Le pratiche commerciali scorrette nel settore alimentare ed il ruolo della "diligenza professionale", in Dir. giur. agr. alim. amb., V, 2013, 295 – 302; S. BOLOGNINI, "Claim" nutrizionali e sulla salute e pratiche commerciali scorrette: quando l'inganno da dolce diventa amaro, Nota a provv. Autorità garante concorrenza e mercato 11 luglio 2012, in Riv. dir. agr., IV, 2012, 313 – 352.

[53] "L'articolo 6 è così modificato: (…) al paragrafo 2, sono aggiunte le lettere d) ed e) seguenti: d) la formulazione di una dichiarazione ambientale relativa a prestazioni ambientali future senza includere impegni e obiettivi chiari, oggettivi e verificabili e senza un sistema di monitoraggio; e) la pubblicizzazione come vantaggi per i consumatori di caratteristiche considerate pratica comune nel mercato rilevante".

[54] Rilevano, per il discorso in esame, le seguenti pratiche sleali contenute nella black list: esibire un marchio di sostenibilità che non è basato su un sistema di certificazione o non è stabilito da autorità pubbliche; formulare una dichiarazione ambientale generica per la quale il professionista non è in grado di dimostrare l'eccellenza riconosciuta delle prestazioni ambientali pertinenti alla dichiarazione; formulare una dichiarazione ambientale concernente il prodotto nel suo complesso quando in realtà riguarda soltanto un determinato aspetto; presentare requisiti imposti per legge sul mercato dell'Unione per tutti i prodotti appartenenti a una data categoria come se fossero un tratto distintivo dell'offerta del professionista.

[55] In argomento, v. S. LANNI, Dataquake: intelligenza artificiale e discriminazione del consumatore, in Nuovo dir. civ., 2020, II, 97 – 123; S. TOMMASI, Food diversity and Consumer Protection, in Eur. Food and Feed L. Rev.,

dei *big data* da parte degli algoritmi rischia di interferire sulle scelte alimentari dei consumatori attraverso il *data mining*, a causa dell'applicazione delle neuroscienze al marketing di questi prodotti, che si approfittano dell'a-razionalità del consumatore e delle sue debolezze cognitive[56]. Inoltre, la profilazione dei consumatori, che avviene spesso in modo inconsapevole, determina scelte di acquisto e diete alimentari sempre più standardizzate ed uniformi, tendenti all'omologazione e all'impoverimento culturale[57].

Il problema giuridico principale discende dalla discussa compatibilità di queste tecniche con le regole in tema di consenso informato del consumatore, quale presupposto del trattamento dei dati personali[58]. Oltre alla generale visione critica della prestazione del consenso come "vuota cerimonia[59]", incapace di influire effettivamente sulla consapevolezza del singolo, le informazioni disseminate dagli utenti nella rete sono concepite non come dati, ma come "frammenti" di dati, tracce della loro esistenza, più simili alle *res derelictae*[60] che espressione di un diritto della personalità meritevole di protezione.

Sempre in relazione alla tutela dei diritti del consumatore, è stato evidenziato, quale effetto collaterale dell'impiego di una grande quantità di dati, la presenza di pregiudizi causativi di discriminazione basati sulla nazionalità (artt. 18 e 19 TFUE) o sulla parità di trattamento (Dir. CE 43/2000), amplificati a fronte di output qualitativamente non corretti (in violazione dell'art. 5 GDPR) secondo il noto meccanismo del *garbage in – garbage out*[61]. Infatti, non essendo spesso i dati raccolti totalmente neutri, essi "non soltanto riflettono gli stessi pregiudizi e le stesse discriminazioni presenti nella società, ma possono anche crearne di nuovi aumentando situazioni di diseguaglianza e discriminazione[62]".

Più di recente, nell'ottica di rafforzare la tutela del consumatore nell'era digitale e di dare impulso al cd. "New deal per i consumatori", l'Unione Europea

2017, XII, 209 – 217. R. PICARO, Relazioni consumeristiche, intelligenza artificiale e nuove identità, in Rass. dir. civ., 2020, IV, 1485 – 1522.

[56] F. GALLUCCI, Marketing emozionale e neuroscienze, Milano, 2011, 34 – 91; L. TAFARO, Neuromarketing e tutela del consenso, Napoli, 2018, 25 – 64; C. CANTÙ, A. BERNARDI, Marketing territoriale: lo sviluppo di potenzialità innovative e latenti attraverso il networking, in Micro macro Marketing, 2019, 159 – 184.

[57] S. TOMMASI Food diversity and Consumer Protection, in Eur. Food and Feed. L. Rev., XII, 2017, 217.

[58] I.A. CAGGIANO, Il consenso al trattamento dei dati personali tra Nuovo Regolamento Europeo (GDPR) e analisi comportamentale. Iniziali spunti di riflessione, In Dir. Merc. Tecn., 2017, 1 – 19; ID., Il consenso al trattamento dei dati personali nel nuovo Regolamento europeo. Analisi giuridica e studi comportamentali, in Oss. dir. civ. comm., 2018, I, 67 – 105; L. GATT, R. MONTANARI, I. A. CAGGIANO, Consenso al trattamento dei dati personali e analisi giuridico-comportamentale. Spunti di riflessione sull'effettività della tutela dei dati personali, in Pol. Dir., 2017, II, 345 – 350.

[59] S. PATTI, Consenso, sub art. 23), in C.M. BIANCA, F. D. BUSNELLI (a cura di), La protezione dei dati personali. Commentario, Padova, 2007, 540 – 541.

[60] M. FRANZONI, Lesione dei diritti della persona, tutela della privacy e intelligenza artificiale, in Jus Civile, 2021, I, 1 – 20.

[61] V., ex multis, I. AJUNWA, K. CRAWFORD, J.S. FORD, Health and Big Data: an ethical framework for Health Information Collection by Corporate Wellness Programs, in J.L. Med. Ethics, 2016, 444 – 474; A. VIGLIANISI FERRARO, Le nuove frontiere dell'intelligenza artificiale ed i potenziali rischi per il diritto alla "privacy", in Persona e Mercato, 2021, II, 393 – 411.

[62] A. ALPINI, Sull'approccio umano-centrico all'intelligenza artificiale. riflessioni a margine del "progetto europeo di orientamenti etici per una IA affidabile", cit., 7; E. PELLECCHIA, Profilazione e decisioni automatizzate al tempo della black box society: qualità dei dati e leggibilità dell'algoritmo nella cornice della responsible research and innovation, in Nuove leggi civ. comm., 2018, V, 1210 – 1221.

è intervenuta prima con l'adozione delle cd. direttive gemelle (rispettivamente, la direttiva 2019/770/UE relativa a determinati aspetti dei contratti di fornitura di contenuto digitale e servizi digitali, e la direttiva 2019/771/UE relativa all'armonizzazione di alcuni aspetti dei contratti di vendita dei beni), e poi con l'introduzione della cd. direttiva consumatori (dir. 2019/2161/UE) allo scopo di modernizzare gli strumenti di tutela del contraente debole[63].

Un uso consapevole degli algoritmi, rispettoso dei principi e delle regole sulla privacy – consistenti nella progettazione di sistemi finalizzati alla minimizzazione dell'uso di dati personali (*privacy by design* e *by default* ex art. 25 GDPR) e nella concretizzazione del principio di responsabilizzazione (*accountability* ex art. 2) attraverso l'introduzione di garanzie come la valutazione d'impatto (art. 35), e figure di controllo come il *Data Protection Officer* (art. 37) – contribuirà ad orientare le scelte di acquisto del consumatore in senso ecosostenibile, nel rispetto dei suoi diritti, evitando indebite manipolazioni delle sue percezioni e, di conseguenza, della sua autonomia negoziale[64].

4. Profili di responsabilità civile (cenni).

Uno degli aspetti più problematici scaturenti dall'impiego dell'intelligenza artificiale, anche nel settore ambientale, è rappresentato dai profili di responsabilità che ne derivano[65].

Correttamente si è rilevato che "il carattere trasformativo, la capacità cioè di generare profondi e dirompenti cambiamenti, dell'IA, è connesso ai suoi gradi di autonomia"[66]: gli algoritmi intelligenti, più sono dotati di elevata autonomia e capacità di autoapprendimento, più sono in grado di realizzare le migliori, ma al contempo imprevedibili prestazioni, talvolta causative di danni. Si pensi ad

[63] Direttiva (UE) 2019/2161 del Parlamento europeo e del consiglio del 27 novembre 2019, che modifica la direttiva 93/13/CEE del Consiglio e le direttive 98/6/CE, 2005/29/CE e 2011/83/UE del Parlamento europeo e del consiglio per una migliore applicazione e una modernizzazione delle norme dell'unione relative alla protezione dei consumatori; Direttiva (UE) 2019/770 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 maggio 2019 relativa a determinati aspetti dei contratti di fornitura di contenuto digitale e di servizi digitali; direttiva (UE) 2019/771 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 maggio 2019 relativa a determinati aspetti dei contratti di vendita di beni, che modifica il regolamento (UE) 2017/2394 e la direttiva 2009/22/CE, e che abroga la direttiva 1999/44/CE.

[64] R. PICARO, Relazioni consumeristiche, intelligenza artificiale e nuove identità, cit., 1498: "Tutela adeguata dei diritti alla protezione dei dati personali e alla riservatezza da algoritmi, decisioni automatizzate, intelligenza artificiale, umanità altamente connettiva: la questione s'incentra sulla necessità di predisporre strumenti in grado di salvaguardare la sicurezza dei dati personali da minacce non umane alla dignità dell'individuo, dai tratti non tracciabili né responsabilizzabili, in cerca di un affannoso equilibrio tra diritti inviolabili e innovazione tecnologica, che sappia non smarrire l'essenza universale della centralità della persona umana". Si veda inoltre Parlamento Europeo, Studio richiesto dalla IMCO committee, G. SARTOR (a cura di), New aspects ad challenges in consumer protection. Digital services and artificial intelligence, 2020, disponibile su: http://www.europarl.europa.eeu/supporting- analyes.

[65] Senza alcuna pretesa di esaustività, v. G. FINOCCHIARO, Intelligenza artificiale e responsabilità, cit., 721; C. LEANZA, Intelligenza artificiale e diritto: ipotesi di responsabilità civile nel terzo millennio, in Resp. civ. prev., 2021, III, 1011 – 1024; E. PALMERINI, Robotica e diritto: suggestioni, intersezioni, sviluppi a margine di una ricerca europea, in Resp. civ. prev., 2016, VI, 1816 – 1850; U. RUFFOLO, La responsabilità da artificial intelligence, algoritmo e smart product: per i fondamenti di un diritto dell'intelligenza artificiale self-learning, in G. Alpa (a cura di), Diritto e intelligenza artificiale, Pisa, 2020, 93 – 124.

[66] G. COMANDÉ, Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability. Il carattere trasformativo dell'IA e il problema della responsabilità, in An. giur. econ., 2019, I, 169 – 188.

un drone che, mentre rileva dati sulle colture, in maniera improvvisa cada bruscamente al suolo, cagionando lesioni corporali a soggetti terzi o danni materiali ad oggetti (come nel caso di un drone che si schianti ad elevata velocità su un'automobile[67]). Oppure ancora, i robot intelligenti impiegati nella catena di montaggio potrebbero danneggiare gli operatori del settore, come accadrebbe per un comportamento imprevisto del dispositivo "Vision AI" nella cucina di un ristorante che lo ha acquistato. Ulteriori ipotesi di danno potrebbero scaturire dalla violazione della disciplina sul trattamento dei dati personali, a causa di un malfunzionamento della piattaforma di *blockchain* di conservazione dei dati agroalimentari, o anche a seguito di un *cyberattack* ad opera di un virus informatico[68].

Secondo una prima ricostruzione, la responsabilità potrebbe essere imputata direttamente al robot, previo riconoscimento della sua personalità giuridica. Questa suggestiva soluzione[69], proposta inizialmente anche dal Parlamento europeo nella nota Risoluzione sulla robotica del 16 febbraio 2017, è stata successivamente abbandonata dall'Unione Europea, la quale ha chiarito, che "non è necessario conferire personalità giuridica ai sistemi di IA", che non hanno coscienza, ed il cui "unico compito consiste nel servire l'umanità"[70].

Al fine di attribuire la responsabilità per danni al produttore del dispositivo, è stata proposta l'applicazione della disciplina contenuta nella direttiva 85/374/CEE sulla *product liability*, recepita in Italia agli articoli 114-127 del Codice del Consumo[71]. In caso di danno cagionato dall'intelligenza artificiale, il danneggiato è chiamato a fornire la prova di tre elementi, consistenti nel "difetto", nel "danno" e nella "connessione causale tra difetto e danno" (art. 120 cod. consumo e art. 4 dir. 85/374). La crescente complessità dei prodotti e la difficile collocazione dei beni immateriali (quali il software e l'algoritmo) all'interno della tradizionale definizione di prodotto hanno indotto la Commissione europea ad emanare una nuova proposta di direttiva[72], al fine di adattare le definizioni normative all'innovazione tecnologica[73], e per agevolare

---

[67] V. CAPPELLI, Droni e responsabilità civile: la disciplina normativa dei danni alle cose sulla superficie e il problema della responsabilità solidale del proprietario, in E. PALMERINI, G.F. AIELLO (a cura di), Diritto dei droni. Regole, questioni e prassi, Milano, 2018, 199 – 222.

[68] Recenti vicende di attacchi informatici alle piattaforme Ethereum e Nem hanno dimostrato come la rigidità del sistema e l'impossibilità di modifica dei nodi della catena non sia una garanzia assoluta di sicurezza per gli utenti. Cfr. L. BUONANNO, La responsabilità civile nell'era delle nuove tecnologie, L'influenza della "Blockchain", in Resp. civ. prev., 2020, V, 1618 – 1627.

[69] G. TEUBNER, Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi, a cura di P. FEMIA, Napoli, 2019; A. MARCHINI, Intelligenza artificiale e responsabilità civile: dal "responsibility gap" alla "personalità elettronica dei robot, in S. DORIGO (a cura di), Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale, Pisa, 2020, 231; F. CAROCCIA, Ancora su responsabilità civile e uso delle intelligenze artificiali, in Contr. Impr., 2022, 1 – 21; ID., Soggettività giuridica dei robots, in G. ALPA (a cura di), Diritto e intelligenza artificiale, Pisa, 213 – 231; U. RUFFOLO, La "personalità elettronica", ivi, 213 – 235.

[70] Risoluzione del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica, (2015/2103/INL); Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020/2014(INL)).

[71] A. AMIDEI, Intelligenza artificiale e responsabilità da prodotto, in G. ALPA (a cura di), Diritto e Intelligenza artificiale, cit., 125 – 151.

[72] Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del consiglio sulla responsabilità per danno da prodotti difettosi, COM(2022) 495 final, 28 settembre 2022.

[73] Secondo la proposta di Direttiva n. 495/2022, il prodotto è definito, dall'art. 4, n. 1), come "ogni bene mobile, anche se integrato in un altro bene mobile o in un bene immobile. Per "prodotto" si intendono anche l'elettricità, i file per la fabbricazione digitale e il software (…); il n. 3) definisce componente "qualsiasi

l'assolvimento dell'onere della prova da parte del danneggiato, attraverso la previsione di un meccanismo di *disclosure* e l'introduzione della cd. "presunzione del nesso di causalità" (artt. 8 e 9).

L'elaborazione di un sistema di responsabilità civile a livello eurounitario dovrebbe basarsi su regole organizzate secondo un modello basato sul rischio; seguendo questa linea ricostruttiva, è stata emanata la Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 aprile 2021 (cd. Legge sull'AI[74]), che distingue tra sistemi di AI in grado di creare rispettivamente un rischio inaccettabile (Titolo II), un rischio alto (Titolo III), un rischio basso o minimo.

Il *risk-based approach*[75] è stato di recente richiamato della Proposta di direttiva sulla responsabilità da intelligenza artificiale del 28 settembre 2022[76], che ha proposto, analogamente alla proposta di direttiva sulla *product liability*, un meccanismo di divulgazione degli elementi di prova (art. 3) e alcune presunzioni del nesso di causalità in caso di colpa (art. 4), differenziate in base al rischio (paragrafi 4 e 5) e al soggetto convenuto in giudizio (paragrafi 2 e 3)[77].

La citata proposta di direttiva sulla responsabilità è parte integrante della strategia europea in tema di AI, insieme alla già citata legge sull'AI. All'interno del primo atto, infatti, si puntualizza che "sicurezza e responsabilità sono due facce della stessa medaglia: si applicano in momenti diversi e si rafforzano a vicenda. Le norme volte a garantire la sicurezza e a tutelare i diritti fondamentali ridurranno i rischi, senza tuttavia eliminarli del tutto. Da tali rischi, qualora dovessero concretizzarsi, possono comunque scaturire dei danni. In tali casi si applicheranno le norme in materia di responsabilità previste dalla presente proposta"[78].

Anche le AI impiegate in ambito ambientale dovranno essere classificate secondo queste categorie, valevoli qualunque sia l'ambito concreto di

---

articolo, tangibile o intangibile, o qualsiasi servizio correlato, integrato in un prodotto o interconnesso con esso dal fabbricante di tale prodotto o sotto il controllo di tale fabbricante".

[74] Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (legge sull'intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'Unione, 2021(206), final, 21 aprile 2021, Considerando 14: "Al fine di introdurre un insieme proporzionato ed efficace di regole vincolanti per i sistemi di IA è opportuno avvalersi di un approccio basato sul rischio definito in modo chiaro. Tale approccio dovrebbe adattare la tipologia e il contenuto di dette regole all'intensità e alla portata dei rischi che possono essere generati dai sistemi di IA. È pertanto necessario vietare determinate pratiche di intelligenza artificiale, stabilire requisiti per i sistemi di IA ad alto rischio e obblighi per gli operatori pertinenti, nonché obblighi di trasparenza per determinati sistemi di IA".

[75] In tema di rischio, AI e ambiente, v. Sull'intelligenza artificiale con particolare riferimento alle IA ad alto rischio, in ambientediritto.it, 2021, II, 616 – 637. Disponibile su: https://www.ambientediritto.it/dottrina/proposta-di-regolamento-della-commissione-europea-del-21-04-2021-sullintelligenza-artificiale-con-particolare-riferimento-alle-ia-ad-alto-rischio/. Per un inquadramento generale, si veda U. Salanitro, Intelligenza artificiale e responsabilità: la strategia della Commissione Europea, in Riv. Dir. Civ., 2020, VI, 1246 – 1276.

[76] Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, relativa all'adeguamento delle norme in materia di responsabilità civile extracontrattuale all'intelligenza artificiale (direttiva sulla responsabilità da intelligenza artificiale), COM(2022) 496 final, 28 settembre 2022.

[77] I paragrafi 2 e 3 operano una distinzione tra le azioni intentate nei confronti del fornitore di un sistema di IA ad alto rischio o di una persona soggetta agli obblighi del fornitore a norma della legge sull'IA, da un lato, e le azioni intentate nei confronti dell'utente di tali sistemi, dall'altro.

[78] In tema di interferenza tra regole di responsabilità e regole di sicurezza, v. E. Al Mureden, Product safety e product liability nella prospettiva del danno da prodotto conforme, in G. Alpa (a cura di), La responsabilità del produttore, Milano, 2019, 489-521; Id., La responsabilità del fabbricante nella prospettiva della standardizzazione delle regole sulla sicurezza dei prodotti", in E. Al Mureden (a cura di), La sicurezza dei prodotti e la responsabilità del produttore. Casi e materiali, Torino, 2017, 1 – 33.

applicazione della tecnologia causativa di danno. Inoltre, i danneggiati da tali dispositivi, se la normativa entrerà in vigore, potranno avvalersi delle presunzioni di cui all'art. 4, nei confronti sia del fornitore che dell'utente. In tal modo, gli "effetti collaterali" di un uso pur in astratto virtuoso ed *eco-friendly* dei dispositivi intelligenti non rimarranno meno impuniti di quelli derivanti dagli strumenti tradizionali adibiti al medesimo scopo.

5. Osservazioni conclusive. Per un'intelligenza artificiale sostenibile.

Il giurista, di fronte all'incessante divenire che caratterizza la contemporaneità, è chiamato a fornirne una prospettiva ordinante dei fenomeni, in chiave ricostruttiva. Sotto questo aspetto, l'intelligenza artificiale, pone a questo una duplice sfida, non solo sul piano dell'interpretazione delle norme esistenti, ma anche nella più complessa prospettiva della politica del diritto[79]. L'individuazione di un adeguato apparato regolatorio è necessaria per prevenire e gestire le incertezze ed i rischi inscindibilmente connessi all'intelligenza artificiale, ancorché impiegata a vantaggio dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile. Un notevole contributo al raggiungimento di questo obiettivo è fornito da un uso etico dell'intelligenza artificiale, fondato su un adeguato bilanciamento tra esigenze di innovazione tecnologica e primazia valoriale dell'uomo e della comunità sociale. Del resto, "proprio la caratterizzazione del post-moderno come di un *locus* senza centro avvalora la necessità di rinviare all'ordine costituzionale"[80].

Secondo la Comunicazione della Commissione denominata "Creare fiducia nell'intelligenza artificiale antropocentrica" ed il documento recante "Orientamenti etici per una IA affidabile", entrambi emessi l'8 aprile 2019[81] l'affidabilità dell'intelligenza artificiale dipende da tre requisiti, consistenti nella legalità (rispetto delle leggi e dei regolamenti applicabili), nell'eticità (adesione a principi e valori etici), e nella robustezza (rispetto degli standard dal punto di vista tecnico e sociale). Sulla base di questi tre elementi sono stati individuati sette ulteriori indici di affidabilità dell'AI, quali l'intervento e la sorveglianza umani; la robustezza tecnica e la sicurezza; la riservatezza e la governance dei dati; la trasparenza; i principi di diversità, non discriminazione ed equità; il benessere sociale ed ambientale; l'*accountability*.

Con specifico riguardo al primo di tali requisiti, si rileva che la sorveglianza sul sistema di AI, orientata al benessere dell'utente, può essere effettuata mediante meccanismi di governance che garantiscano l'adozione di un

[79] N. Rizzo, Strutture della responsabilità civile e intelligenza artificiale, in M. Faccioli (a cura di), Profili giuridici dell'utilizzo della robotica e dell'intelligenza artificiale in medicina, Napoli, 2022, 1-8.
[80] A. Alpini, Sull'approccio umano-centrico all'intelligenza artificiale. Riflessioni a margine del "progetto europeo di orientamenti etici per una IA affidabile, cit., 8; A. Venanzoni, Intersezioni costituzionali. Internet e Intelligenze Artificiali tra ordine spontaneo, natura delle cose digitale e garanzia dei diritti fondamentali. Consultabile online: www.forumcostituzionale.it/wordpress/?p=10709, 1 – 21.
[81] Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, Al Consiglio, Al Comitato Economico e sociale europeo e al comitato delle regioni creare fiducia nell'intelligenza artificiale antropocentrica, COM(2019) 168 final; Commissione europea, Direzione generale delle Reti di comunicazione, dei contenuti e delle tecnologie, Orientamenti etici per un'IA affidabile, 2019, disponibile su: https://op.europa.eu/it/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.

approccio con intervento umano *human-in-the-loop*), con supervisione umana (*human-on-the-loop*) o con controllo umano (*human-in-command*)[82].

Allo stato attuale, la componente umana appare imprescindibile in caso di processi decisionali automatizzati, come dimostrato dal tenore letterale dell'art. 22 GDPR – secondo cui "l'interessato ha diritto a non essere sottoposto ad una decisione basata unicamente sul trattamento automatizzato (…) che produca effetti giuridici che lo riguardano o che incida in modo analogo significativamente sulla sua persona" – e dal principio, affermato in giurisprudenza, della non esclusività della decisione algoritmica[83].

Partendo dall'analisi del dato normativo, il termine "decisione" contenuto nell'art. 22 sembra essere stato impiegato in modo volutamente atecnico, al fine di ricomprendere non solo le determinazioni con cui le autorità amministrative o giudiziarie definiscono un procedimento, ma anche le misure adottate da imprese e professionisti nei confronti di singoli individui o gruppi di persone. Il criterio dirimente per l'applicazione della norma è affidato agli effetti prodotti dalle decisioni: per rilevare, esse devono *in primis* intaccare la posizione giuridica o gli interessi legali[84] dell'interessato, ovvero, pur non producendo effetti strettamente giuridici, devono incidere in modo significativamente analogo sulla sua persona[85].

Inoltre, ai fini dell'applicazione dell'art. 22 è necessario che la decisione sia basata su un trattamento totalmente automatizzato, senza alcuna interferenza umana. Onde evitare lo svuotamento del significato precettivo della disposizione però, è preferibile sostenere una nozione relativa del concetto di "processo decisionale automatizzato", orientata ad un'interpretazione sostanzialistica della norma. In forza di tale orientamento, anche le decisioni "*formally attributed to humans*", ma in realtà scaturenti "*from an automated data-processing operation the result of which is not actively assessed by either that person or other persons before being formalized as a decision*" andrebbero incluse nell'ambito di applicazione del divieto[86]. Se, al contrario, la norma fosse interpretata letteralmente, le imprese potrebbero aggirare il divieto molto

---

[82] Comunicazione della Commissione, Creare fiducia nell'intelligenza artificiale antropocentrica, cit., 4 -5. Per "human-in-the-loop" (HITL) si intende l'intervento umano in ogni ciclo decisionale del sistema, cosa che in molti casi non è né possibile né auspicabile. Per "human-on-the-loop" (HOTL) si intende la capacità di intervento umano durante il ciclo di progettazione del sistema e di monitoraggio del funzionamento del sistema. Per "human-in-command" (HIC) si intende sia la capacità di sorvegliare l'attività complessiva del sistema di IA (compreso il più ampio impatto economico, sociale, giuridico ed etico) sia la capacità di decidere quando e come utilizzare il sistema in una particolare situazione. Si può, per esempio, decidere di non utilizzare un sistema di IA in una particolare situazione, di definire livelli di discrezionalità umana durante l'uso del sistema o di garantire la possibilità di annullare una decisione adottata dal sistema.

[83] Cons. Stato, 13 dicembre 2019, n. 8472, in www.dejure.it, con nota di F. LAVIOLA, Algoritmico, troppo algoritmico: decisioni amministrative automatizzate, protezione dei dati personali e tutela delle libertà dei cittadini alla luce della più recente giurisprudenza amministrativa, in BioLaw Journal - Rivista di BioDiritto, 2020, III, 389-440. V. amplius E. CARLONI, I principi della legalità algoritmica. Le decisioni automatizzate di fronte al giudice amministrativo, in Diritto amministrativo, 2020, II, 273 – 304; V. MOLASCHI, Algoritmi e nuove schiavitù, in federalismi.it, 2021, IIXX, 205 – 234. Consultabile online: https://www.federalismi.it/nv14/articolodocumento.cfm?Artid=45763&content=Algoritmi%2Be%2Bnuove%2Bschiavit%C3%B9&content_author=%3Cb%3EViviana%2BMolaschi%3C%2Fb%3E.

[84] M. BRKAN, Do algorithms rule the world? Algorithmic decision-making in the framework of the GDPR and beyond, in International Journal of Law and Information Technology, Vol. 27, 2019, 91 – 121.

[85] A. ALPINI, Sull'approccio umano-centrico all'intelligenza artificiale. Riflessioni a margine del "progetto europeo di orientamenti etici per una IA affidabile, cit., 4.

[86] L.A. BYGRAVE, Automated Profiling: minding the machine: article 15 of the EC Data protection directive and automated profiling, in Computer L & Security Rev., Vol. 17, I, 2001, 17-24.

facilmente, garantendo un intervento umano "minimo", anche solo nominale, formale, o a posteriori, vanificando la tutela dell'interessato[87].

Connessa alla decisione automatizzata, ma distinta, è la profilazione del singolo, intesa come attività volta a valutare certi aspetti di una persona fisica, analizzando e prevedendo aspetti di vario tipo, tra cui anche le preferenze personali, gli interessi, il comportamento (art. 4 par. 4 GDPR). Il processo decisionale automatizzato è suscettibile di "parzialmente sovrapporsi o risultare dalla profilazione[88]", ma anche quando la decisione finale prevede l'intervento umano, il trattamento automatizzato rimane sottoposto alle regole sulla profilazione. Sul punto, il Gruppo di Lavoro Articolo 29 ha precisato che "*where the processing involves profiling-based decision making (irrespective of whether it is caught by Article 22 provisions), then the fact that the processing is for the purposes of both (a) profiling and (b) making a decision based on the profile generated, must be made clear to data subject*[89]". Di conseguenza, la modellazione predittiva, a prescindere dalla paternità della decisione finale, rientrerà nella definizione di profilazione, con conseguente applicazione dei requisiti di trasparenza rafforzata, normativamente previsti dal combinato disposto tra il Considerando 60 e l'art. 5 par. 1 lett. a), dal quale si deduce che l'interessato al trattamento deve essere informato "dell'esistenza della profilazione e delle conseguenze della stessa".

L'impiego degli algoritmi e dei Big Data implementa le esigenze di tutela dei soggetti vulnerabili, quali consumatori e interessati al trattamento dei dati personali. Le due qualifiche non sono incompatibili, potendo anzi sovrapporsi, come ricordato dall'AGCM, che, in plurime occasioni, ha ribadito che il rispetto della normativa sulla privacy non esonera le imprese dagli obblighi connessi con la disciplina consumeristica, dato che i due set di norme "hanno un campo di applicazione materiale differente e perseguono interessi distinti. Di conseguenza non sussiste un conflitto tra le due discipline, integrandosi piuttosto le stesse in maniera complementare[90]".

Se dunque l'AI rispetterà i requisiti etici ed il corpus normativo sopra richiamati, potrà contribuire a rafforzare la sicurezza alimentare, a generare un "ecosistema di fiducia" per i consumatori nel mercato, e più in generale, ad assicurare la salvaguardia dell'ambiente, sia in termini di scelte ambientali

---

[87] E. Troisi, AI e GDPR: l'automated Decision Making, La protezione dei dati e il diritto all'intelligibilità dell'algoritmo, in EJPLT, I, 2019, 41 ss.

[88] E. Pellecchia, Privacy, decisioni automatizzate e algoritmi, in E. Tosi (a cura di), Privacy digitale. Riservatezza e protezione dei dati personali tra GDPR e nuovo Codice Privacy, 2018, 429 ss.

[89] Article 29, Data Protection Working Party, Guidelines on Automated individual decision-making and Profiling for the purposes of Regulation 2016/679, Adopted on 3 October 2017As last Revised and Adopted on 6 February 2018, 16 – 17.

[90] Provvedimento dell'AGCM, n. 27432 del 29 novembre 2018, caso PS11112 – Facebook – Condivisione dati con terzi, 16, par.46: "Va, infatti, rilevato che la disciplina della privacy garantisce la protezione dei dati personali, definiti come informazioni relative ad una persona (fisica o giuridica), allo scopo di tutelare dette posizioni giuridiche che si qualificano, quali diritti fondamentali della persona umana, spettando al Garante per la Protezione dei Dati Personali la competenza ad applicare le sanzioni per la violazione degli obblighi ivi previsti. Diversamente, il Codice del Consumo, in materia di pratiche commerciali scorrette, ha l'obiettivo di tutelare il consumatore da scelte economiche indotte da pratiche ingannevoli e aggressive che non trovano regolazione in specifiche discipline". Cfr. anche Commissione europea, Orientamenti per l'attuazione/applicazione della direttiva 2005/29/CE relativa alle pratiche commerciali sleali, Bruxelles, 25.5.2016, nonché i provvedimenti dell'AGCM n. 26387 del 25.1.2017, PS10207 (Samsung- Mancato Riconoscimento Promozione), in Boll. 5/2017, par. 127 e n. 26597 dell'11.5.2017, PS10601 (Whatsapp-Trasferimento dati a Facebook), in Boll. 18/2017, par. 49-52.

sostenibili, sia in termini di equilibrio e di corretta allocazione delle risorse naturali.

Sul punto, gli Orientamenti etici evidenziano che "sebbene il contributo dei sistemi di IA alla soluzione di alcuni dei problemi sociali più preoccupanti sia promettente, si deve garantire che ciò avvenga il più possibile nel rispetto dell'ambiente. Il processo di sviluppo distribuzione a utilizzo del sistema, così come l'intera catena di approvvigionamento dovrebbero essere valutati secondo questa prospettiva, ad esempio tramite un esame critico dell'uso delle risorse e del consumo energetico durante la fase di addestramento, scegliendo le opzioni meno dannose incoraggiando le misure che garantiscano la compatibilità ambientale dell'intera catena d'approvvigionamento del sistema di IA"[91].

Sia in relazione alla sostenibilità ambientale sia, più in generale, per l'ideazione e l'applicazione delle intelligenze artificiali in qualsiasi ambito, lo sviluppo e la diffusione di criteri etici condivisi è fondamentale, allo scopo di provvedere all'elaborazione di una nuova governance globale del progresso tecno-scientifico. Nella prospettiva dell'elaborazione di nuove regole, nonché nell'interpretazione di quelle preesistenti, è necessario un approccio interdisciplinare, per avere contezza dell'oggetto tecnologico da regolamentare, allo scopo di individuare norme adatte, efficaci nella regolazione del fenomeno, e al contempo ragionevoli, posto che la ragionevolezza si pone, insieme all'uguaglianza, come parametro fondamentale del giudizio di costituzionalità[92].

[91] Orientamenti etici per un'IA affidabile, cit., 22, punto 84: "IA sostenibile e rispettosa dell'ambiente".

[92] Per una prospettiva di diritto pubblico, si vedano, ex multis, G. ZAGREBELSKY, Il diritto mite, Torino, 1992, passim; R. BIN, Diritti e argomenti. Il bilanciamento degli interessi nella giurisprudenza costituzionale, Milano, 1992, passim. Nella prospettiva civilistica della legalità costituzionale, si veda, per tutti, G. PERLINGIERI, Profili applicativi della ragionevolezza nel diritto civile, Napoli, 2015, passim; ID., Ragionevolezza e bilanciamento nell'interpretazione recente della Corte costituzionale, in Riv. dir. civ., 2018, 732.

Troisi E, 'Blockchain-based Food Supply Chains: the role of Smart Contracts', (2023) Special Issue EJPLT, 138-161.
DOI: https://doi.org/10.57230/EJPLT222ET.

EJPLT
ISSN 2704-8012



Blockchain-based Food Supply Chains: the role of Smart Contracts

Filiera agroalimentare, sostenibilità e blockchain: il ruolo degli Smart Contract

EMILIANO TROISI
Ph.D. in Humanities and Technologies: an Integrated research pat
Suor Orsola Benincasa University of Naples

Abstract

Given blockchain's ability to record and maintain information in an accessible, verifiable, non-repudiable and tamper-proof manner, this technology appears to provide a secure environment to improve product traceability and provenance throughout the extended supply-chain, which would particularly benefit the agri-food industry. Indeed, the extension and the multi-participant/multi-phase nature of the production cycle that characterize modern agri-food supply chains has made them increasingly difficult to manage, while ensuring that stakeholders are properly informed, that counterfeiting is identified and prevented, that safety standards are met, and that the origin and quality of agri-food products are properly certified. It is a growing opinion, among scholars, that blockchain – as a resilient record-keeping and tracing system - could overcome some of these critical issues; accordingly, smart contracts would be a potentially innovative tool to automatically execute agreements between the various parties involved and, perhaps, help monitor, regulate, and verify each (processing, storage, transfer, etc.) stage that forms the workflow.

This paper – building upon the extant academic literature and taking into account Italian policies and legislation on the point – aims to explore the role of smart contracts in food-(block)chain traceability systems, evaluating suitability and critical issues. Finally, the possible contribution of smart contracts - when combined with IoT devices - for more effective (fully or partially automated) controls on food products will be analyzed.

© The author(s) 2023, published by Suor Orsola Benincasa Università Editrice. This contribution is licensed under a Creative Common Attribution 4.0 International Licence CC-BY-NC-ND, all the details on the license are available at: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Abstract

La blockchain, tecnologia in grado di registrare e gestire informazioni in modo accessibile, verificabile e resistente alle manomissioni, sembra offrire un ambiente sicuro per migliorare il controllo e la tracciabilità dei prodotti agroalimentari lungo l'intera filiera. L'estensione, spesso transnazionale, e la complessa ramificazione delle supply-chain agroalimentari rendono infatti sempre più difficile il monitoraggio dei prodotti e delle fasi di lavorazione, assicurando il rispetto degli standard di sicurezza, o che l'origine e la qualità dei prodotti agroalimentari non siano contraffatti, e al contempo che gli attori del mercato, in particolare i consumatori, abbiano adeguato accesso alle informazioni necessarie per scelte di consumo più salutari e sostenibili.

È opinione crescente tra gli studiosi che il ricorso alla blockchain potrebbe superare alcune di queste criticità, migliorare la gestione aziendale e contribuire allo sviluppo sostenibile di questo settore produttivo; di conseguenza, gli smart contract rappresenterebbero uno strumento potenzialmente innovativo in grado di gestire automaticamente e in modo trasparente i rapporti inter-filiera, contribuendo a monitorare, regolare e verificare quasi ogni fase (trasformazione, conservazione, distribuzione, ecc.) della catena di approvvigionamento.

Questo articolo, tenendo anche conto delle politiche e della legislazione eurounitaria e nazionale in materia, si propone di esplorare il possibile ruolo degli smart contract nei sistemi di tracciabilità alimentare basati su blockchain, valutandone benefici e criticità. Infine, verrà analizzato il possibile contributo della blockchain quale fattore chiave per politiche di sostenibilità e transizione verde dell'intero settore agroalimentare.

Keywords: Distributed Ledger Technology; Blockchain; smart contract; food; agri-food; supply chain; traceability; food safety; sustainability.

Summary: Introduction. – 1. Blockchain-based supply chain and benefits for SMEs and consumers. – 2. The possible role for smart contracts and the integration of other technologies. – 3. From food safety to food-chain sustainability. – 3.1. 'See-through' supply chains: a possible key driver for sustainability. – 4. Technology constraints. Legal and regulatory challenges. – 5. Smart contract and on-chain automated transactions: contract law knots (to untangle). – Concluding remarks.

Introduction.

That complex regulatory apparatus, which may be defined as Food Law[1], imposes itself in the European context, with the Single Market, and here it evolves around, in particular, the concept of food safety, hence – above all – of

[1] Mainly, Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety, as last updated and amended, defining principles in food law and food safety, but also Regulation (EU) 2017/625 of the European Parliament and of the Council of 15 March 2017 on official controls and other official activities performed to ensure the application of food and feed law, rules on animal health and welfare, plant health and plant protection products; Commission Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs and Regulation (EU) 2019/1381 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on the transparency and sustainability of the EU risk assessment in the food chain.

healthy food – in the sense of hygiene, toxicological safety, wholesomeness – with its primary aim being the right to life and health (cf. Article 32 of the Italian Constitution), comprehended also in a positive sense, as the right to well-being and a better quality of life.[2]

Around this pivot, it establishes a system of protections based on risk diagnosis for consumers of food products, stringent obligations of information and transparency, and end-to-end traceability in the entire production chain, from raw materials to the finished product, to consumption. This enables authorities and ultimately consumers to identify the place of origin, whether it be cultivation or breeding, of the food or the predominantly used ingredients.

The agri-food sector is an area where technology could, and indeed is, making a difference by offering new tools to ensure traceability and transparency in supply chains. In fact, in this field, Blockchain (or DLTs for Distributed Ledger Technologies) – a technology initially associated with Bitcoin but now independent from Fintech, due to its broad, 'general purpose' nature[3]; immediately holding a central position in European strategies for innovation[4]; of strategic interest also in the context of the Italian Agenda for Digital Transition[5], already attracting considerable investments under the Italian 2019 Budget Law[6] – is arousing specific attention, when it is not already providing answers.

Given Blockchain's ability to record and maintain information in an accessible, verifiable, non-repudiable and tamper-proof manner, this technology appears to provide a secure environment to improve product traceability and provenance throughout the extended supply-chain, which would particularly benefit the food industry and consumers.

1. Blockchain-based supply chain and benefits for SMEs and consumers.

In Italy, the Campania Region (among the first, but followed by many other Italian Regions), with Regional Law 2 March 2020, no. 3 – dedicated to the 'development and implementation of a system for traceability and tracking of the products of the agri-food and fishing supply chain in Campania through a

[2] On the evolution of food law, from a hygienic-sanitary perspective to a more holistic approach, encompassing the protection not only of health but also of agricultural production, the ecosystem, consumers, and extending to food sustainability and food security, see, among others, M Ramajoli, 'Dalla «food safety» alla «food security» e ritorno', (2015) Amministrare, 2(3), 271-292, doi: 10.1442/80281

[3] The term "Blockchain 2.0" is used to denote the advancements and evolutions in the utilization of Blockchain technology. See, J Reed, *Blockchain: Blockchain. Smart Contracts. Investing in Ethereum. Fintech* (Createspace Independent Pub, 2016); P De Filippi, A Wright, *Blockchain and the Law* (Harvard University Press,2019), 27 ff.

[4] European Parliament Resolution of 3 October 2018 on distributed ledger technologies and blockchains: building trust with disintermediation (2017/2772(RSP)); European Parliament Resolution of 13 December 2018 on Blockchain: a forward-looking trade policy (2018/2085(INI)); European Parliament resolution of 20 October 2020 with recommendations to the Commission on a Digital Services Act: adapting commercial and civil law rules for commercial entities operating online (2020/2019(INL)). See also, EPRS, *Digital Services Act. European added value assessment* (October 2020) 84 ff.

[5] Cf. Decreto-legge 1° marzo 2021, n. 22 (GU Serie Generale n.51 del 01-03-2021).

[6] Many funding opportunities are covered precisely for projects on agri-food and fishing; cf. Legge 27 dicembre 2019, n. 160, Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2020 e bilancio pluriennale per il triennio 2020-2022 (GU Serie Generale n.304 del 30-12-2019 - Suppl. Ordinario n. 45).

blockchain data management system'[7] – has already equipped itself, precisely, with a normative tool prescribing the creation of such a system, in compliance with European obligations in terms of transparency of food supply-chains, and thus crowning the path started with the 'Circuito della filiera agricola trasparente', i.e., a series of measures that already aimed at the creation of an information system to protect the agri-food supply chain able to optimize the relationship between producer and end consumer and to ensure greater traceability and knowability of products[8].

The reason for this interest is that Blockchain, as – in broad terms – a secure and reliable system for the registration, sharing and management, in interoperable format, of non-repudiable information – by computer protocol – is well suited to serve as a potential unique register for information on the origin and processing and storage stages of food products (as well as other possibly connected information) and therefore lends itself to completely trace the origin and development of a product through the steps of highly complex supply chains, with many actors involved and often global ramifications.[9]

The benefits are evident. Blockchain, as a scalable and interoperable system, offers several advantages for the digitalization of the supply chain. It enables cost-effective digitalization with minimal hardware requirements, ensuring that it doesn't disrupt production or burden company management. Additionally, Blockchain has the potential to:

i) centralize and 'certify' product origin information, ensuring compliance with legal obligations;
ii) simplify controls by enhancing information security and accessibility (potentially replacing existing analytical control systems) resulting in a significant reduction in administrative costs;
iii) expose illegal or unethical market trading or activities;
iv) enhance transparency and consumer information, empowering consumers;
v) as a result, benefit the market and SMEs by fostering greater trust and competitiveness, particularly in sectors of excellence.

If the product is indeed traced in a reliable and transparent manner, it goes without saying that it is possible to favor and ensure access to information such as not only a certain and typified origin of food products, but also production techniques (perhaps more sustainable), production location, composition, specificity, and quality of the product. Therefore, bringing the consumer closer to the dynamics of production and guiding them towards more conscious and sustainable food choices.

It is indeed a primary objective under EU strategy for a fair, healthy, and environmentally friendly food system, to enable consumers to make informed,

[7] The translation is ours.
[8] The 'Transparent Agricultural Supply Chain Circuit' (the translation is ours) is introduced by Campania Region under Reg. Law 20 November 2018, no. 40; cf. Legge Regionale 20 Novembre 2018, n. 40 (B.U.R.C. n. 86 del 21 novembre 2018)
[9] K Punnry and I P Nakorn, "A Framework of Blockchain Smart Contract for Sustainable Agri-Food Supply Chain, International Scientific Journal Of Engineering And Technology (2012) 5 (2),10-23; H Moudoud, S Cherkaoui and L Khoukhi, "An IoT Blockchain Architecture Using Oracles and Smart Contracts: the Use-Case of a Food Supply Chain", in 2019 IEEE 30th Annual International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), (Istanbul, Turkey, 2019) pp. 1-6, doi: 10.1109/PIMRC.2019.8904404.

healthy and sustainable food choices by providing clear, accessible and trustworthy information through digital means [10]. This pivotal approach highlights the EU's strong commitment to empowering consumers as proactive agents in the market and underpins its overarching goal of fostering a food-chain that has a neutral or positive environmental impact, driving a global transition towards competitive sustainability "from farm to fork".[11]

Furthermore, the significance of establishing a system that ensures the authenticity, accessibility, and interoperability of information from diverse sources is justified by its potential to effectively manage and capitalize on the vast and continually growing volume of data in the food industry, thereby bolstering risk assessments and safety measures. This data originates from various sources, encompassing surveillance, controls, and biomonitoring, with its volume expected to grow even more due to the increasing adoption of smart connected objects and automated services in food-chain governance [12]. Regrettably, a considerable portion of this valuable data remains underutilized primarily due to limited connectivity[13].

The ineffective exploitation of this data poses formidable challenges, particularly for institutions like the European Food Safety Authority (EFSA), which, as part of its strategy for 2027, aims to urgently explore and implement novel tools and methodologies for data management and analysis.[14] EFSA emphasizes the utmost importance of secure access to real-time data from monitoring systems within the food chain, as this would significantly augment their capacity to devise scenarios, refine risk assessments, and evaluate the impact of emerging risks or novel control approaches. The realization of these objectives can be further facilitated through the application of sophisticated artificial intelligence algorithms, encompassing predictive analysis. However, to accomplish these ambitions, the establishment of a robust infrastructure for the verified management of data is paramount; a role that Blockchain technology is well-suited to fulfill.[15]

---

[10] Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system, 20 May 2020, COM(2020)381 final, para 2.4., pag. 13

[11] The 'Farm to Fork Strategy' is at the heart of the European Green Deal and EU strategy to make Europe the first climate-neutral continent by 2050, recognizing the inextricable links between healthy people, healthy societies and a healthy planet. See, Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, The European Green Deal, 11 December 2019, COM(2019) 640 final.

[12] According to EFSA strategy plan for 2027 the world is experiencing rapid growth in data production, with the volume expected to increase from 33 zettabytes in 2018 to approximately 175 zettabytes by 2025. There will also be significant changes in the storage and processing of data over the next five years. Currently, 80% of data processing and analysis occur in data centers and centralized computing facilities, while 20% takes place in smart connected objects. However, by 2025, these proportions are likely to be reversed. It is claimed that access to verified health data and real-time data from monitoring systems in the food chain would increase Agency's capacity to define scenarios, refine risk assessments or measure the impact of emerging risks or new control methods. See, European Food Safety Authority*, EFSA Strategy 2027* (June 2021) 9.

[13] Ibid.

[14] Ibid.

[15] Ibid.

2. The possible role for smart contracts and the integration of other technologies.

At the time of writing, in the aforementioned Campanian law, as well as in similar projects, it is evident that the primary focus is on blockchain as a reliable distributed ledger. There is little to no emphasis on smart contracts or other technologies, and the potential that could result from the combination of these tools is not explored.

To be precise, a programmatic reference to this combination can be found in one of the recitals of a Resolution of the Lombardy Regional Council dated 11 February 2020[16], which served as preparatory work for a regulatory solution similar to the one in Campania. This specific passage suggests the importance of considering "the combination and integration of Blockchain with other technologies, such as the Internet of Things and Artificial Intelligence" for improving "the reliability of the collected data[17]." Furthermore, it mentions the possibility of implementing smart contracts, particularly in the context of streamlining controls by utilizing these specific computer protocols to manage the movement of products along the supply chain and ensure the self-validation of relevant food information.

Blockchain, in fact, is not merely a public distributed ledger; it also offers the capability, through smart contracts, to automate various data collection and transfer operations, as well as functional data analysis, which can be entrusted to AI algorithms[18]. These applications are commonly referred to as precision agriculture systems. They serve the dual purpose of optimizing management, including cost reduction and yield improvement, while also analyzing and generating data that, when relevant, could be registered, shared, and securely validated on the blockchain[19]. As an illustrative example, consider systems responsible for overseeing mandatory hygienic-sanitary requirements, such as monitoring the cold chain of frozen products, potentially spanning the entire or a substantial part of the supply chain. The data generated in this context, which is frequently processed and stored within an IT environment, could be readily accessible at any stage of the supply chain in a blockchain-based system. They can be uniquely linked to individual products or batches through specially programmed smart contracts and securely recorded on the blockchain,

[16] The Resolution was approved by Lombardy Regional Council with Delibera 11/02/2020, n. XI/995

[17] The translation is ours.

[18] T Schrepel, "Smart Contracts and the Digital Single Market Through the Lens of a 'Law + Technology' Approach," (European Commission, European Union, 2021) 27 ff., Available at: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/smart-contracts-and-digital-single-market-through-lens-law-plus-technology-approach; B Mo, et al., "A Solution for Internet of Things based on Blockchain Technology", in 2018 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics - SOLI (2018) 112-117, Available at: https://ieeexplore.ieee.org/document/8476777; H Moudoud, S Cherkaoui and L Khoukhi, "An IoT Blockchain Architecture Using Oracles and Smart Contracts: the Use-Case of a Food Supply Chain", in 2019 IEEE 30th Annual International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), [Istanbul, Turkey, 2019] 1-6, doi: 10.1109/PIMRC.2019.8904404.

[19] Xiong Hang, Dalhaus Tobias, Wang Puqing, and Huang Jiajin, "Blockchain Technology for Agriculture: Applications and Rationale", (2020) 3 Frontiers in Blockchain, 2624-7852. Available at: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbloc.2020.00007 (Accessed 1 February 2023). DOI: 10.3389/fbloc.2020.00007; H Moudoud, S Cherkaoui and L Khoukhi, "An IoT Blockchain Architecture Using Oracles and Smart Contracts: the Use-Case of a Food Supply Chain," 2019 IEEE 30th Annual International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), (Istanbul, Turkey, 2019)1-6, doi: 10.1109/PIMRC.2019.8904404.

providing also the associated benefits of electronic timestamping[20].

Thanks to smart contracts programmed for this purpose, the process of tracking and recording this data could be fully automated. This would eliminate the need for intermediaries, reducing the risk of fraud and ensuring that the recorded information is accurate and up-to-date. Furthermore, the decentralized and tamper-proof nature of blockchains would ensure that the information cannot be altered, deleted, or manipulated, further increasing transparency and trust in the supply chain[21]. This would allow all parties involved to have a clear and verifiable record of the origin, quality, and safety of food products; and to controllers or consumers to have access to important product information. Smart contracts can in fact be programmed to provide on-demand real-time information and track food products during the various stages of production, storage, and transportation, up to final distribution.

The functionality of these smart contracts is ensured by the combination with AI systems, sensors and Internet of Things (IoT) technologies.[22] These tools can be integrated with smart contracts to automatically record and verify data such as the temperature and humidity of storage facilities, reducing the risk of food waste.[23]

Beyond its advantages for production, the reliability and certainty conferred by the immutable nature of blockchain records play a crucial role in strengthening and streamlining public control over food safety. Smart contracts would contribute significantly to reinforcing regulatory compliance within the food supply chain by automatically verifying and certifying that food products adhere to relevant standards and regulations. This not only enhances the safety of food products but also serves to prevents incidents of food fraud and contamination. Moreover, by aiding in the prevention of food loss and improving market transparency, as well as the reliability of information for consumers, this approach seamlessly aligns with the concept of an ethically sustainable food system[24]. This sectoral application of blockchain technology

[20] The reference is to Italian Decree-Law No. 135 of 14 December 2018, Article 8ter, co 3 (cf. art. 8-ter, co3 decreto legge 135/2018) according to which (the English version is ours): "The storage of an electronic document through the use of technologies based on distributed registers shall produce the legal effects of electronic time stamping referred to in Article 41 of Regulation (EU) No 910/2014" In essence, the 'publication' in blockchain entails, thanks to a time-stamping server, the attribution to the data of certain and immutable date and time, with evidentiary value of legal presumption, even if not digitally signed.

[21] V Narayanan, et al., "Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction" (Princeton University Press, Princeton, NJ, 2016).

[22] T Schrepel, "Smart Contracts and the Digital Single Market Through the Lens of a 'Law + Technology' Approach" (European Commission, European Union, 2021) 27 ff., Available at: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/smart-contracts-and-digital-single-market-through-lens-law-plus-technology-approach. For an interesting use case related to product traceability, refer to: H Moudoud, S Cherkaoui and L Khoukhi., "An IoT Blockchain Architecture Using Oracles and Smart Contracts: the Use-Case of a Food Supply Chain," in 2019 IEEE 30th Annual International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications - PIMRC (2019) 1-6, doi: 10.1109/PIMRC.2019.8904404. Also available on Researchgate.net

[23] Besides being mere data carriers, oracles can also be programmed to evaluate, cross-reference, and analyze the data. In this case, decision-making algorithms, including Artificial Intelligence algorithms, are employed, integrated into customized software modules that process the information before transmitting it to the blockchain. B Mo et al., "A Solution for Internet of Things based on Blockchain Technology", in (proceedings) 2018 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics - SOLI (2018) 112-117. Available at: https://ieeexplore.ieee.org/document/8476777

[24] Ensuring safety, reducing food loss and waste and empower consumers to facilitate the shift to sustainable and healthy food practices are indeed at the core of the EU 'farm to fork' strategy "to reconcile

so emerges as a pivotal method in achieving the sustainability goals outlined in the EU Green Deal, contributing to the broader evolution of food law in the pursuit of sustainability.

3. From food safety to food-chain sustainability.

Sustainability, understood as forming the foundation (and aim) for the agri-food supply-chain governance facilitated by blockchain, aligns with the evolving landscape of food law.

In the introduction, we highlighted that food law has been evolved around the concept of food safety (as in healthy for human individuals), while now tends to shift from that primary focus to a broader consideration of food (system) sustainability.

Environmental considerations have actually already been acknowledged, though somewhat secondary, in the general objectives of Regulation (EC) No. 178/2002. While its primary focus is ensuring a high level of protection for human health and consumers' interests in food[25], it also recognizes the need to consider the protection of animal health and welfare, plant health, and the environment, "where appropriate"[26]. The EU Green Deal, aligning with the Commission's agenda to achieve the UN's Sustainable Development Goals, now further recognizes as inextricable the links between healthy people, healthy societies and a healthy planet[27].

Sustainability, encompassing both food safety and the internationally recognized concept of food security[28], extends to ensuring access to adequate and high-quality food for citizens. This calls for robust and resilient food system that, in addition, prioritizes and promotes healthy, nutritious, and sustainably sourced food, bringing environmental, health, and social benefits[29]. It also embraces innovation in production, logistics optimization, and raw material

---

our food system with the needs of the planet and to respond positively to Europeans' aspirations for healthy, equitable and environmentally-friendly food"; cf. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system, 20 May 2020, COM(2020)381 final.

[25] Cf. Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety.

[26] Cf. Article 5, Regulation (EC) No 178/2002

[27] Cf. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system, 20 May 2020, COM(2020)381 final, p. 2

[28] Food security is internationally derived from organizations such as FAO and WHO and refers to the fundamental human right of access to food in sufficient quantities and quality for a dignified existence. Among others, see E Clay, "Food security: concepts and measurement. trade reforms and food security: conceptualizing the linkages" (Rome, UN Food and Agriculture Organization, 2002) 25-34

[29] Cf. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system, 20 May 2020, COM(2020)381 final. Among the measures for promoting sustainable food consumption, incentives such as tax benefits and measures that enhance consumer information are being studied in Europe. For example, a revision of nutritional labeling rules is under consideration: see the EU steps for a Proposal for a revision of the Regulation on Food Information to Consumers (FIC), online at: https://food.ec.europa.eu/safety/labelling-and-nutrition/food-information-consumers-legislation/proposal-revision-regulation-fic_en

management, all geared towards waste reduction, both economically and environmentally[30].

This perspective embodies a "green" and ethically sustainable supply chain, intricately woven into the ongoing digitalization of agri-food supply chains. Notably, blockchain technology emerges as a preferred means of digitalization.

The Italy's National Recovery and Resilience Plan (PNRR) substantiates this commitment by allocating significant funding, indicating a strategic move towards sustainability, particularly within the agri-food sector.[31]

However, the link between blockchain and sustainability is not new and can be traced back to the Law Decree of May 19, 2020, No. 34. Formulated as an urgent response to economic challenges exacerbated by the Covid-19 pandemic, this decree introduced modifications to the 2019 Italian Budget law, allocating non-repayable grants to agricultural and fishing enterprises. The objective, as outlined in Article 222, centers on enhancing economic, social, and environmental sustainability within agri-food supply chains. It emphasizes leveraging innovative technologies, such as blockchain, to foster integration and equitable value distribution across the supply chain[32].

This substantiates the growing acknowledgment of blockchain and smart contracts as integral tools in advancing sustainability goals within the agri-food sector.

3.1. 'See-through' supply chains: a possible key driver for sustainability.

In the face of growing pressures from regulations, reputation concerns, investor expectations, and consumer demands,[33] businesses are increasingly

[30] Special attention is devoted to promoting the use of renewable energy resources and fostering new green business models, both through funding measures and policies, such as carbon farming. To boost the land sector's role in achieving a climate-neutral economy, the European Commission introduced the Sustainable Carbon Cycles Communication in December 2021, aligning with the Farm to Fork Strategy (cf. p. 5).This initiative aims to incentivize climate-friendly practices, addressing challenges in carbon farming. Key actions include promoting practices in Common Agricultural Policy (CAP) and other EU programs, standardizing monitoring methodologies, and providing knowledge to land managers. Effective practices involve afforestation, agroforestry, conservation tillage, and peatland restoration. The Commission integrates carbon farming in CAP Strategic Plans and plans a legislative proposal in 2022 for a regulatory framework certifying carbon removals.

[31] The Italy's National Recovery and Resilience Plan (PNRR) – at the time of writing – indeed allocates 800 million euros for the development of logistics in the agri-food, fishing, and aquaculture sectors, foreseeing investments in the development of infrastructure adopting innovative solutions, including blockchain. Approximately 500 million euros, instead, for the development and adoption of precision agriculture systems; see the measures on the official portal of the Ministry of Agricultural Policies online at: https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/17910. For the continuous monitoring of the statistical impact of the PNRR measures on the Sustainable Development Goals of the UN 2030 Agenda by the Italian Institute of Statistics (ISTAT), online at: https://www.italiadomani.gov.it/content/sogei-ng/it/it/strumenti/il-contributo-del-pnrr-all-attuazione-dell-agenda-2030.html

[32] The Article 222 of the Law Decree of May 19, 2020, No. 34 (titled "Provisions in support of agricultural, fishing, and aquaculture supply chains"), amending Article 1, clause 520 of the Law No. 145 of December 30, 2018 (i.e., Italian 2019 Budget Law), non-repayable grants to agricultural and fishing enterprises for funding initiatives focused, among other objectives, on developing innovative production processes and product traceability using blockchain technologies. The provision emphasizes that these initiatives aim to "enhance the level of economic, social, and environmental sustainability of agri-food supply chains, fostering increased integration and a more equitable distribution of value along the supply chain through the utilization of emerging technologies." (The translation is ours and is done literally).

[33] Examples are the EU Taxonomy framework (operating under Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020), that establishes standardized criteria for classifying an

focused on addressing risks within their supply chains. These risks encompass a variety of issues, all falling under a broad concept of sustainability concerns, spanning from unfair competition and human rights violations to environmental degradation and gender inequality[34]. Many companies have responded by making ambitious public commitments, including promises to use renewable energy, combat deforestation, ensure the use of minerals and raw materials without human rights violations, or prioritize the use of recycled materials.

However, the complexity and opacity of global supply chains make it challenging for companies to implement and showcase these commitments effectively.[35] Provenance, traceability, and transparency of data throughout supply chains are not only crucial for fulfilling these commitments but also for enhancing overall business management. This includes improving risk management, facilitating corporate disclosure and reporting[36], and more.

Blockchain-based solutions can provide a ground-breaking level of transparency and traceability in supply chains. These solutions have the potential to instil trust in legitimate operations, expose unethical activities, enhance monitoring and reporting, and thereby promote sustainability while addressing quality and safety concerns. As these solutions become more widely adopted, they are likely to compel companies to be more accountable for their actions and demonstrate responsible and ethical practices efficiently. Additionally, access to transparent, secure, and verified blockchain data will empower investors to implement responsible investment practices more effectively,[37] while allowing consumers to steer the food market toward a greener future through their choices.

---

economic activity as environmentally sustainable within the EU's sustainable finance framework; the Non-Financial Reporting Directive -NFRD (Directive 2014/95/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014) and the following Corporate Sustainability Reporting Directive-CSRD (Directive (EU) 2022/2464 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022), that mandates that large companies and listed SMEs, excluding micro-enterprises, must disclose, in a standardized form, data regarding their perceptions of social and environmental risks and opportunities, as well as the impact of their operations on people and the environment, with the objective to provide investors and stakeholders with essential information for assessing corporate impacts on society and the environment; Green Public Procurement (GPP) Criteria: either voluntary or, in specific sectors, legally mandatory requirements guiding public authorities in the procurement of goods, services, and works with reduced environmental impact throughout their life cycle; the EU eco-label framework and the 'Green claims' directive proposal (COM(2023) 166 final) that, if approved, will enforce the substantiation of green claims in consumer-oriented commercial practices by introducing various requirements, including life-cycle assessments, and set forth rules for communicating these claims and regulations for environmental labeling schemes.

[34] Resolution of the General Assembly of the United Nations of 25 September 2015, Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, United Nations, General Assembly, A/RES/70/1, online: https://sdgs.un.org/2030agenda

[35] World Economic Forum, "Building Block(chain)s for a Better Planet", Fourth Industrial Revolution for the Earth Series (September 2018). Available at: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Building-Blockchains.pdf

[36] This could have significant implications for corporate social responsibility governance. For instance, the involvement of blockchain applications may aid in implementation, but it is essential to ensure coordination with the EU's transparency and reporting requirements under the Non-Financial Reporting Directive (NFRD, Directive 2014/95/EU) and the subsequent Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD, Directive (EU) 2022/2464), where applicable. Additionally, alignment with potential future measures related to green claims in consumer-oriented commercial communication, as proposed in the Green Claims Directive (cf. COM(2023) 166 final), is crucial.

[37] Consider, for instance, the 'Green Asset Wallet 'project, the world's first blockchain-based platform for easy validation and impact reporting of green bonds; see, https://thefintechtimes.com/green-assets-wallet-transforming-the-green-finance-with-blockchain/

In this context, blockchain-based solutions for supply-chain management could represent some of the most valuable applications in addressing environmental, and sustainability challenges as a whole. Their adoption could indeed lead also to additional benefits beyond transparency enhancement and reliable sustainability reporting and verification.

The traceability ensured by blockchain, in addition to encompassing the product, its ingredients or derivatives, as well as the origin of other production factors (e.g., energy from renewable sources), could also extend to production waste materials or packaging. This could facilitate comprehensive monitoring of the production impact throughout the entire product life cycle. However, the potential of all this extends beyond merely inducing positive behavior changes through informed market choices (i.e., transparency leverage). It can also implement direct incentive mechanisms for companies to design and produce products in ways that make it easier and, more importantly, convenient to manage the product life cycle sustainably. For example, blockchain platforms could provide financial rewards for certain sustainable business practices, disbursed in cryptocurrency, and automatically verified through specific smart contracts and the use of intelligent sensors. [38] Furthermore, these systems could be used by businesses themselves – in the agri-food sector and more broadly – to reward commendable consumer behavior. For instance, in exchange for the return of recyclable plastic containers or other packaging, customers could be granted cryptographic tokens for use in purchasing products from the same company. This would incentivize positive and circular practices, resulting in economic returns and improved reputation for the company, and ultimately benefiting the environment[39].

Therefore, in addition to enhancing waste disposal monitoring, blockchain can also facilitate more efficient waste management systems, thereby incentivizing the transition to a circular economy. Mechanisms governed by smart contracts and distributed ledgers could integrate and redesign the traditional systems that implement the Extended Producer Responsibility (EPR) principle to promote, for example, the recycling of used packaging[40].

---

[38] Consider, for instance, the case of 'Plastic Bank', a blockchain-based app aiming at rewarding the collection of ocean-bound plastic; see, https://plasticbank.com/about.

[39] A project similar to the Recycle-to-Coin initiative, a decentralized blockchain-based mobile app aimed at incentivizing waste recycling; see https://positiveblockchain.io/database/recycle-to-coin.

[40] The principle of Extended Responsibility of the Producer to the end of life of its products (EPR), originally inspired by the concept developed by the Organisation of Economic Co-operation and Development – OECD, is defined as "an environmental policy approach in which a producer's responsibility, physical and/or financial, for a product is extended to the post-consumer stage of a product's life-cycle" [see, OECD (2001), Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/9789264189867-en., p. 18] and imply that a producer is deemed liable for such a final phase, so that an implicit signal is sent to the producer to alter the design of his products so as to reduce the environmental impact in question. It is an economic instrument aimed to incentivize circular economy.

In the European Union this principle has been enacted through various directives addressing packaging and packaging waste with the aim of promoting sustainable management. Directive No. 94/62/EC, issued on December 20, 1994, mandated a financial contribution from packaging producers, encouraging them to manage waste across the entire product life cycle. Subsequently, Directive No. 2004/12/EC, dated February 11, 2004, established new national recycling targets for packaging. In 2018, Directive No. 2018/852 introduced additional provisions for packaging, reinforcing the Extended Producer Responsibility (EPR) principle and promoting sustainable design. The application of these directives has exhibited variations

Indeed, smart contracts offer the potential to significantly enhance transparency, scalability, and operational efficiency within these processes[41]. For instance, if properly designed, they could help distribute the environmental costs of waste collection and recycling more equitably throughout the supply chain, thereby reducing the economic impact of EPR. Furthermore, they could encourage environmentally responsible practices, for example, by (automatically) imposing reduced fees for businesses adopting (blockchain-verified) reusable or recycled packaging materials[42].

The 'blockchainization' of the supply chain, hence, opens the door to numerous related applications. As a final example, the collected and verified data on production practices could serve as the basis for, or to corroborate potential cryptographic certification of carbon farming practices. Dedicated blockchain platforms can be utilized to exchange cryptographic tokens with tradable value, thus optimizing existing carbon credit management platforms and creating new opportunities for carbon credit transactions. [43] Managing carbon markets on the blockchain has the potential to enhance platform efficiency and eliminate constraints to broader adoption of this market-based instrument for fostering sustainable agriculture and production.[44]

among European Union Member States. These differences encompass governance structures, the categories of regulated packaging, contributory methods, and associated fees. More recently, Extended Producer Responsibility (EPR) systems have expanded to cover sectors beyond packaging, including electronic products and other areas such as tires, batteries, vehicles, pharmaceuticals, and chemicals. For instance, Directive No. 2006/66/EC of the European Parliament and the Council on September 6, 2006, establishes that battery manufacturers are financially responsible for end-of-life battery management. Similarly, Directive No. 2000/53 of September 18, 2000, concerning end-of-life vehicles (also known as ELV Directive), places responsibility on manufacturers to prevent and reduce waste generation when vehicles are dismissed.

[41] About this, see World Economic Forum, "Building Block(chain)s for a Better Planet", Fourth Industrial Revolution for the Earth Series (September 2018) 18.

[42] In November 2020, the European Commission presented a Proposal for a EU Regulation Proposal on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC (COM/2022/677 final) with the aim of increasing sustainable packaging production in Europe and reducing the environmental impact of waste, especially plastics. The proposal includes the establishment of binding targets for the collection, recycling, and recovery of packaging to achieve a recycling rate of 70% by 2030. Additionally, various measures are introduced to promote eco-design of packaging, such as minimum recyclability requirements, incentives for the use of recycled materials in production, and a shift towards more reusable packaging as opposed to single-use packaging.
The system proposed here, involving blockchain application, aligns with the guiding principles of the proposed Regulation and will naturally need to consider and coordinate with the new measures once they are adopted.

[43] Among others, see A Sipthorpe, S Brink, T Van Leeuwen, I Staffell, "Blockchain solutions for carbon markets are nearing maturity, (2022) 5 (7) One Earth, 779-791, ISSN 2590-3322, https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.06.004; see also, Y Pan, et al. "Application of Blockchain in Carbon Trading" (2019) 158, Energy Procedia, 4286-4291,ISSN 1876-6102, https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.01.509.

[44] The Kyoto Protocol (under Article 17) introduced a groundbreaking approach to address greenhouse gas emissions, transforming them into a tradable commodity – emission reductions or removals – commonly referred to as carbon (considering carbon dioxide's predominant role) within the "carbon market. Cf. https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/mechanisms/emissions-trading
Emissions trading schemes may be established as climate policy instruments at the national level and the regional level. Under such schemes, governments set emissions obligations to be reached by the participating entities. The European Union Emissions Trading System is the largest scheme in operation and a cornerstone of the EU's policy to combat climate change (see https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en). In alignment with the Farm to Fork Strategy (cf. p. 5), the European Commission launched the Sustainable Carbon Cycles Communication in December 2021 to enhance the land sector's role in achieving a climate-neutral economy. This initiative incentivizes climate-friendly practices, with a focus on carbon farming challenges. The approach includes promoting practices through the

4. Technology constraints. Legal and regulatory challenges.

Despite being an extremely promising technology and the rapid proliferation of blockchain-based supply chain use cases, which are gaining support in both academic literature and practical applications, several technical challenges and legal uncertainties are associated with blockchain. Successfully addressing these challenges on both fronts could significantly influence its adoption for supply chain governance in the coming years.

For instance, the decentralized architecture of the blockchain network requires transactions to be verified through a distributed consensus mechanism. In the case of the most common Proof of Work (PoW) blockchains, this necessitates each network participant to solve a computationally challenging problem, the difficulty of which increases with the number of active nodes on the network and, simplifying, its extension. This is justified in terms of securing the chain against possible tampering or alterations by malignant hacking. [45] However, this poses several issues: processing time increases exponentially with the growing number of transactions; while greater computational work means enhanced security, the inability to process blocks quickly could become problematic when envisioning large, if not global, blockchain-based supply chains, presenting scalability limitations.

Moreover, as transactions and blocks accumulate, the Blockchain's size expands, and as adoption spreads, the growth of blockchain size becomes exponential, making large blockchains increasingly impractical for everyday users. This necessitates the incorporation of technical and user-friendly solutions to ensure that the chain remains practical.

Lastly, but not least, there is the issue of high energy consumption. Since the Proof-of-Work consensus mechanism is designed to be resource-intensive, some of the larger PoW blockchains consume an excessive amount of power to maintain, raising concerns about the environmental impact of blockchain technology. The Proof-of-Work consensus mechanism, while contributing to cybersecurity, consumes a substantial amount of power, resulting in a significant carbon footprint. Consequently, addressing the environmental sustainability of blockchain technology is a critical concern that must be considered in its ongoing development and adoption.

In conjunction with this, the scalability issue must be addressed; otherwise, the use of the system will remain constrained. To enable scalability, blockchain protocols are likely to require the development of consensus mechanisms that limit the number of nodes and the time necessary to validate each transaction without compromising the network's trust and security.

In fact, in this context, Proof-of-Work (PoW) is not the sole consensus

---

Common Agricultural Policy (CAP) and other EU programs, standardizing monitoring methodologies, and providing knowledge to land managers. Noteworthy practices encompass afforestation, agroforestry, conservation tillage, and peatland restoration. The Commission plans to integrate carbon farming into CAP Strategic Plans and intends to propose a legislative framework for certifying carbon removals (see https://climate.ec.europa.eu/eu-action/sustainable-carbon-cycles/carbon-farming_en).

[45] Among others, P De Filippi, A Wright, "Blockchain and the Law" (Harvard University Press, 2019); A Narayanan et al "Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction" (Princeton University Press, 2016); H Natarajan et al., "Distributed Ledger Technology and Blockchain", FinTech Note, (2017) http://hdl.handle.net/10986/29053.

mechanism capable of sustaining a blockchain. An alternative system is known as Proof-of-Stake (PoS). Instead of relying on computational power, PoS-based systems establish their security on the 'self-interest' (i.e., the stake) of their users. The participants do not compete to solve complex mathematical problems for a 'reward'; rather, the nodes responsible for validating transactions are selected based on the amount of native cryptocurrency they stake. These validators, referred to as 'forgers,' risk losing both their collateral deposits and their reputation if they are 'caught' attempting to create fraudulent blocks. A tarnished reputation reduces their chances of being selected to validate the next block, while a higher collateral deposit increases their odds and compensation for their work[46]. This system, relying on crypto-economic incentives, consumes less energy, reduces e-waste, and is more accessible, requiring less specialized hardware and fewer device replacements. For these reasons, it is a consensus mechanism that has been widely proposed and implemented to improve blockchain scalability while addressing energy efficiency and sustainability issues. Nevertheless, according to some scholars, PoS may not meet the same security standards as Proof-of-Work, as the risk of capital loss may not be as effective a deterrent as the high (understood as unbearable) costs associated with a 51% Attack in PoW-based systems[47].

Recently, however, growing environmental concerns have prompted the most widely used blockchain platform for smart contracts, Ethereum, to definitively transition to a PoS-based validation system following a hybrid transitional phase that concluded in 2022. The change has reportedly reduced the network's energy consumption by over 90%[48]. Moreover, the specific system adopted, though it is too early to draw conclusions, may effectively address the doubts raised so far regarding PoS security[49] and push toward an

[46] A variation of PoS, known as Delegated Proof of Stake (DPoS) - first implemented on Bitshares by developer Daniel Larimer - or more commonly referred to as Proof of Authority (PoA), involves the verification and validation of transactions being entrusted to a limited number of 'delegates' elected by network users through weighted voting based on their virtual currency holdings. Since there is a potential for earning block formation fees, the system relies on the assumption that the 'delegates' have a vested interest in acting with integrity and punctuality to secure re-election through the vote.

[47] See, Proof of Stake versus Proof of Work: White Paper, BitFury Group, online: https://bitfury.com/content/downloads/pos-vs-pow-1.0.2.pdf

[48] See A De Vries, "Cryptocurrencies on the road to sustainability: Ethereum paving the way for Bitcoin" (2023)4(1) Perspective, DOI: https://doi.org/10.1016/j.patter.2022.100633

[49] The peculiarity of this protocol lies in the fact that the aforementioned security concerns seem to have been circumvented through the provision of a pool of 'validators' tasked with verifying and validating transactions. These validators are freely nominated among users, but to assume this role (and be rewarded), they are required to deposit a certain amount of ether (32 ETH). This deposit is transferred to a dedicated smart contract, which serves as leverage to ensure the proper formation of blocks. Once activated, validators are randomly assigned new transaction blocks to 'create' (the validator responsible for 'creating' the block is referred to as the proposer) and then send to a committee composed of other validators, whose task is to verify and confirm them. The block is finally 'finalized' if it is confirmed by 2/3 of the validators. In the affirmative case, the first validator is rewarded with ether, effectively 'recovering' an increased capital; in the negative case, the validator loses their investment. In addition to this disincentive system, there are also penalties in case of validator inactivity. When the network functions optimally, there is always and only a new block at the 'head' of the chain, and all validators attest to it. However, it is possible that validators have a different view of the chain's head block due to network latency, or that the block proposer makes an error (or that a malicious attack attempts to 'mine' a false block). In these cases, the blockchain forks, and a specific algorithm (called LMD-GHOST) identifies the chain to 'prefer' (the other is abandoned) in the fork that has the greatest number of validated blocks. For further details, refer to: Proof of Stake, ethereum.org, https://ethereum.org/en/developers/docs/consensus-mechanisms/pos/#validators.

evolution of blockchain in terms of scalability and efficiency, including management expenses and environmental costs.[50]

The technological barriers do not end here. One of the key features of blockchain is its perceived resistance to breaches due to its encryption and the distributed nature of the ledger, which also makes the data stored in the blocks subsequently unalterable. However, like all computer systems, blockchain is susceptible to cybersecurity risks. The security of blockchain data is fundamentally robust as it requires the precise combination of public and private keys for access. While this generally ensures a high level of security, it can also be a vulnerability. If someone gains access to the private key, they can unlock the data, potentially leading to unauthorized access or disclosure. Consequently, individual users bear the responsibility for safeguarding these keys, which can be a challenging requirement for those unfamiliar with blockchain technology.

Moreover, blockchain ledgers, by design, generally share all data with all participants (i.e., each node maintains an exact and updated copy of the chain). This raises even more concerns regarding privacy and confidentiality of data: supply-chain companies may be unwilling or unable to disclose certain data, either due to legal constraints (e.g., data protection obligations, contractual restrictions) or competitive reasons (e.g., industrial/commercial secrecy). While encryption and appropriate blockchain protocol design can facilitate secure data management, limiting access to specific data (e.g., only in the case of a public authority audit), decentralization, a fundamental characteristic of blockchain, could be a limitation if not effectively addressed: blockchain could revolutionize products safety controls, but being forced to disclose their network of suppliers or significant manufacturing data may deter many companies from fully embracing blockchain-based supply chain solutions.

Furthermore, there are legal aspects to consider. Blockchain records are immutable, meaning once data is stored, it is generally unalterable or deletable. This has significant implications, especially concerning personal data. Public blockchain systems, in particular, pose substantial challenges in balancing individual data protection rights with the concept of an open network. The immutability of the distributed ledger inherently conflicts with the "right to be forgotten" and the right to rectification of personal data and can virtually make it impossible for businesses (i.e., data controllers) to control where data is transferred and who has access to it on public networks. This may conflict with data governance principles[51]. The use of private or consortium blockchains, which offer diversified governance rights among users, may provide a solution. Nevertheless, it remains a delicate task to strike a balance,

---

The threat of a 51% attack still exists on Proof-of-Stake, as it does on Proof-of-Work, but it is even riskier for attackers. They would need 51% of the staked ETH to control the majority of validators and manipulate consensus (forking the chain and attempting to 'divert' the network). Therefore, a significant economic barrier remains against a 51% attack.

[50] As said, this system does not require nodes with powerful CPUs and frequent replacements, as is typically the case with PoW systems, reducing both financial and environmental burdens, particularly related to energy consumption and carbon footprint.

[51] Cf. especially Article 5 and article 25(2) Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation).

even in network infrastructure and protocol design, between the legitimate public interest in supply chain transparency and the limits imposed by the lawfulness and security parameters for personal data processing required by the GDPR (or other applicable regulations), as well as the framework for protection of trade secret and competition. GDPR compliance and adequate balance between transparency and protecting business interests needs to be ensured. These issues will need to be carefully considered also within the framework of the European data strategy, which aims to create a more data-driven European economy while ensuring the protection of individuals' data rights and fostering innovation.[52]

Finally, given the extensive reach of agri-food supply chains, there emerges a potential additional challenge of interoperability. Successful integration of various blockchains with each other and with other IT systems is crucial. Specific and universally accepted standards for blockchain in supply chain applications are yet to be established due to its early development stages. As standards are developed within individual chains or local systems, interoperability between platforms and other systems remains extremely limited. This could pose a significant operational challenge that may incur substantial costs. Stakeholders will be required to develop appropriate data models and business processes that can accommodate different authentication and communication protocols. Consequently, considering the intricate nature of global supply chains, the integration of blockchain-based traceability applications with existing management systems might become costly and intricate[53].

Initiatives aimed at encouraging standardization and certification policies could aid in addressing these issues[54], fostering trust in this sector-specific implementation of blockchain technology and facilitating its spread adoption.

In addition to addressing the technical limitations of blockchain, it is also necessary to establish a suitable and uniform legal and regulatory framework for blockchain operating at the European and global levels. In the current state of general uncertainty, legal frameworks are currently defined by each State, lacking real legislative uniformity. Despite significant scholarly advances, blockchain logs, timestamps and smart contracts still lack a clear legal qualification, leaving doubts about their validity, enforceability, or legal effects. For example, assigning responsibility for blockchain technology could be a complex matter. Identifying the accountable party can be challenging and is contingent on various factors, including the specific use case, the entity managing the blockchain, and its operational characteristics. Moreover, the available legal remedies can differ significantly across various jurisdictions, and achieving clarity regarding the court having jurisdiction for a particular

[52] See the EU data strategy for the digital age, here: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_en. The first regulatory proposals implementing the strategy are the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on European data governance, COM/2020/767 final (Data Governance Act), recently complemented by a Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on harmonised rules on fair access to and use of data, COM/2022/68 final (Data Act).

[53] Cf. World Economic Forum, "Building Block(chain)s for a Better Planet", Fourth Industrial Revolution for the Earth Series (September 2018) 24.

[54] E.g., for data protection, consider certification under Article 42 of the GDPR; which could serve as an example of a policy applicable to other relevant domains.

blockchain transaction or the applicable substantive law is especially problematic in the context of decentralized and distributed blockchain systems.[55] This ambiguity not only undermines trust but also introduces the potential for intricate and overlapping regulatory and compliance requirements, which can be burdensome for companies implementing blockchain solutions[56].

For an effective transition to blockchain technology in supply chain governance, these challenges demand resolution. Specifically, the existing legal framework concerning the validity and formation of contracts in digital environment must evolve, leaving no room for ambiguity regarding the circumstances under which a smart contract (i.e., an on-chain automated transaction) can be considered a legally valid and enforceable contract.

5. Smart contract and on-chain automated transactions: contract law knots (to untangle).

In a digitized supply chain already based on blockchain for traceability, smart contracts – computer protocols enabling the automatic execution of pre-programmed operations between parties – play a new and significant role. Specifically, they mechanize a series of commercial operations that are normally standardized among established partners in the supply chain, who frequently exchange goods and services.

Currently, large entities already implement software systems for managing their trade relationships. Within these business-to-business (B2B) relationships, for example, the use of a tool called Electronic Data Interchange (EDI) is widespread. EDI is a computer-to-computer communication system for standardized commercial transactions. It essentially allows the sharing of a series of commercial documents – such as purchase orders, invoices, and delivery notes – in a standard format through a dedicated and encrypted channel. The recipient's computer receives the order and automatically processes the operation as specified. This electronic format replaces the need for paper documents, simplifying and automating the related procedures, saving time and costs, and minimizing errors. Smart contracts could potentially automate these same operations with several advantages:

- Automatic registration, validation, and preservation of significant goods and services exchange operations in terms of traceability (e.g., supplies of animal feed for livestock) without any duplicate management, and ensuring transparent and reliable record on a blockchain;
- More efficiency and cost reduction. While EDI or similar systems are limited to transmitting messages with static content, merely reproducing traditional terms and trade operations, smart contracts offer more potential. They can

[55] Among others, see T Cutts, 'Smart contracts and Consumers' (2019) 122 (2), online in SSRN:https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3354272; B Cappiello, 'Dallo smart contract computer code allo smart (legal) contract. I nuovi strumenti (para) giuridici alla luce della normativa nazionale e del diritto internazionale privato europeo: prospettive de jure condendo' (2020) 2 Diritto del Commercio Internazionale, 477

[56] Cf. World Economic Forum, "Building Block(chain)s for a Better Planet", Fourth Industrial Revolution for the Earth Series (September 2018) 23.

accommodate more complex and efficient operations; ensure automated execution; potentially avoid or internalize litigation. Furthermore, they can integrate AI systems, sensors, and robotic actuators, enabling a much higher degree of automation, including decision-making levels.

For instance, the systems could involve automatic payment upon verification of the actual delivery of goods and their condition, warehouse management systems capable of automatic negotiation based on needs/costs to avoid excess inventory and food waste, and so on.

It is important to clarify that smart contracts are, broadly speaking, software; encoded instructions designed to automatically execute programmed operations between parties, without the need for human intervention. These operations are expressed in program code and are automatically executed on blockchain when predefined conditions occur (self-executing). For example, the transfer of a certain amount of cryptocurrency upon the delivery of a batch of goods.

Smart contracts can be configured to automate the execution of contract clauses – an on-chain transaction – by expressing the terms of the agreement in a programming language. In other words, reducing the clauses to a series of code instructions that follow the causal schema "if x, then y", so that the protocol (i.e., the smart contract) is programmed to produce the intended effect or perform the specific task required by the contract (y) – e.g. the payment – when the presupposed condition (x) occurs – e.g., the delivery, automatically verified through sensors –[57]. Not all programmed operations that a smart contract can perform constitute the execution of contractual clauses or any legally relevant acts under contract law. Consequently, it is not automatically guaranteed that these protocols correspond to enforceable contracts; they may well be programs executing practical operations within a computer network (e.g., recording the temperature of a batch) rather than holding legal (i.e., negotiating) significance, such as a purchase order, or serving a contract performative function (e.g., a payment) under contract law. In literature, it is common to distinguish between smart legal contracts and smart contract code[58].

---

[57]The code is deployed on a distributed ledger technology (i.e., a DLT), such as the blockchain, which ensures a 'record' of the 'terms' of the smart contract and its execution, in a (principally) immutable manner.

[58] Referring – the latter – more generally, to those computer programs operating on DLT, designed to automatically execute if-then programmed operations upon the occurrence of predefined trigger events, capable of reading and writing information on distributed and synchronized registers in the network; in contrast, smart legal contracts would be the (only) ones to exhibit the semblance of a potentially legally binding agreement.

This distinction is emphasized, albeit more clearly, for example, in J Stark *Making sense of blockchain smart contracts* (CoinDesk, 2016), online: https://www.coindesk.com/markets/2016/06/04/making-sense-of-blockchain-smart-contracts/; R H Casper et al., 'Smart supply chains using smart contracts' (2022) 18, National Law Review, online: https://www.natlawreview.com/article/smart-supply-chains-using-smart-contracts, where smart legal contracts are considered contracts in every respect. In Italy, S Orlando, 'Gli smart contracts come prodotti software', Gli smart contracts come prodotti software, in S Orlando, G Capaldo (eds) *Annuario 2021 Osservatorio Giuridico sulla Innovazione Digitale* (Sapienza University Press, 2021) 235 ss, part. 235-238, distinguishes two different legal concepts of smart contracts: as a "computer program used exclusively to legally implement, in whole or in part, a contract" and as a "computer program used also to express, in whole or in part, the content of the contract that is automatically executed." According to UK Law Com. No. 401, *Smart legal contracts. Advice to Government* (November 2021) online: https://www.gov.uk/search/all, p. 11, smart legal contracts are "legally binding contracts in which some or all of the contractual obligations are defined in and/or performed automatically by a computer program."

Despite extensive studies and advanced academic debates, the existing legal framework regarding the validity and formation of contracts in the digital environment remains unclear. While there is a consensus that, under certain conditions, 'smart' agreements qualify as contracts in every respect [59], ambiguity persists regarding the circumstances defining when a smart contract (and consequently, an on-chain automated transaction) can be deemed legally valid and enforceable under contract law [60].

This ambiguity risks limiting the adoption of blockchain-based supply chains. It is evident that only the clear legal recognition of automated transactions among supply chain actors allows the combination of the advantages of traceability – reliably and transparently ensured on the blockchain – without relying on human intermediaries but solely on computer design. This includes the certainty of exchanges, along with the additional benefits of smart contracting, which refers to the automated execution of contractual terms through computer programming. The automation (and certainty) of contract performance on a transparent distributed ledger, reducing reliance on parties' discretion and mitigating contractual risk, would ensure greater efficiency, lower the risk of non-execution or breach, reduce transaction costs, minimize litigation (even possibly facilitated by transparency), and favor by-design compliance with product traceability requirements without duplicating tasks.

The Italian legislator's decision to define the smart contract by law, in contrast to the 'wait-and-see' approach adopted at the European level[61] and

---

These are defined by the simple element of having their execution automated by programs operating on DLT, even if the legally binding contract's content has been formed exclusively in natural language and outside the blockchain. It is specified (p.22) that a smart legal contract also includes "a natural language contract in which some or all of the contractual obligations are performed automatically by the code of a computer program. The code itself does not define any contractual obligations but is merely a tool employed by one or both of the parties to perform those obligations. This type of smart legal contract can also be referred to as an 'external' contract, as the code falls outside the scope of the parties' legally binding agreement."

[59] Among others, J Stark, *Making sense of blockchain smart contracts* (CoinDesk, 2016); K D Werbach, N Cornell, 'Contracts ex machina', (2017) 67 Duke Law Journal, 345; M Maugeri, *Smart Contracts e disciplina dei contratti. Smart Contracts and Contract Law* (Bologna, 2021); M Corrales, M.Fenwick, H Haapio (eds) *Legal Tech, Smart Contracts and Blockchain* (Singapore, 2019); C Bomprezzi, *Implications of Blochchain-based Smart Contracts on Contract law* (Nomos, 2022); in Italian language: S Orlando, 'Gli smart contracts come prodotti software', Gli smart contracts come prodotti software, in S Orlando, G Capaldo (eds) *Annuario 2021 Osservatorio Giuridico sulla Innovazione Digitale* (Sapienza University Press, 2021) 235 ss; P Cuccuru, 'Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli Smart Contract' (2017) 1 Nuova Giur. Civ.,107; also, in favor of a case-by-case approach R Pardolesi, A Davola, 'Smart contract: lusinghe ed equivoci dell'innovazione purchessia', 2019(59) Foro it.,195; E Tosi, *Diritto privato delle nuove tecnologie digitali. Riservatezza, contratti, responsabilità tra persona e mercato* (Milan, 2021).

[60] The legal classification of these operations ranges from data transfer computer protocols, devoid of immediate legal relevance at one extreme, to contracts at the other. See R Pardolesi, A Davola, 'Smart contract: lusinghe ed equivoci dell'innovazione purchessia', 2019(59) Foro it.,195: On the possible contractual nature, while firmly denying the possibility of a reductio ad unum of the complex and granular technological phenomenon analyzed, see, among others, E Tosi, Diritto privato delle nuove tecnologie digitali. Riservatezza, contratti, responsabilità tra persona e mercato (Milano, 2021) 231-238.

[61] However, the case of the Republic of Malta should be highlighted, as it intervenes by adopting a statutory definition of smart contracts, albeit limited to the scope of the legislation contained in the Virtual Financial Assets Act, Act No. XXX of 2018 (published in the Government Gazette of Malta, No. 20,028, 20th July 2018, and available online on the Maltese Parliament portal at the link: https://legislation.mt/eli/cap/590/eng/pdf). This act was introduced to regulate Initial Coin Offerings. In Part I – Preliminary, dedicated to definitions, the aforementioned act (which also includes a definition of Distributed Ledger Technology) provides a definition of smart contract explicitly attributing to it, alongside the broad notion of a computer program, the meaning of an 'agreement, concluded wholly or partly in electronic form, which is automatable, and enforceable by computer code (…).

following a regulatory model observed predominantly overseas, particularly in USA[62], has not clarified the regulatory framework. The Italian Law Decree of

At the EU level, attention to blockchain and distributed ledger technology (DLT) applications, in general, can be traced back to the European Parliament resolution of 3 October 2018 on distributed ledger technologies and blockchains: building trust with disintermediation (2017/2772(RSP)). This resolution, recognizing the driving force of development and the strategic importance associated with advancements in DLT, underscores, among significant applications, the role of smart contracts. It emphasizes the importance of addressing any technical or legal doubts that may limit their diffusion in the digital single market (especially issues related to jurisdiction and the validity of cryptographic signatures). These challenges can be overcome through the adoption of technical standards, monitoring use cases, and evolving the legal framework, promoting coordination among member states. Furthermore, in the European Parliament resolution of 13 December 2018 on Blockchain: a forward-looking trade policy (2018/2085(INI)), the potential contribution of blockchain to Union trade policies, particularly smart contracts (highlighted in points 29 and 30), is reiterated. Smart contracts are recognized as tools capable of ensuring transparency in transactions, secure payments, and reduced transaction costs in supply chain relationships through the automatic execution of performances. However, it is noted that, at the moment, smart contracts may not be mature enough to be considered legally binding under any sectoral regulation, and a further risk assessment is necessary.
The need to regulate blockchain and smart contracts begins to be acknowledged later. Several studies address this concern. One conducted by the European Parliamentary Research Service (EPRS) of the European Parliament, titled "Digital Services Act. European added value assessment" in 2020, identifies doubts about the contractual qualification and binding effectiveness of smart contracts, as well as risks to consumer protection, as the main limitations to the spread of the tool in the digital single market. Part of these concerns, especially regarding the need for clarity about the level of protection for the weaker party in smart contract relationships, is reflected in the European Parliament Resolution of October 20, 2020, on recommendations to the Commission on the Digital Services Act: adapting commercial and civil law rules for businesses operating online (2020/2019(INL)). This resolution emphasizes the need to clarify the applicability of consumer protection rules and remedies, including the right of withdrawal.
Another important study, commissioned in 2018 by the Directorate-General for Communications Networks, Content & Technology of the European Commission and published in 2020 (Vv. Aa., *Study on Blockchains Legal, governance and interoperability aspects*, 2020, (SMART 2018/0038)), focuses more analytically on the applicability of national law and legal principles of Member States to smart contracts. It reports the considerable doctrinal debate on the issue but effectively observes, albeit with different solutions, a widespread protection of legal positions involved in smart contract relationships under national contract law.
[62] Among the first U.S. states to regulate smart contracts is Arizona, which in 2017 (cf. Arizona Revised Statutes. Title 44. Trade and Commerce § 44-7061, titled 'Signatures and records secured through blockchain technology; smart contracts; ownership of information; definitions', most recently updated in 2021) legislated that 'Smart contracts may exist in commerce. A contract relating to a transaction may not be denied legal effect, validity, or enforceability solely because that contract contains a smart contract term' (cf. AZ Rev Stat § 44-7061, letter C), where a smart contract is defined as 'an event-driven program, with state, that runs on a distributed, decentralized, shared and replicated ledger and that can take custody over and instruct transfer of assets on that ledger' (cf. AZ Rev Stat § 44-7061, letter E, no.1). The text is available at https://www.justia.com.
While the definition of a smart contract is clear and, in some respects, more precise than that adopted by the Italian Legislature, the scope of the provision in letter C is not equally clear. It would seem reasonable to exclude automatic identification with the contract, considering the smart contract more as a program capable of reproducing individual contractual clauses or giving mere implementation to them (cf. smart contract 'term'). However, the further clarification that legal effects, validity, and enforceability cannot be denied to contracts containing 'smart' clauses—unnecessary, in the opinion of the writer, if such programs were imagined as mere executive tools of the relationship—should lean towards the interpretative hypothesis that the smart contract, or rather the code that composes it, may contain at least part of the contract or express some of the contractual clauses, if not the entire structure desired by the parties.
In addition to Arizona, similar legislation has been adopted by the states of Tennessee (cf. Tennessee Code. Title 47. Chapter 10. Part 2. § 47-10-202), with an almost identical formulation to that of Arizona, and Arkansas (Arkansas Code. Title 25. Chapter 32. § 25-32-122). Texts are available in updated versions at https://www.justia.com.
Other states include Vermont, Ohio, Wyoming, Nevada, and others (for references, see AA.VV., Study on Blockchains Legal, governance and interoperability aspects, 2020, (SMART 2018/0038), 57 ss, online: https://www.eciia.eu/2020/03/study-on-blockchains-legal-governance-and-interoperability-aspects/) and also, M Maugeri, Smart Contracts e disciplina dei contratti. Smart Contracts and Contract Law (Bologna, 2021), 41-42, notes from 4 to 10).

December 14, 2018, No. 135, converted with amendments by Law of February 11, 2019, no. 12, indeed introduces legally relevant definitions of distributed ledger technologies and smart contracts into the legal system, attaching specific legal effects to them.[63] Notably, it specifies that storing a digital document through distributed ledger technologies produces the legal effects of electronic time stamps under Article 41 of Regulation (EU) No. 910/2014[64].

However, the smart contract definition embraced by the provision[65], does not directly address whether the smart contract should be identified with a legal contract, even under specific circumstances, or if it should be intended solely as a computer program entrusted, at most, with the automated performance of pre-existing agreements, in whole or in part[66]. This leaves uncertainties regarding the precise legal qualification of the smart legal contract in the Italian contract law system[67]. While this approach may not necessarily be incorrect and could be intentional, allowing for a case-by-case

---

The legislation introduced in Arkansas, partly different in the notion and for the effects related to the smart contract, deserves specific attention.
Indeed, AR Code § 25-32-122 (a)(3) provides that:
(3) "Smart contract" means:
(A) Business logic that runs on a blockchain; or
(B) A software program that stores rules on a shared and replicated ledger and uses the stored rules for:
(i) Negotiating the terms of a contract;
(ii) Automatically verifying the contract; and
(iii) Executing the terms of a contract.
The smart contract, or more precisely, the coded instructions launched on distributed ledgers (cf. stored rules)—according to the legislation in question—not only can execute contractual clauses but is involved in their 'negotiation,' perhaps referring to a role of smart contracts and distributed ledger information technology in the formation of contractual will or, in any case, the conclusion (in a digital environment) of the contract. Moreover, expressly according to AR Code § 25-32-122 (d)(1): 'A smart contract shall be considered a commercial contract.'

[63] In accordance with Article 8-ter of the decree (cf. decreto legge 14 dicembre 2018, n. 135), indeed:
"*1. Si definiscono 'tecnologie basate su registri distribuiti' le tecnologie e i protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetturalmente decentralizzato su basi crittografiche, tali da consentire la registrazione, la convalida, l'aggiornamento e l'archiviazione di dati sia in chiaro che ulteriormente protetti da crittografia verificabili da ciascun partecipante, non alterabili e non modificabili. 2. Si definisce 'smart contract' un programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse. Gli smart contract soddisfano il requisito della forma scritta previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall'Agenzia per l'Italia digitale con linee guida da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto. 3. La memorizzazione di un documento informatico attraverso l'uso di tecnologie basate su registri distribuiti produce gli effetti giuridici della validazione temporale elettronica di cui all'articolo 41 del regolamento (UE) n. 910/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 luglio 2014.* (…)"

[64] Article 8-ter, paragraph 3 of Law Decree of December 14, 2018, No. 135 (cf previous note n. 64), indeed refers to Article 41 of the Regulation (EU) no 910/2014 of the European Parliament and of the Council of 23 July 2014 on electronic identification and trust services for electronic transactions in the internal market and repealing Directive 1999/93/EC.

[65] Which, at the time of writing, remains without the necessary technical implementing measures. See note n.63.

[66] Among others, see F Faini, 'Blockchain e diritto: la «catena del valore» tra documenti informatici, smart contracts e data protection', (2020) 1 Responsabilità Civile e Previdenza, 297.

[67] C Bomprezzi, 'Commento in materia di Blockchain e Smart contract alla luce del nuovo Decreto Semplificazioni', 2019 Diritto Mercato e Tecnologia, online: https://www.dimt.it/news/breve-commento-alla-legge-11-febbraio-2019-n-12-di-conversione-del-decreto-legge-14-dicembre-2018-n-135-recante-disposizioni-urgenti-in-materia-di-sostegno-e-semplificazione-per-le-imprese-e-per-la-pu/; see also M Manente, 'L.12/2019. Smart contract e tecnologie basate su registri distribuiti. Prime note', Studio 1/2019 DI, Consiglio nazionale del Notariato – Area Informatica, online: https://notariato.it/it/ufficio_studi/studio-12019-di-legge-122019-smart-contract-e-tecnologie-basate-su-registri-distribuiti/

qualification suitable for specific situations[68], it does little to mitigate the legal uncertainty surrounding smart contracting and raises questions about its exact legal reconstruction, given the widely varying academic opinions on the nature of the smart contract[69] and, consequently, the actionable private law remedies in case of disputes.

It is crucial to note that the widespread adoption of blockchain and smart contracts necessitates a legal and regulatory framework as uniform as possible, ideally at the European if not global level. Currently, legal frameworks, as mentioned in the paragraph above, are defined by each State, lacking real uniformity. The legal qualification and effects of smart contracts, especially the circumstances under which automated exchanges through on-chain computer code-driven transactions between different actors in a supply chain can be considered equivalent to genetically digital contracts, may differ from jurisdiction to jurisdiction, impacting the technical and legal interoperability of digitized agri-food supply chains.

Additionally, the inability to 'localize' on-chain transactions, due to the widespread distribution of the blockchain and decentralized execution[70], poses significant challenges in determining the jurisdiction and applicable law for specific disputed transactions[71]. Since the formulation of contract clauses in computer code and its self-execution do not exclude the possibility of a breach of contract[72] or litigation, the establishment of shared rules for resolving disputes arising in the context of cross-national supply chains will be decisive for the diffusion of blockchain solutions for food supply chain management. On the contrary, the risk is the overlapping and confusion of very different regulatory registers, decisions, and judicial remedies, which can be burdensome for companies implementing blockchain solutions.

One potential solution that public or private policy initiatives, whether led by stakeholders or trade associations, could consider is, for example, internalizing on-chain alternative dispute resolution tools.

It is indeed worth mentioning the recent proliferation of blockchain-specific

[68] Faini concurs with this perspective, asserting that the categorization of a smart contract into either scenario is intricately tied to the specific circumstances. It depends on which of the two hypotheses the smart contract concretely embodies and the relationship between the agreement and the computer code. See F Faini, 'Blockchain e diritto: la «catena del valore» tra documenti informatici, smart contracts e data protection', (2020) 1 Responsabilità Civile e Previdenza, 297.

[69] Among others, see R Pardolesi, A Davola, 'Smart contract: lusinghe ed equivoci dell'innovazione purchessia', 2019(59) Foro it.,195; E Tosi, *Diritto privato delle nuove tecnologie digitali. Riservatezza, contratti, responsabilità tra persona e mercato* (Milan, 2021).

[70] Although the construction of a 'national' blockchain, with all nodes located within the same state, is certainly conceivable, the same issues arise when it comes to identifying counterparties and determining judicial jurisdiction in national disputes.

[71] On the challenges of applying Regulation Brussels I-bis to the contractual relationship arising from the smart contract, among other issues, see B Cappiello, 'Dallo smart contract computer code allo smart (legal) contract. I nuovi strumenti (para) giuridici alla luce della normativa nazionale e del diritto internazionale privato europeo: prospettive de jure condendo' (2020) 2 Diritto del Commercio Internazionale, 477; about these issues see also C Bomprezzi, *Implications of Blochchain-based Smart Contracts on Contract law* (Nomos, 2022).

[72] On the impossibility of blockchain producing 'breach-less' contracts, see also C Bomprezzi, who identifies possibilities of non-compliance are identified in the following scenarios: 'a) the code content does not match with the will of the parties, thus determining that the execution of the contract does not satisfy the creditor; b) technological problems that impact on the performance of the contract; c) other problems due to the closed nature of the blockchain, when there is the need to link the smart contract with the off-chain world to perform the contract' (cf. ibid.,217).

alternative dispute resolution systems, which align with the successful path of Online Dispute Resolution (ODR). These systems distinguish themselves by being based on or integrated into smart contracts deployed on the blockchain; hence are commonly referred to as 'On-chain' Dispute Resolution tools.[73]

With two distinct approaches, these systems contemplate the possibility, encoded in the protocol of the smart contract itself (or in another linked to the first one), to suspend or interrupt its execution when a dispute arises between the parties. This introduces an additional condition, preceding the execution of the main reciprocal obligations (if-then): a potential (activatable by each party) – but necessary at that point – confirmation/decision by a third intermediary – an arbitrator[74] – summoned to 'judge' the dispute and resolve issues – such as programming errors in the agreement – or, in any case, terminate the contract, redressing any resulting effects. Technically, it is indeed possible to code within the smart contract the power to interfere with the execution of the contractual code itself, agreeing to entrust this power to a third party. This third party can either be a human part of the same smart contract[75] or a stand-alone automatic agent: a different smart protocol, albeit related to the main contract, also summoned to 'judge' the dispute based on strictly – predefined – algorithmic parameters (in one approach). Another approach may involve a human (or a panel of human) arbitrators, whose determination – external, of course, to the blockchain – is then 'fed' – through an oracle – to the disputed smart contract, programmed to automatically influence its execution accordingly[76].

Regarding the effectiveness of these solutions, definitive conclusions can only be drawn when more data on the matter becomes available. Nevertheless, these systems de facto internalize to the blockchain not only the executive phase of the contract but also the resolution of its (potential) pathological phase. They promise, at least in some cases, a more effective and immediate enforcement in a Distributed Ledger Technology (DLT) environment, while still allowing the possibility for the party that disagrees with a particular resolution to seek recourse in court. The adoption of standardized systems of this kind would address numerous operational constraints, facilitating the development

[73] For a detailed description of various examples and their operational mechanisms, see A Kaal and C Calcaterra, 'Crypto Transaction Dispute Resolution' (2017) 73 Business Lawyer, 109-153.

[74] The function in code "Pause And Send To Arbitrator" in question appears to function as a veritable arbitration clause, directing disputes arising from the contract to an ad hoc arbitration.

[75] It is the simplest case, which configures so-called multi-signature (or multi-sig) transactions, a dispute resolution mechanism that allows users to settle a conflict without resorting to the judicial authority or an arbitral figure external to the system; on this point, see K D Werbach, N Cornell, 'Contracts ex machina', (2017) 67 Duke Law Journal, 345. Multi-sig transactions generally operate akin to a third-party escrow, as they allow "freezing" the cryptocurrencies involved in the transaction within an account not attributable to any of the parties individually but jointly managed by them and a third user who serves as an arbitrator in case of disputes. The transfer to and from one of the parties is thus subject to the authorization of a predetermined number of involved entities. In the simplest scenarios, involving the transfer of currency from A to B, supervised by C, the operation is unlocked with the consent of two out of three parties. In cases where no disputes arise between the main parties A and B, the funds can be autonomously unlocked by them; in contrast, if a conflict arises among the parties involved in the transfer, the third user-arbitrator C will decide the final cryptocurrency allocation along with the party deemed correct between the two. Thus, P Cuccuru, 'Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli Smart Contract' (2017) 1 Nuova Giur. Civ.,107.

[76] Furthermore, D Allen, A Lane, M Poblet, 'The Governance of Blockchain Dispute Resolution', (2019) 25 Harvard Negotiation Law Review,75-101, http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3334674. See also W A Kaal, And C Calcaterra, 'Crypto Transaction Dispute Resolution', (2017) 73 Business Lawyer, 109-153

of truly scalable and interoperable blockchain-based supply chains.

Concluding remarks.

In conclusion, the integration of Blockchain technology and smart contracts in the food supply chain hold substantial promise for enhancing transparency, safety, and overall efficiency. By providing a secure and verifiable record of information, eliminating intermediaries, and facilitating real-time traceability of food products, smart contracts can increase trust in the supply chain, ensuring the safety and quality of food products. Moreover, a blockchain-based supply chain can play a vital role in driving the transition towards a more sustainable and environmentally-conscious food system by empowering consumers with accessible and reliable information about the food they consume. Informed consumers are better equipped to make environmentally-friendly choices, support sustainable practices, and advocate for responsible production and sourcing methods, fostering a positive impact on the entire food ecosystem. By harnessing the potential of smart contracts and empowering consumers, the food industry can steer towards a more sustainable and 'green' future.

Additionally, the 'blockchainization' of the supply chain, particularly in the agri-food sector, has the potential, through integration with other technologies and functionalities, to serve as a technological infrastructure that enhances the overall sustainability of the production system. This integration streamlines management and enables reliable monitoring of social and environmental impacts, positioning it as a key driver for sustainability. [77]

However, technological constraints, along with legal and regulatory challenges, currently erode market trust and hinder scalability and interoperability of innovative solutions for the supply chain on a European or global scale. Addressing these challenges is crucial to achieving widespread adoption and realizing a tangible positive impact on the system. Governments, regulators, and stakeholders must confront these technological challenges and embrace the responsibility to ensure an ethical and environmentally responsible approach in navigating the transformative shift to the Fourth Industrial Revolution. This pivotal moment offers an unprecedented opportunity to guide our future towards a more sustainable existence.

[77] It is argued that the potential of blockchain to contribute to addressing environmental challenges can be exponentially amplified when combined with other emerging technologies such as Artificial Intelligence, the Internet of Things, drones, and biotechnologies. When applied in this manner, serving as a "cocktail mixer" for other emerging technologies, blockchain truly begins to emerge as a game-changing technology; cf. World Economic Forum, “Building Block(chain)s for a Better Planet”, Fourth Industrial Revolution for the Earth Series (September 2018), 7 ff.

SECTION II

FOCUS PAPERS

SECTION II. FOCUS PAPERS

BUSINESS AND SUSTAINABILITY IN AGRICULTURE AND RELEVANT MARKETS

IMPRESA E SOSTENIBILITÀ IN AGRICOLTURA E MERCATI RILEVANTI

Ingenito S, Taglietta B, 'Bioformulati microbici in agricoltura. Una delle più promettenti ed efficaci alternative all'utilizzo dei prodotti chimici per la nutrizione e la difesa delle colture' (2023) Special Issue EJPLT, 162-169.
DOI: https://doi.org/10.57230/EJPLT222SI

EJPLT
ISSN 2704-8012

Bioformulati microbici in agricoltura. Una delle più promettenti ed efficaci alternative all'utilizzo dei prodotti chimici per la nutrizione e la difesa delle colture

Microbial bioformulates in agriculture. One of the most promising and effective alternatives to the use of chemical products for crop nutrition and protection

SANTA INGENITO
Laureata in Scienze Agrarie, Forestali e Ambientali
Università degli Studi di Napoli Federico II

BARTOLO TAGLIETTA
Laureato in Scienze e Tecnologie Agrarie
Università degli Studi di Napoli Federico II
Tecnico Agrario

Abstract

L'utilizzo di bioformulati microbici in agricoltura è una recente pratica sempre più diffusa a livello mondiale. I bioformulati sono prodotti contenenti microrganismi opportunatamente selezionati e per i quali sono state individuate specifiche potenzialità benefiche, come valida alternativa ai fitofarmaci. Il loro utilizzo sulle colture si è dimostrato sempre più utile a mitigare gli impatti negativi sul suolo, dovuti ad esempio alle pratiche di agricoltura intensiva, ai cambiamenti climatici e al massiccio uso di sostanze di sintesi chimica.

The use of microbial bioformulates in agriculture is a recent practice that is increasingly widespread worldwide; bioformulates are products containing appropriately selected useful microorganisms, for which specific beneficial potentials have been identified, as a valid alternative to pesticides. Their use on crops is becoming increasingly useful in mitigating the negative effects on soil caused by intensive agricultural practices, climate change and massive use of chemical synthesis substances.

© The author(s) 2023, published by Suor Orsola Benincasa Università Editrice. This contribution is licensed under a Creative Common Attribution 4.0 International Licence CC-BY-NC-ND, all the details on the license are available at: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Keywords: bioformulati; microrganismi; agricoltura.

Summary: Introduzione. – 1. Il contest agricolo attuale. – 2. Processi di produzione industriale di un formulato. – 3. Esempi di microrganismi di successo. – 4. Conclusioni e prospettive future.

Introduzione.

L'utilizzo di bioformulati microbici in agricoltura è una recente pratica sempre più diffusa a livello mondiale. I bioformulati sono prodotti contenenti microrganismi opportunatamente selezionati e per i quali sono state individuate specifiche potenzialità benefiche, come valida alternativa ai fitofarmaci. Possono essere costituiti da microrganismi sia di natura batterica che fungina.

Questi possono offrire, a seconda della loro formulazione, un ampio ventaglio di soluzioni per quasi tutti i maggiori problemi legati alla produzione agricola e alla qualità finale dei prodotti ; infatti, a seconda delle specie utilizzate, questi possono avere un'azione benefica sullo sviluppo della pianta (promuovendo la crescita e le funzioni vitali), sul suolo aumentando la fertilità e la riduzione delle sostanze inquinanti in esso presenti, sulla lotta ai patogeni come funghi dannosi e insetti, o possono mitigare i danni di natura abiotica come quelli, sempre più incalzanti, conseguenti ai cambiamenti climatici [1].

Nella pratica, uno o più microrganismi specifici vengono prima selezionati, poi riprodotti in laboratori forniti di attrezzature adeguate ed infine commercializzati come valida alternativa ai fitofarmaci.

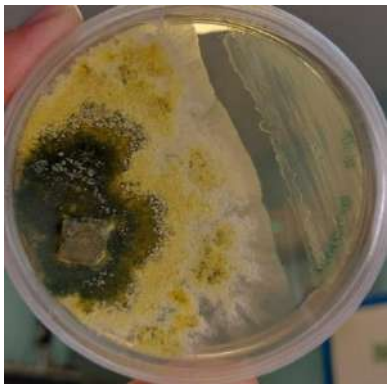


Figura 1 Trichoderma sp. (a sinistra nella piastra) che blocca la crescita di un fungo patogeno delle piante (a destra)

[1] D. Bulgarelli, K. Schlaeppi, S. Spaepen, E. V. L. Van Themaat, P.Schulze-Lefert, *Structure and functions of the bacterial microbiota of plants*, in *Annual review of plant biology,* 2013, LXIV, 807-838.

1. Il contesto agricolo attuale.

L'impiego dei microrganismi in agricoltura potrebbe essere una valida alternativa all'utilizzo di sostanze chimiche di sintesi.

Sono noti, ormai, i danni e le conseguenze derivanti da un eccessivo uso di prodotti chimici in agricoltura, che vanno dal depauperamento della fertilità naturale dei suoli[2], con conseguente minore resa delle colture, ai danni che essi causano alla salubrità dei prodotti e dunque alla salute dei consumatori, nonché alla stessa reperibilità degli stessi, i quali risultano sempre più esigui e con un costo elevato che incide in maniera significativa sul reddito dei produttori. Sono queste, dunque, le premesse che spingono a sostenere quanto l'utilizzo di bioformulati sia destinato ad aumentare: essi consentono di ridurre l'apporto di tali input chimici [3].

La diffusione dei prodotti di sintesi ha trovato diffusione nella seconda metà del secolo scorso, in un contesto globale uscito dalle guerre di inizio secolo in cui l'esigenza principale era quella di aumentare quanto più possibile le rese agricole, senza tuttavia badare alle conseguenze negative che tali pratiche avrebbero comportato. Attualmente la priorità si è spostata dall'aumento delle rese e delle produzioni in maniera incondizionata a una più sostenibile gestione delle colture, ponendo come obiettivi imprescindibili anche la salubrità dei prodotti e la ricerca di metodi più rispettosi sia dell'ambiente sia delle produzioni agricole.

Anche il quadro legislativo e normativo è radicalmente cambiato a favore di una gestione delle colture basata su un impiego minimo di fertilizzanti di sintesi, con l'attuazione di politiche comunitarie volte a favorire chi decide di impiegare metodi alternativi e a basso impatto rispetto a quelli chimici. La nuova PAC (Politica Agricola Comune) entrata in vigore il 1° gennaio 2023 e che ha valore fino al 2027, ha confermato come avvenuto negli anni precedenti, l'impostazione a "pacchetto" dei pagamenti: infatti, il sostegno al reddito degli agricoltori viene erogato solo se questi ultimi seguono determinate condizioni nella gestione delle aziende agricole. All'interno di questa condizionalità sono presenti regimi per il clima, l'ambiente e il benessere animale attraverso l'attuazione di pratiche agricole sostenibili[4].

2. Processi di produzione industriale di un formulato.

Lo sviluppo di un bioformulato a base di microrganismi benefici si realizza essenzialmente attraverso una serie di fasi propedeutiche e consequenziali, ciascuna delle quali prevede una estesa gamma di attività[5] .

---

[2] R. N. Shabbir, H. Ali, F. Nawaz, S. Hussain, A. Areeb, N. Sarwar, S. Ahmad, *Use of biofertilizers for sustainable crop production,* in *Agronomics Crops,* 2019, 149-162.

[3] V.M. Sellitto, *I microrganismi utili in agricoltura*, Bologna, I, 2020, 10-11.

[4] Regolamento (UE) 2021/2116 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 2 dicembre 2021 sul finanziamento, sulla gestione e sul monitoraggio della politica agricola comune e che abroga il regolamento (UE) n. 1306/2013. Consultabile al sito: https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/17581

[5] M. V. Deshpande, *Mycopesticide production by fermentation: potential and* challenges, in *Critical reviews in microbiology,* 1999, XXV, 229-243.

- Isolamento e selezione: i microrganismi di interesse vengono ricercati direttamente nell'ambiente naturale. Una volta trovati questi sono prelevati e isolati in laboratorio. Il ceppo verrà selezionato in base alla sua attività nei confronti di diversi patogeni e di conseguenza al suo spettro d'azione, nonché alla sua applicabilità su un largo numero di colture e in diverse condizioni ambientali;
- Produzione: selezionato il ceppo con le caratteristiche desiderate, andrà quindi definita la procedura di produzione che assicuri, a basso costo, alte rese del microrganismo con attività biologica immutata. Questa fase prevede la messa a punto delle migliori condizioni colturali per il processo di sviluppo, come la scelta di un terreno di coltura economico in grado di fornire adeguate quantità di nutrienti e di energia per sostenere la crescita e il metabolismo cellulare, nonché l'ottimizzazione di parametri chimico-fisici;
- Formulazione del prodotto finale e controllo qualità: queste fasi costituiscono un punto critico e spesso sottovalutato dello sviluppo commerciale. È infatti necessario individuare e utilizzare gli agenti stabilizzanti, organici o inorganici, capaci di supportare la vitalità microbica. Inoltre, un prodotto commerciale a base di microrganismi dovrebbe essere esente da contaminazioni sia per evitare competizioni tra il contaminante e il microrganismo di interesse, sia per escludere eventuali problemi legati alla patogenicità nei confronti delle piante, dell'uomo e di organismi non target.

3. Esempi di microrganismi di successo.

I microrganismi attualmente in produzione, per diventare gli elementi attivi dei bioformulati, sono vari: si annoverano gli azotofissatori, come *Azospirillum brasilense*, che fissando l'azoto atmosferico consentono di ridurre o evitare concimazioni chimiche con questo elemento che è quello maggiormente utilizzato dalla pianta durante la propria crescita[6].

L'azoto è particolarmente mobile e lo si può trovare in differenti forme chimiche nel suolo e nell'atmosfera: per tale motivo esso può facilmente essere disperso una volta apportato alle colture e diventare un agente inquinante. Shahzad A. e Ahmad S. (2019) hanno stimato che solo il 33% dell'azoto apportato con una concimazione viene reso disponibile per la crescita delle piante[7], pertanto in un tale contesto utilizzare A. brasilense consentirebbe di massimizzare in modo notevole l'apporto di questo nutriente. Si possono produrre micorrize e bacilli, per esempio *B. pumilus e B. megaterium*, che consentono di assorbire elementi come potassio e fosforo e consentono di aumentare la radicazione (vedi figura 2) e di conseguenza ridurre la quantità di

[6] Y. ZHANG, R.H. BURRIS, P.W. LUDDEN, G.P. ROBERTS, *Regulation of nitrogen fixation in Azospirillum brasilense*, in FEMS *Microbiology letters*, 1997, 152, 195-204.
[7] A. N., SHAHZAD, S. AHMAD, *Tools and techniques for nitrogen management in cereals,* in *Agronomic Crops,* 2019, 111-126.

acqua necessaria al corretto sviluppo della pianta; Znamdnskaya et al. hanno dimostrato come i batteri appartenenti al genere Bacillus, nel caso in cui ci siano carenze di fosforo, attivino tutta una serie di risposte geniche, tra cui anche quelle che innescano la produzione di enzimi degradativi[8].

Infine, si possono citare le specie appartenenti al genere Pseudomonas, che inducono lo sviluppo nelle piante della resistenza sia a patogeni che eventi avversi, e che quindi possono determinare una riduzione dell'impiego di prodotti di sintesi per la difesa delle colture[9].

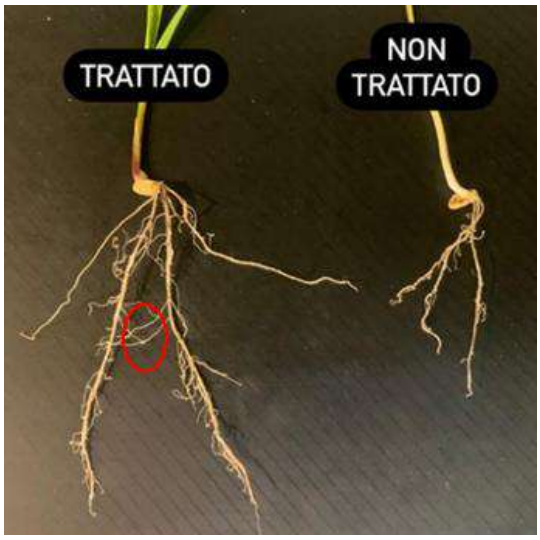


Figura 2. Esempio pratico della risposta delle radici di grano dopo l'utilizzo di Bacillus sp. e Azospirillum sp. (foto presa da prove eseguite presso Fertilidea srl, azienda produttrice di bioformulati microbici).

Oltre questi si possono coltivare e riprodurre in laboratorio numerosissime altre specie di batteri e funghi che coprono le esigenze durante tutte le fasi della produzione agricola.

4. Conclusioni e prospettive future.

Malgrado le enormi potenzialità, l'applicazione dei bioformulati in agricoltura risulta essere ancora limitata. Per rendere queste formulazioni economicamente competitive sul mercato commerciale, nonché equivalenti o di efficacia superiore ai prodotti chimici, è necessario migliorarne le prestazioni cercando soluzioni che ne possano ampliare l'efficacia e lo spettro d'azione.

[8] L.V. Znamenskaya, O.A. Vershinina, V.I. Vershinina, I.B. Leshchinskaya, R.W. Hartley, *Expression of the genes for guanyl-specific ribonucleases from Bacillus intermedius and Bacillus pumilus is regulated by the two component signal transduction system PhoP-PhoR in B.subtilis*, in *FEMS Microbiol Lett.*, 1999, 173, 217-222.
[9] P.B. Rainey, *Adaptation of Pseudomonas fluorescens to the plant rhizosphere,* in *Environmental Microbiology*, 1999, 3, 243-257. In questo articolo gli autori mettono in risalto la complessità del rapporto tra *pseudomonas fluorescens* e la rizosfera della pianta, approfondendo la risposta genica del microrganismo prima e durante l'interazione con le radici.

Le sfide attuali e future della comunità globale sono in primis quello di arrivare a creare un'economia circolare, in cui le sostanze di scarto vengono riutilizzate e reimmesse nel processo produttivo, offrire a una popolazione sempre in crescita fonti di cibo salubri e disponibili, adattare la ricerca scientifica in un mondo che è in costante cambiamento e che necessita di stare al passo e riducendo i costi nel mondo agricolo, un settore che tra le molte problematiche non sempre è in grado di essere resiliente agli aumenti dei costi delle materie prime e alle insicurezze derivanti dalla natura stessa dei processi. Tra le difficoltà che si riscontrano nell'utilizzo di tali categorie di prodotti c'è anche la dinamica di funzionamento risultante non lineare rispetto ai classici principi attivi chimici. Essa segue curve di crescita che devono tener conto di più fattori (tra cui le condizioni ambientali e di stoccaggio) tali da consentire lo sviluppo dei microrganismi per esplicare le loro funzioni.

I bioformulati nascono da anni di ricerche e di costante aggiornamento che portano a un ventaglio estremamente eterogeneo di offerta di questa categoria di prodotti. Come si è già accennato, poter elencare le funzioni di ogni singolo microrganismo è compito abbastanza arduo in quanto per ognuno di essi è possibile trovare ceppi differenti anche della stessa specie. Dunque, le funzionalità in campo devono essere valutate caso per caso e pertanto sarà sempre più rilevante il supporto di figure tecniche specializzate a supporto delle produzioni agricole. Tuttavia, questa eterogeneità può anche essere una chiave di lettura che, al netto della grande efficacia pratica riscontrata con questi prodotti negli anni, può offrire tanto margine di miglioramento e di ricerca nel futuro.

Interdisciplinary Dialogue Chart

EMILIANO TROISI
Ph.D. in Humanities and Technologies: an Integrated research pat
Suor Orsola Benincasa University of Naples

Issues covered:	Legal relevance profiles:
Organic production as a system of farm management and food production that combines the observance of stringent health standards, implementation of optimal environmental and climate action practices, promotion of biodiversity, preservation of natural resources, adherence to rigorous animal welfare standards, and maintenance of high production standards.	1. Protection of human health, environment, and animal welfare 2. Food safety and quality 3. Promotion of biodiversity 4. Reuse and circular economy in food production 5. Sustainable market response to consumer demand for organic products 6. Contribution to rural development ***Law*** • Reg. (EU) 2018/848 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 on organic production and labelling of organic products. • Reg. (EU) 1305/2013 of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development and Reg. (EU) 1307/2013 of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 establishing rules for direct payments to farmers under support schemes within the framework of the common agricultural policy (providing for funding and support measures for organic food production). • Reg. (EU) 1151/2012 of the European Parliament and of the Council of 21 November 2012 on quality schemes for agricultural products and foodstuffs. ***Soft law*** • Communication from the Commission to

	the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A farm to fork strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system (COM/2020/381 final). • Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on agricultural product quality policy (COM/2009/0234 final). ***Other*** • European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, AA. VV., Food 2030 pathways for action – Research and innovation policy as a driver for sustainable, healthy and inclusive food systems, 2020, https://data.europa.eu/doi/10.2777/104372

LIST OF AUTHORS OF THIS EJPLT ISSUE

ALBERTO BATTEZZATI – Professor of Physiology, Statale University, Milan, Italy. Medical Director, ICANS-DIS, Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences, Statale University, Milan, Italy. Director, Clinical Nutrition Unit, Department of Endocrine and Metabolic Medicine, IRCCS Italian Auxological Institute, Milan, Italy.

SIMONA BERTOLI – Professor of Applied Dietary Sciences, Statale University, Milan, Italy. Assistant Director, ICANS-DIS, Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences, Statale University, Milan, Italy. Director, Laboratory of Nutrition and Obesity Research, Department of Endocrine and Metabolic Diseases, IRCCS Italian Auxological Institute, Milan, Italy.

MARIO BIGLIETTO – M.D., Department of Translational and Precision Medicine, Sapienza University of Rome, Italy.

MARIA PAOLA FRANCESCA BOTTONI – Ph.D. Student in Legal and Social Science, University of Camerino, Italy. Visiting Researcher, Brunel University, London.

MARINA BULZOMÌ – Dr., Laboratory of Nutrition and Obesity Research, Department of Endocrine and Metabolic Diseases, IRCCS Italian Auxological Institute, Milan, Italy.

ILARIA AMELIA CAGGIANO – Full Professor of Private Law and holder of the Jean Monnet Chair EUGREENEXT, Suor Orsola Benincasa University of Naples, Naples, Italy.

ANTONELLA CORRENTI – Research Fellow in Comparative Private Law, University of Messina, Italy. Lawyer.

RAMONA DE AMICIS – RD, ICANS-DIS, Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences, Statale University, Milan, Italy. Assistant Director, Laboratory of Nutrition and Obesity Research, Department of Endocrine and Metabolic Diseases, IRCCS Italian Auxological Institute, Milan, Italy.

PIERPAOLO DI MICCO – Ph.D.. M.D. UOC Medicina, PO Rizzoli, Lacco Ameno, Italy.

BENEDETTA FAEDI DURAMY – Professor of Law, Golden Gate University School of Law, San Francisco, USA.

FRANCESCA FERRETTI – Ph.D. Student in Civil Law and Constitutional Legality, University of Camerino, Italy.

SANTA INGENITO – Graduated in Agricultural, Forestry and Environmental Sciences, University of Naples Federico II, Italy.

ALESSANDRO LEONE – Post-doc ICANS-DIS, Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences, Statale University, Milan, Italy.

ARTURO MANIACI – Associate Professor of Private Law, Statale University, Milan, Italy.

ANNA ANITA MOLLO – Research Fellow in Private Law, Scuola Superiore Meridionale, Naples, Italy. Lawyer.

ROBERTO MONTANARI – Professor of Interaction Design, Suor Orsola Benincasa University of Naples, Naples, Italy. Co-founder and R&D Responsible of RE:LAB SRL, Italy.

PAOLO POLLICE – Former full professor of Private law, holder of the chair of Civil Law at University of Naples Federico II, Italy.

STEFANO RAVASENGHI – Laboratory technician, ICANS-DIS, Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences, Statale University, Milan, Italy. Laboratory technician, Clinical Nutrition Unit, Department of Endocrine and Metabolic Medicine, IRCCS Italian Auxological Institute, Milan, Italy.

BARTOLO TAGLIETTA – Graduated in Agricultural Sciences and Technologies, University of Naples Federico II, Italy.

BUSE TEZÇI – Ph.D. Student in Humanities and Technologies, Suor Orsola Benincasa University of Naples, Naples, Italy. UX Researcher in R&D of RE:LAB SRL, Italy.

EMILIANO TROISI – Ph.D. in Humanities and Technologies: an Integrated research path, Suor Orsola Benincasa University of Naples, Naples, Italy.