

Economia & Ambiente



In questo numero, saggi: **Cecilia Chirieleison, Alessandro Montrone, Luca Scrucca**, *L'impatto delle certificazioni di qualità territoriale sul turista. Il caso di uno dei borghi più belli d'Italia* – **Monica Bolognesi**, *Il rapporto energia-territorio nella dimensione locale*

Speciale inquinamento da plastica. Saggio: Gabriella Marfe, Stefania Perna, Giovanna Mirone, *The Impact of plastic waste on environment and human health* – **Rubriche:** *L'Inquinamento da plastica negli oceani: danni all'ambiente e alla salute umana. I Report WWF*

Economia & Ambiente

Rivista scientifica interdisciplinare di studi sul rapporto tra società, economia e ambiente

COMITATO SCIENTIFICO

Già membri del Comitato: **Rita Levi Montalcini**, Premio Nobel; **Ilya Prigogine**, Premio Nobel; **Kennet E. Boulding**, prof. ord. nell'Univ. del Colorado; **Barry Commoner**, prof. ord. nel Queens College; **Nicholas Georgescu-Roegen**, prof. ord. nell'Univ. di Nashville; **Giorgio Nebbia**, prof. emerito nell'Università di Bari.

Membri emeriti: **Massimo Mario Augello**, già Rettore Univ. di Pisa; **Vittorio Bonuzzi**, prof. nell'Univ. di Verona; **Giovanni Cannata**, già rettore dell'Univ. del Molise; **Orazio Ciancio**, Presidente dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali; **Romano Molesti**, già prof. ord. nell'Univ. di Verona; **Ignazio Musu**, prof. emerito nell'Univ. di Venezia; **Giovanni Padroni**, già prof. ord. nell'Univ. di Pisa; **Fulco Pratesi**, Presidente onorario del WWF; **Sergio Vellante**, già prof. ord. nella Seconda Univ. di Napoli; **Antonino Zichichi**, Presidente del World Lab.

Membri: **Pasqualino Boschetto**, prof. ass. nell'Univ. di Padova; **Fabrizio Luciani**, direttore di ricerca nell'Univ. di Perugia; **Carla Massidda**, prof. ord. nell'Univ. di Cagliari; **Federico Niccolini**, prof. ass. nell'Univ. di Pisa; **Paola Savi**, prof. ass. nell'Univ. di Verona; **Michelangelo Savino**, prof. ord. nell'Univ. di Padova.

COMITATO EDITORIALE

Leonardo Andriola, dott. nell'Univ. Unisalento di Lecce, **Rossella Bianchi**, ric. conf. nell'Univ. di Bari "Aldo Moro"; **Alessandro Bove**, dott. ric. nell'Univ. di Padova; **Caterina Martinelli**, ric. conf. nell'Univ. di Verona; **Stefano Zamberlan**, Direttore editoriale e Coordinatore scientifico, dott. ric. nell'Univ. di Verona.

DIRETTORE RESPONSABILE: **Romano Molesti**, già prof. ord. nell'Univ. di Verona.

Nata con lo scopo di creare "un ponte tra il mondo dell'economia e quello degli ambientalisti" nel corso degli anni è diventata un punto di incontro tra studiosi di varie discipline accomunati dalla volontà di indagare il rapporto tra società, economia e ambiente.

Importante è stato l'influsso della Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen, che ancora permane nell'approccio interdisciplinare e sistemico della rivista.

Hanno aderito al Comitato Scientifico della rivista nomi di primissimo livello del panorama scientifico, accademico e ambientalista nazionale e internazionale.

La rivista si divide in 4 sezioni:

- EDITORIALI a firma del Direttore o di membri del Comitato Editoriale;
- SAGGI, contributi scientifici vagliati dal Comitato Scientifico e dalla Redazione, sottoposti a una procedura di revisione tra pari.
- ARTICOLI, contributi provenienti dalle istituzioni governative, dalla politica e dalla società civile;
- NOTE, a carattere scientifico o di attualità e RECENSIONI firmate;
- RUBRICHE, che riportano svariate notizie rilevanti aspetti legati al rapporto tra l'ambiente e l'industria, l'energia, la società, l'arte a scala regionale, nazionale e internazionale. Inoltre, sono ospitate in questa sezione le recensioni delle novità editoriali legate alle tematiche di interesse della rivista.

Per informazioni e sottoporre lavori alla rivista scrivere a redazione@economiaeambiente.it,

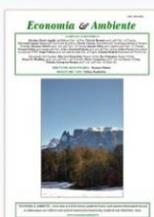
"Economia e Ambiente" è una rivista scientifica quadrimestrale edita da EAS-Economia Ambiente Società Associazione di Promozione Sociale, con sede a Vicenza, www.easaps.it. Abbonamento riservato solo a Enti e Istituzioni, condizioni annuali: cartaceo 49,00€, estero 89,00€, digitale 39,00€. Prezzo di un fascicolo 29,00€. Per informazioni visitare il sito www.easaps.it o scrivere a info@easaps.it.

www.economiaeambiente.it.

Economia & Ambiente

Rivista scientifica interdisciplinare di studi sul rapporto tra uomo, economia e ambiente

HOME LA RIVISTA COMITATI CODICE ETICO INDICI LA BIOECONOMIA SUBMISSIONI SOTTOSCRIZIONI COLLABORAZIONI CONTATTI



Economia & Ambiente

COMITATO SCIENTIFICO

Già membri del Comitato: **Rita Levi Montalcini**, Premio Nobel; **Ilya Prigogine**, Premio Nobel;
Kennet E. Boulding, prof. ord. Univ. del Colorado; **Barry Commoner**, prof. ord. Queens College;
Nicholas Georgescu-Roegen, prof. ord. Univ. di Nashville; **Giorgio Nebbia**, prof. emerito Univ. di Bari.

Membri emeriti: **Massimo Mario Augello**, già Rettore Univ. di Pisa; **Vittorio Bonuzzi**, già prof. ass. Univ. di Verona;
Giovanni Cannata, già rettore Univ. del Molise; **Orazio Ciancio**, Presidente Accademia Italiana di Scienze Forestali;
Romano Molesti, già prof. ord. Univ. di Verona; **Ignazio Musu**, prof. emerito Univ. di Venezia; **Giovanni Padroni**, già prof. ord. Univ. di Pisa;
Fulco Pratesi, Presidente onorario WWF; **Sergio Vellante**, già prof. ord. Univ. della Campania; **Antonino Zichichi**, Presidente World Lab.

Membri: **Pasqualino Boschetto**, prof. ass. Univ. di Padova; **Fabrizio Luciani**, direttore di ricerca Univ. di Perugia;
Carla Massidda, prof. ord. Univ. di Cagliari; **Federico Niccolini**, prof. ass. Univ. di Pisa;
Paola Savi, prof. ass. Univ. di Verona; **Michelangelo Savino**, prof. ord. Univ. di Padova.

COMITATO EDITORIALE

Leonardo Andriola, dott. Univ. Unisalento di Lecce, **Rossella Bianchi**, ric. conf. Univ. di Bari "Aldo Moro";
Alessandro Bove, dott. ric. Univ. di Padova; **Caterina Martinelli**, ric. conf. Univ. di Verona;
Stefano Zamberlan, redattore capo e coordinatore scientifico, dott. ric. Univ. di Verona.

DIRETTORE RESPONSABILE: Romano Molesti

Sommario

Anno XLI - N. 2 Luglio-Dicembre 2022

ABSTRACT	Pag. 3
SAGGI	
Cecilia Chirieleison, Alessandro Montrone, Luca Scrucca, <i>L'impatto delle certificazioni di qualità territoriale sul turista.</i> <i>Il caso di uno dei borghi più belli d'Italia</i>	" 5
Gabriella Marfe, Stefania Perna, Giovanna Mirone, <i>The Impact of plastic waste on environment</i> <i>and human health.</i>	" 29
Monica Bolognesi, <i>Il rapporto energia-territorio nella dimensione locale</i>	" 57
RUBRICHE	
<i>L'Inquinamento da plastica negli oceani:</i> <i>danni ambientali e alla salute umana. I Report WWF.</i>	" 67
<i>Il XVII Rapporto ISPRA "Gli indicatori del clima in Italia"</i>	" 73
<i>Media: il tema ambientale è marginale e inquinato</i> <i>dal greenwashing. Le analisi di Greenpeace e di Ecomedia</i>	" 86
<i>La Conferenza scientifica interdisciplinare:</i> <i>"Dalla Strategia di bioeconomia</i> <i>alla Bioeconomia integrata in armonia con la vita"</i>	" 99
RECENSIONE	
<i>Verso un'altra economia: Scritti per un futuro sostenibile.</i> <i>Scritti di Herman Daly selezionati e tradotti da Giandomenico Scarpelli</i> <i>di Arturo Hermann</i>	" 105
I LIBRI	" 107
INDICE D'ANNATA.	" 110

ISSN 1593-9499

Economia e Ambiente, rivista quadrimestrale edita da EAS-Economia Ambiente Società Associazione di Promozione Sociale
Gli articoli vengono esaminati da membri del Comitato Scientifico e della Redazione e sottoposti a revisione tra pari.
Le foto in prima di copertina e a pagina 13 sono state gentilmente fornite dal Comune di Borgo Montone (PG).

www.economiaeambiente.it

redazione@economiaeambiente.it

ABSTRACT SAGGI

Cecilia Chirieleison, Alessandro Montrone, Luca Scrucca, *L'impatto delle certificazioni di qualità territoriale sul turista.*

Molti piccoli borghi storici stanno cercando di sfruttare il fascino del loro patrimonio culturale e degli splendidi paesaggi in cui sono immersi per emergere come destinazioni di turismo rurale. Il presente studio ha esaminato la capacità delle certificazioni di qualità territoriale di migliorare la competitività di una destinazione, influenzando positivamente le percezioni, le esperienze e la soddisfazione dei turisti.

Come caso di studio è stato selezionato il borgo di Montone, in Umbria, che ha ricevuto la certificazione "I Borghi più Belli d'Italia". I risultati suggeriscono che le certificazioni di qualità territoriale possono fornire un vantaggio competitivo significativo ai borghi storici aumentando la competitività e dando un contributo essenziale alla salvaguardia dell'ambiente in cui sono inseriti. Infatti, i turisti a conoscenza della certificazione sono più propensi a valutare positivamente la propria esperienza e mostrano una maggiore soddisfazione.

Many small historical villages are trying to capitalize on the charm of their cultural heritage and the splendid landscapes in which they are immersed to emerge as rural tourism destinations. This study examined the ability of territorial quality certifications to enhance the competitiveness of a destination by positively influencing tourists' perceptions, experiences, and satisfaction.

As a case study, the village of Montone in Umbria, which received the certification "The Most Beautiful Villages in Italy", was selected. The results suggest that territorial quality certifications can provide a significant competitive advantage to historical villages by increasing their

competitiveness and making an essential contribution to the preservation of the environment in which they are located. In fact, tourists who were aware of the certification were more likely to positively assess their experience and showed higher satisfaction.

Gabriella Marfe, Stefania Perna, Giovanna Mirone, *The Impact of plastic waste on environment and human health.*

Today the accumulation of plastic waste is increasing and its impact on human health needs a deep evaluation through new studies to better understand the complexity of this process. Plastic particles ranging from nanometers to meters in size are found in every part of earth, from the deepest marine trenches to the highest mountains. Recently, studies on microplastics (MPs) have increased rapidly due to the growing awareness of the potential health risks related to their occurrence. This kind of waste can affect all layers of biological organization, from the molecular and cellular to the organismal, community, and ecosystem-levels. In this regard, the impact can depend on the physical properties of plastics and the chemical properties of the plastic polymers. Here, we will focus on the environmental and health effects of poor plastic waste management and on reduction of plastic waste quantities to downplay their impact on human health and the environment.

Oggi l'aumento di rifiuti di plastica sta raggiungendo limiti troppo elevati che possono avere un impatto negativo sulla salute umana. Per questo motivo, nuovi studi sono necessari comprendere meglio la complessità di questo processo. Oggi, particelle di plastica di dimensioni va-

riabili dai nanometri ai metri si trovano in ogni parte della terra, dalle fosse marine più profonde alle montagne più alte. Recentemente, gli studi sulle microplastiche (MP) hanno evidenziato i potenziali rischi per la salute legati alla loro presenza. Infatti, questi rifiuti tipo di rifiuti possono influenzare tutti gli strati dell'organizzazione biologica, da quello molecolare e cellulare a quello organizzativo, comunità ed ecosistema. Inoltre, l'impatto può dipendere dalle proprietà fisiche della plastica e dalle proprietà chimiche dei polimeri plastici. Lo scopo di questo articolo è considerare gli effetti sull'ambiente e sulla salute di una cattiva gestione dei rifiuti di plastica e sulla riduzione delle quantità di essi per ridurre il loro impatto negativo sia sulla salute umana che sull'ambiente.

Monica Bolognesi, *Il rapporto energia-territorio nella dimensione locale.*

L'importante sfida del contrasto al riscaldamento globale ci impone un ripensamento del modello di sviluppo e del sistema energetico in particolare; è necessario superare la tendenza all'utilizzo delle risorse senza rapportarsi con la dimensione del limite e puntare sulla valorizzazione delle risorse patrimoniali locali, anche nella loro componente energetica. Il contributo riflette sulle criticità di un modello di produzione

energetica centralizzata proponendo al contrario un sistema energetico fondato su mix localmente definiti di fonti rinnovabili, calibrati sulla disponibilità di risorse e coerenti con la tutela e la valorizzazione del patrimonio territoriale locale. Un dispositivo utile per indirizzare in tal senso la transizione energetica sono le comunità energetiche, che secondo l'approccio territorialista costituiscono un'opportunità per coniugare cura del territorio, valorizzazione del capitale sociale e produzione di energia e valore aggiunto territoriale.

The important challenge of facing global warming requires us to rethink the development model and the energy system in particular; it is necessary to overcome using resources without relating to the limit dimension and to focus on the enhancement of local heritage resources, including their energy component. The contribution reflects on the critical issues of a centralized energy production model by proposing, on the contrary, an energy system based on locally defined mixes of renewable sources, calibrated on the availability of resources and consistent with the protection and enhancement of local territorial heritage. A useful tool to foster this type of energy transition is energy community which, according to the territorialist approach, can combine care of the territory, enhancement of social capital and production of energy and territorial added value.

L'IMPATTO DELLE CERTIFICAZIONI DI QUALITÀ TERRITORIALE SUL TURISTA

IL CASO DI UNO DEI BORGHI PIÙ BELLI D'ITALIA

I borghi sono una risorsa per il territorio – Le certificazioni di qualità territoriale impattano sul turismo – I turisti consapevoli della certificazione hanno una migliore percezione della località

di

CECILIA CHIRIELEISON, ALESSANDRO MONTRONE, LUCA SCRUCCA

Introduzione

I borghi storici costituiscono un presidio importante di tutela dell'ambiente e del territorio e il loro progressivo spopolamento e crescente declino economico costituisce un serio problema che i policy maker devono affrontare con urgenza. Molti piccoli borghi storici stanno cercando vie di rivitalizzazione attraverso la nicchia del turismo rurale (Fleischer e Felsenstein, 2000; Lane, 1994a; Sharpley e Roberts, 2004). Il turismo rurale è tipicamente definito come una tipologia di turismo che si svolge in campagna, si basa sulle tradizioni della ruralità, sulla valorizzazione dell'ambiente e del patrimonio diffuso e su una gestione diretta da parte della popolazione locale (Kastenholz, Carneiro ed Eusébio, 2018; Lane, 1994b). Piccole località ben conser-

vate, splendidi paesaggi, ambiente ben preservato, tradizioni culinarie di alta qualità, produzione enogastronomica locale e atmosfera rilassante sono alcuni dei punti di forza delle destinazioni del turismo rurale (Roberts e Hall, 2001).

In un simile contesto, questo studio mira a valutare l'influenza delle certificazioni di qualità territoriale sulle percezioni e le esperienze dei turisti dei borghi storici. Le certificazioni nel settore del turismo si basano su procedure che verificano e garantiscono che una struttura, un prodotto, un processo, un sistema di gestione o una destinazione soddisfi specifici standard di qualità (Font e Buckley, 2001); esse si riferiscono a un luogo nel suo insieme e fungono da garanzia della qualità (Cerqua, 2017). Kozak e Nield (2004) sostengono che queste certificazioni contribuiscono allo sviluppo di un'immagine positiva del-

la destinazione e a delinearne il carattere distintivo. Tali certificazioni si stanno progressivamente diffondendo e stanno diventando molto apprezzate dai policy makers e dagli operatori economici, ma sono ancora scarsamente studiate nell'ambito del turismo rurale, soprattutto nel contesto dei borghi storici (Bilbao e Valdés, 2016; Lorenzini *et al.*, 2011).

Lo scopo principale di questo studio è esplorare l'esistenza di una relazione positiva tra la consapevolezza dei turisti di una certificazione territoriale e il loro grado di soddisfazione per l'esperienza turistica. Utilizzando modelli di regressione logistica multinomiale, sono state confrontate le probabilità stimate di valutazioni fornite dai turisti che erano consapevoli e non consapevoli per valutare se emergessero differenze statisticamente significative. È stato scelto come caso di studio il borgo di Montone, situato nell'Italia centrale in provincia di Perugia, che negli ultimi anni si è attivamente impegnato per entrare nella nicchia del turismo rurale ed è stato ammesso tra *I Borghi più belli d'Italia*, noto marchio di destinazione turistica assegnato a borghi storici selezionati per l'eccellenza del loro patrimonio e dell'esperienza che offrono ai visitatori.

I borghi storici nel contesto del turismo rurale

Il turismo rurale ha iniziato a diffondersi negli anni '70, ma ha suscitato un significativo interesse nella letteratura turistica solo partire dagli anni '90 (Butler *et al.*, 1998; Deroi, 1991; Lane, 1994b; Lane e Kastenholz, 2015; Oppermann, 1996; Sharpley e Roberts, 2004). Nonostante le diverse definizioni offerte dalla letteratura sul concetto di turismo rurale (Barke, 2004; Lane, 1994b; Oppermann, 1996; Sharpley e Roberts, 2004), esiste un comune denominatore che può essere identificato nell'essere composto da attività turistiche svolte in aree non urbane che però hanno una presenza umana permanente (Deroi, 1991; Lane, 1994b), e che coinvolgono la valo-

rizzazione dell'ambiente e delle risorse del patrimonio esistente, come strutture ricettive e attrazioni turistiche (Lane e Kastenholz, 2015). Sebbene i primi studi considerassero principalmente il turismo rurale focalizzato sulle attività all'aperto e il contatto diretto con la natura, negli ultimi anni si è sviluppato un mix più complesso di esperienze (Barke, 2004; Cawley e Gillmor, 2008; Lane e Kastenholz, 2015), che include visite a siti artistici e culturali, partecipazione a eventi folcloristici e di piccole dimensioni, itinerari enogastronomici nelle fattorie locali e attività di shopping. Di conseguenza, si stanno sviluppando definizioni più olistiche che parlano di turismo rurale integrato, basato su una vasta gamma di elementi economici, sociali, culturali, naturali e umani delle destinazioni in cui si svolgono le attività di turismo rurale (Cawley e Gillmor, 2008; Gao e Wu, 2017; Saxena *et al.*, 2007). Questa prospettiva riconosce che i turisti rurali cercano un'esperienza altamente personalizzata e un legame diretto con le comunità locali, i piccoli paesi, i siti storici, l'ambiente e i paesaggi rurali. Infatti, questo tipo di turismo può offrire esperienze originali e flessibili, in cui il turista può svolgere un ruolo attivo come co-creatore (Barke, 2004), cercando di evitare itinerari di massa preconfezionati e alla ricerca di autenticità.

I borghi con che presentano un significativo patrimonio ambientale, culturale, artistico e architettonico spesso rappresentano una risorsa turistica sottosviluppata (Allan e Shavanddasht, 2019; Li *et al.*, 2019). Per questi borghi, il turismo rurale può offrire opportunità particolarmente interessanti, soprattutto per quelli che si trovano lontano dalle grandi città e dai centri industriali, che spesso devono fronteggiare i problemi derivanti dalla marginalità economica e dallo spopolamento (Gao e Wu, 2017). Pertanto, una diversificazione della loro economia basata, almeno in parte, sul turismo può contribuire a ridurre il rischio di diventare paesi fantasma (Gao e Wu, 2017), fornendo una preziosa fonte di reddito e occupazione (Fernández-

Hernández et al., 2016; Fleischer e Felsenstein, 2000; Lane, 1994a).

Negli ultimi decenni, nonostante vi sia stata una crescita costante del fenomeno del turismo rurale che ha aumentato la domanda, il numero di borghi che aspirano a diventare destinazioni turistiche è cresciuto esponenzialmente (Hall et al., 2005; Lo et al., 2019). Gao e Wu (2017) sostengono, infatti, che i borghi storici devono confrontarsi con un mercato altamente concorrenziale e che la capacità di vincere la sfida dello sviluppo di un turismo economicamente sostenibile dipende dalla loro competitività.

La competitività turistica dei borghi storici e l'esperienza del turista

La letteratura ha evidenziato due principali caratteristiche chiave che rendono i borghi storici competitivi nel settore turistico. Il primo è collegato alla differenziazione percepita e alla qualità degli attributi di una destinazione (Campón-Cerro et al., 2017; Cucculelli e Goffi, 2016; Lo et al., 2019; Sánchez Rivero et al., 2016) e il secondo dipende dall'esperienza e dalla soddisfazione dei turisti (Campón-Cerro et al., 2017; Devesa et al., 2010; Jarratt et al., 2019; Kastenholtz et al., 2012).

La prima caratteristica, ovvero la differenziazione percepita e la qualità degli attributi, è cruciale per la competitività di tutte le destinazioni (Poria et al., 2006), ma è fondamentale per i piccoli borghi, che tipicamente nel loro portafoglio di prodotti turistici non hanno attrazioni iconiche. Haven-Tang e Sedgley (2014) sostengono che molte di queste destinazioni presentano risorse turistiche che si assomigliano, fatte di patrimonio diffuso, cultura folcloristica, qualità del cibo e bellezza dell'ambiente e del paesaggio, con il risultato che i turisti le percepiscono come praticamente intercambiabili. Secondo Almeida et al. (2014) e Truong et al. (2018), la specificità del prodotto turistico si basa perciò in gran parte su quei fattori di attrazione che una destinazione

può sviluppare per attirare l'attenzione dei turisti, coerentemente con la loro motivazione ex ante e le esperienze che essi ricercano. Ambiente naturale, possibilità di attività all'aperto, patrimonio culturale e un'atmosfera rilassante sono i fattori di attrazione e le motivazioni di viaggio più comunemente evidenziati nella letteratura (Almeida et al., 2014; Devesa et al., 2010; Frochot, 2005; Kastenholtz et al., 1999).

Diverse motivazioni possono anche consentire l'individuazione di diversi segmenti del turismo rurale, che possono essere presi in considerazione separatamente quando si progettano strategie di sviluppo della destinazione (Park e Yoon, 2009). In realtà, Fernández-Hernández et al. (2016) evidenziano che solo pochi turisti hanno realmente un forte interesse per le attività agricole e l'ambiente rurale di per sé. L'evidenza empirica mostra, invece, che alcuni borghi storici sono riusciti ad implementare strategie di differenziazione di successo basate sulla valorizzazione del proprio patrimonio culturale materiale e immateriale, come monumenti, musei, arte, storia, artigianato, folclore, cibi e bevande locali, che sono tipicamente difficili da replicare in altre destinazioni rurali (Haven-Tang e Sedgley, 2014). La qualità percepita di ciascuno degli attributi della destinazione gioca un ruolo importante, poiché il turista rurale è alla ricerca di un luogo che valga la pena visitare (Almeida et al., 2014; Devesa et al., 2010; Frochot, 2005; Kastenholtz et al., 2012; Park e Yoon, 2009). La letteratura classifica e identifica una varietà di attributi dei borghi storici che possono essere rilevanti ai fini dell'attrattività turistica, proponendo classificazioni diverse. Lorenzini et al. (2011) sottolineano che la qualità e la conservazione del patrimonio culturale, un ambiente naturale circostante incontaminato e l'offerta di attività ricreative complementari sono tra le caratteristiche più importanti. Almeida et al. (2014) includono anche fattori quali accessibilità, parcheggi, informazioni turistiche e orari di apertura. Per valutare il potenziale della competitività dei borghi storici, Sánchez Rivero et al. (2016) adottano la

classificazione degli attributi proposta da Dwyer e Kim (2003). Nel modello proposto da questi ultimi, gli attributi sono classificati in risorse pre-esistenti, come risorse naturali e patrimonio culturale, e risorse create, come infrastrutture turistiche, attività turistiche, shopping, intrattenimento ed eventi speciali (Dwyer e Kim, 2003). Questa classificazione ha il vantaggio di considerare separatamente il potenziale turistico dato da attributi intrinseci della destinazione – che possono essere estremamente elevati per i borghi storici – e quello derivante da infrastrutture e servizi aggiuntivi, che sono tipicamente sottosviluppati nelle mete turistiche di piccola dimensione (Sánchez Rivero *et al.*, 2016).

La seconda caratteristica critica della competitività turistica per i borghi storici è costituita dall'esperienza e dalla soddisfazione del turista, che influenzano la fidelizzazione del visitatore, la sua intenzione di ritornare e la diffusione di informazioni positive sulla destinazione attraverso il passaparola (Devesa *et al.*, 2010; Fernández-Hernández *et al.*, 2016; Phillips *et al.*, 2013). È ampiamente riconosciuto in letteratura che l'esperienza di un turista è qualcosa di complesso e articolato, che non deriva automaticamente dalla percezione della qualità degli attributi di una destinazione. In effetti, l'esperienza di un turista è ampiamente influenzata da fattori aggiuntivi come la motivazione, le aspettative, il background culturale, il mix di attività ricreative scelte, il tour operator e persino il clima e le condizioni meteorologiche (Devesa *et al.*, 2010; Fernández-Hernández *et al.*, 2016).

Le specificità dell'esperienza del turista rurale sono state ampiamente studiate (Carneiro *et al.*, 2015; Campón-Cerro *et al.*, 2017), mentre ad oggi la quantità di studi focalizzati nello specifico sui borghi storici è stata molto più limitata. L'autenticità percepita è ampiamente riconosciuta tra i principali aspetti apprezzati dai turisti rurali (Frochot, 2005; Park e Yoon, 2009) e Kastenholz *et al.* (2012) la evidenziano come ancora più rilevante per i borghi storici. Gao e Wu (2017) sottolineano l'importanza dell'atmosfera

e del coinvolgimento personale, poiché nei borghi storici i turisti si aspettano di provare emozioni diverse da quelle che possono facilmente trovare nelle destinazioni del turismo di massa. Di conseguenza, anche l'unicità è una dimensione rilevante dell'esperienza, dato che i borghi storici offrono l'opportunità di entrare direttamente in contatto con le loro risorse distintive (Lane e Kastenholz, 2015). Kastenholz *et al.* (2018) considerano, infatti, la memorabilità tra le caratteristiche principali, in quanto i turisti sono spesso alla ricerca di un contatto diretto con un contesto non urbano con l'obiettivo specifico di creare ricordi unici. Alcune ricerche empiriche hanno dimostrato che anche la fuga dalla routine gioca un ruolo importante (Almeida *et al.*, 2013). Li *et al.* (2019) sottolineano che un fattore cardine per migliorare la qualità dell'esperienza è costituito dalla capacità di creare un legame emotivo tra i visitatori e la destinazione. Coerentemente, Jarratt *et al.* (2019) sostengono che lo sviluppo di un senso del luogo è fondamentale per una certificazione territoriale.

La letteratura è, dunque, concorde nel ritenere che la soddisfazione dei turisti rurali è influenzata dalle risorse locali, dal carattere distintivo della destinazione e dalla qualità dell'esperienza vissuta (Devesa *et al.*, 2010; Kastenholz *et al.*, 2012). La soddisfazione generale per la visita ad un borgo storico può essere considerata la sintesi olistica di tutte le percezioni del turista (Li *et al.*, 2019). Di conseguenza, diversi studiosi la considerano come la migliore espressione del valore percepito della destinazione (Campon-Cerro *et al.*, 2017).

La rilevanza delle certificazioni di qualità territoriale per i borghi

Gli standard e le certificazioni sono stati utilizzati in molti settori per attestare l'esistenza di una qualità superiore e sono stati ampiamente applicati anche nel turismo a partire dalla metà degli anni '90 (Font e Buckley, 2001; Graci e

Dodds, 2015). Nel settore turistico gli standard costituiscono un insieme documentato di regole, condizioni e requisiti progettati per garantire prodotti, servizi ed esperienze di alta qualità. Questi standard garantiscono che un prodotto, un servizio, un'azienda o una destinazione sia conforme a una serie di criteri, best practice o principi consolidati (Novelli *et al.*, 2017). Nel mondo, esiste un numero enorme di standard relativi al turismo con obiettivi, ambiti, modi di gestione e governance diversi (Font, 2005; Font e Buckley, 2001). L'adozione di alcuni di essi è obbligatoria in determinati contesti, ma nella maggior parte dei casi l'adesione ad uno standard turistico è volontaria. Anche se gli standard del turismo variano per il grado di formalità e per meccanismi di audit, in genere i programmi di certificazione richiedono una valutazione oggettiva da parte di soggetti terzi indipendenti (Mihalič, 2000). Inoltre, mentre i sistemi di certificazione sono alla portata di tutti i candidati che superino i criteri soglia predefiniti, gli standard di eccellenza sono riconosciuti solo ad un numero limitato di candidati, selezionati per le loro eccezionali caratteristiche (Cucculelli e Goffi, 2013). Gli standard possono essere gestiti da agenzie governative, organizzazioni non governative o associazioni di settore (Lesar *et al.*, 2020). Secondo Mezmbé (2020) e Buckley (2020), il grado di diffusione di uno standard turistico può essere influenzato dalla governance pubblica o privata, nonché dal costo necessario per l'adesione.

Gli standard turistici consolidati possono anche offrire una guida agli operatori turistici che vogliono migliorare la propria offerta, fornendo una sorta di guida attraverso i loro criteri e le procedure di monitoraggio (Hamele, 2002). Le certificazioni turistiche hanno anche il vantaggio di offrire una *etichetta* riconoscibile dai clienti, influenzando così il lato della domanda del settore (Gössling e Buckley, 2016; Novelli *et al.*, 2017). La grande maggioranza degli standard turistici nascono da iniziative locali o regionali; tuttavia esistono anche alcuni programmi nazio-

nali e internazionali, come il marchio *Fair Trade in Tourism South Africa* che assicura che i lodge forniscano salari equi e condizioni di lavoro sicure, o il la certificazione *Bandiera Blu* per le destinazioni balneari, che valuta la qualità dell'acqua ma anche i servizi disponibili sulle spiagge (Klein e Dodds, 2018; Pencarelli *et al.*, 2016; Strambach e Surmeier, 2013).

Sebbene la varietà di standard turistici stia rapidamente crescendo, questi possono essere raggruppati in due gruppi principali. Il primo gruppo è focalizzato su un servizio o un prodotto specifico, come l'alloggio (basti pensare agli standard di stelle per gli hotel) o l'artigianato. Il secondo gruppo è focalizzato sulla destinazione nel suo insieme, principalmente allo scopo di contribuire al destination branding. In entrambi i gruppi, la sostenibilità sta diventando un focus sempre più popolare, con un interesse ormai consolidato sulle questioni ambientali e una più recente comparsa di tematiche etiche e sociali (Black and Crabtree, 2007; Font, 2005; Font e Harris, 2004; Karlsson e Dolnicar, 2016).

Diversi studiosi hanno evidenziato i potenziali vantaggi delle certificazioni focalizzate sulla destinazione nel tourism management, dimostrando che esse possono influenzare positivamente le decisioni dei turisti di visitare (e rivisitare) una destinazione (Capacci *et al.*, 2015; Cerqua, 2017; Jarvis *et al.* al., 2010; Kozak e Nield, 2004). D'altra parte, l'abbondanza di questi programmi ha generato confusione tra i turisti. Dato che i vari standard variano ampiamente per ambito, metodo di audit e livello di riconoscimento, essi hanno anche diversi livelli di legittimità percepita (Black and Crabtree, 2007; Font, 2005; Klein e Dodds, 2018).

Alcuni studiosi hanno sottolineato che gli standard turistici potrebbero rivestire un ruolo rilevante nella strategia competitiva delle zone rurali, promuovendo il loro carattere distintivo (Bilbao e Valdés, 2016). Questo ruolo potrebbe essere cruciale per i borghi storici, soprattutto per quelle certificazioni focalizzate sulla destinazione nel suo insieme. I borghi storici, essendo

immersi in un contesto di patrimonio frammentato e di valore paesaggistico diffuso, spesso incontrano difficoltà anche solo per essere percepiti come mete turistiche. Inoltre, in genere devono far fronte a una scarsità di risorse, competenze e strumenti per costruire, promuovere e comunicare il loro prodotto turistico ai consumatori target (Haven-Tang e Sedgley, 2014). Una certificazione ben nota, assegnata da un ente autorevole può, dunque, essere utile per superare questi limiti (Lincoln e Madgin, 2018).

Nel mondo sono molto pochi i programmi di certificazione turistica specificamente incentrati sui borghi storici. Alcuni esempi sono *Les Plus Beaux Villages de France* (che ha dato vita a una rete internazionale di associazioni simili in altri paesi, inclusa l'Italia), i *Villaggi Storici del Portogallo* e la *Bandiera Arancione* in Italia (Kastenholz *et al.*, 2012; Lorenzini *et al.*, 2011). Questi programmi possono entrare a far parte a pieno titolo della strategia di branding di una località e possono influenzare come i turisti percepiscono la differenziazione della destinazione e la qualità dei suoi attributi, nonché il tipo di esperienza e la soddisfazione del turista stesso.

Per quanto riguarda le percezioni dei turisti, secondo alcuni autori queste certificazioni possono segnalare in maniera credibile l'alta qualità di una destinazione o di un prodotto (Kozak e Nield, 2004; Woods e Deegan, 2003). Infatti, esse si basano proprio su procedure che verificano e offrono garanzie sulla qualità degli attributi di un luogo come destinazione turistica (Cucculelli e Goffi, 2016). Tipicamente vengono presi in considerazione l'eccellenza delle risorse con particolare riferimento al patrimonio storico, culturale e ambientale, e il rispetto di standard specifici nell'organizzazioni di servizi (Lorenzini *et al.*, 2011). Il concetto di qualità veicolato da una certificazione territoriale, dunque, identificando un mix originale di attributi e caratteristiche tipici di un luogo, può rafforzare la differenziazione delle risorse locali e di conseguenza influenzare le percezioni del turista. I pochi studi esistenti in letteratura sembrano confermare che la distinti-

vità delle risorse derivata dagli standard può aiutare i borghi storici a costruire un prodotto unico, autentico e coerente (Barke, 2004; Cucculelli e Goffi, 2016; Haven-Tang e Sedgley, 2014; Lorenzini *et al.*, 2011). Tuttavia, si sa ancora poco su come e se una certificazione effettivamente influenzi le percezioni dei turisti, data la mancanza di ricerca empirica in materia.

Per quanto riguarda le esperienze e la soddisfazione dei turisti, le certificazioni di qualità della destinazione possono aiutare in modo significativo a costruire il carattere distintivo di un luogo, identificandone l'identità con una sorta di *etichetta* (Black and Crabtree, 2007; Kozak e Nield, 2004). Nei borghi storici, i prodotti e i servizi turistici (produttori locali di cibo, venditori di souvenir, cantine, servizi di ospitalità, artigiani, eventi, festival, guide turistiche, ecc.) sono tipicamente gestiti da micro-imprese con un carattere distintivo nullo o basso. Operare sotto un marchio di destinazione forte e unificato può, dunque, contribuire a costruire un forte senso del luogo, facilitare i processi di identificazione cognitiva e migliorare i sentimenti di appartenenza del turista alla destinazione. Truong *et al.* (2018) sostengono che, quando sperimentano un luogo con una forte capacità distintiva, i turisti mostrano un maggiore attaccamento ed esprimono un coinvolgimento emotivo più forte. Pertanto, una certificazione di qualità territoriale potrebbe influenzare l'esperienza di una destinazione in termini di unicità, autenticità e memorabilità. Infine, una certificazione di qualità della destinazione può essere fondamentale per aumentare la soddisfazione del turista, influenzando il valore percepito della destinazione stessa.

Nonostante il potenziale interesse anche operativo e di policy di questo tema, la letteratura si è dedicata solo in maniera marginale allo studio della relazione esistente tra le certificazioni di eccellenza dei borghi storici e l'esperienza e la soddisfazione del turista, tanto che il grado in cui esse effettivamente influenzino le percezioni dei visitatori è in gran parte sconosciuto (Buckley, 2002; Cucculelli e Goffi, 2016).

Il caso di studio

Il borgo di Montone, incluso tra *I Borghi più belli d'Italia*, è stato l'oggetto del nostro studio esplorativo. *I Borghi più belli d'Italia* è una delle più importanti certificazioni di qualità territoriali italiane specificamente dedicata alla valorizzazione dei borghi storici. Ispirata al francese *Les Plus Beaux Villages de France*, la certificazione è rilasciata da un'associazione fondata nel 2001 con l'obiettivo di preservare il patrimonio e promuovere la competitività turistica nelle città di interesse storico (Ducros, 2014), con una forte attenzione al patrimonio, alla cultura e all'ambiente (Lorenzini *et al.*, 2011). Per essere ammesso all'associazione e avere il diritto di utilizzare il marchio registrato della stessa, un borgo è sottoposto ad un attento esame, basato su un insieme di criteri predefiniti. I criteri riguardano sia il patrimonio (in termini di valore culturale, omogeneità architettonica, prevalenza di edifici storici, integrità della struttura urbana, e conservazione ambientale) sia le politiche di valorizzazione e promozione della qualità del servizio per i turisti e i locali (Giordano, 2020).

Il borgo storico di Montone si trova al centro dell'Umbria che, essendo l'unica regione italiana non affacciata sul mare né collocata sulle Alpi, non può sfruttare il turismo marittimo o montano. In effetti, questa regione si basa in gran parte sul turismo rurale, che svolge un ruolo vitale nell'economia (Chirieleison *et al.*, 2013). Montone è un tipico piccolo paese di campagna italiano, che ha dovuto affrontare un forte spopolamento, passando da 3.300 abitanti negli anni '50 a circa 1.600 dagli anni '80 in poi. La creazione di un'industria turistica vivace è dunque necessaria per evitare il declino del paese, poiché la dipendenza dalla sola agricoltura non è economicamente sostenibile. Attualmente il borgo è meta di un turismo di nicchia: secondo i dati dell'Osservatorio Turistico Regionale, nel periodo 2015-2019 Montone ha registrato una media annua di arrivi turistici di

poco superiore a 5.800, con un picco nei mesi primaverili. Il paese ha, comunque, una buona capacità di attrarre turisti stranieri, che rappresentano circa un terzo degli arrivi totali. Come destinazione turistica, Montone ha potenzialmente molti punti di forza, tra cui un centro storico medievale ben conservato con edifici antichi e strade strette, oltre ad un ricco patrimonio culturale ed un circondario formato da aree di straordinaria bellezza naturale. Questo patrimonio culturale e naturale potrebbe essere ulteriormente valorizzato per far diventare Montone una meta sempre più attraente nell'ambito del turismo rurale.

Le ipotesi

La presenza di una certificazione di qualità territoriale può essere considerata un importante driver per la competitività del turismo nei borghi storici; tuttavia, la letteratura manca di studi empirici che diano indicazioni chiare su quale sia l'impatto differenziale della certificazione stessa. Per colmare questa lacuna, il presente studio mira a confrontare le valutazioni su qualità percepita di attributi turistici, esperienze avute e grado di soddisfazione espresse dai turisti che erano consapevoli che il borgo di Montone fosse certificato tra *I Borghi più belli d'Italia* con quelle date dai turisti non consapevoli della certificazione. La ricerca è stata progettata per raccogliere dati su cinque aspetti principali del turismo nei borghi storici.

In primo luogo, sono stati presi in considerazione i fattori di attrattività turistica. Ci si aspettava che i turisti a conoscenza della certificazione avrebbero avuto maggiori probabilità di avere come principale fattore di attrazione quello strettamente connesso all'aspetto chiave della certificazione stessa, cioè il patrimonio culturale. Ciò confermerebbe che la certificazione contribuisce a costruire la differenziazione percepita della destinazione. Pertanto, la prima ipotesi di questo studio è la seguente:

Ipotesi 1: i turisti consapevoli della certificazione hanno maggiori probabilità di considerare il patrimonio e le attività culturali come principali fattori di attrazione.

In secondo luogo, ci aspettavamo che la certificazione aumentasse la qualità percepita degli attributi della destinazione. Pertanto, la seconda ipotesi di questo studio è la seguente:

Ipotesi 2: i turisti consapevoli della certificazione hanno maggiori probabilità di valutare meglio la qualità degli attributi di una destinazione.

In terzo luogo, ci aspettavamo che la certificazione aumentasse la qualità dell'esperienza in termini di autenticità, coinvolgimento personale con l'atmosfera, unicità, memorabilità e fuga dalla routine quotidiana. Pertanto, la terza ipotesi di questo studio è la seguente:

Ipotesi 3: i turisti consapevoli della certificazione hanno maggiori probabilità di valutare in maniera maggiormente positiva le loro esperienze.

In quarto luogo, considerando che il grado di soddisfazione relativo ad una particolare destinazione è qualcosa di più della somma del grado di soddisfazione relativo ai suoi attributi turistici, ci aspettavamo che la conoscenza della certificazione aumentasse la soddisfazione complessiva del turista. Quindi, la quarta ipotesi è:

Ipotesi 4: i turisti consapevoli della certificazione hanno maggiori probabilità di giudicare più positivamente la loro soddisfazione generale.

In quinto luogo, ci aspettavamo che la certificazione influenzasse positivamente la fidelizzazione e le intenzioni di compiere nuove ed ulteriori visite al luogo, oltre a indurre a diffondere informazioni positive sulla destinazione attraverso il passaparola. Quindi, la quinta ipotesi è:

Ipotesi 5: i turisti consapevoli della certificazione hanno maggiori probabilità di visitare nuovamente la destinazione e di consigliarla ad altri.

La progettazione del questionario e la raccolta dei dati

La popolazione campione per questa ricerca era costituita dai visitatori del borgo storico di Montone nel periodo preso in esame.

È stato utilizzato un questionario autosomministrato. Dopo aver raccolto le caratteristiche socio-demografiche e relative al viaggio, il questionario ha esaminato la percezione, l'esperienza e la soddisfazione dei turisti. Dapprima è stato indagato il principale fattore di attrazione dei turisti, adattando al contesto gli attributi proposti per il turismo rurale da Park & Yoon (2009), Frochot (2005) e Devesa *et al.* (2010). Nella seconda parte, agli intervistati è stato chiesto di valutare la qualità percepita degli attributi della destinazione utilizzando una scala Likert a 5 punti (da 1 = molto scarsa a 5 = eccellente). Sono stati selezionati otto elementi da valutare, individuati coerentemente con analoghi studi di Sánchez Rivero *et al.* (2016), Almeida *et al.* (2014) e Kastenholz *et al.* (1999). Adottando l'approccio proposto da Dwyer e Kim (2003), sono state prese in esame sia le risorse intrinseche e già connaturate alla destinazione (cioè, bellezza e conservazione del patrimonio naturale circostante, nonché patrimonio culturale e decorazione urbana) sia le risorse costruite nel tempo (cioè accessibilità della destinazione, indicazioni stradali e parcheggi, informazioni turistiche, qualità dell'offerta enogastronomica, possibilità di shopping e offerta di attività per il tempo libero). La terza parte analizza l'esperienza dei turisti per cui, adattando il lavoro di Campòn-Cerro *et al.* (2017) e Kastenholz *et al.* (2018) sul turismo rurale, sono stati presi in considerazione cinque elementi: autenticità; atmosfera e coinvolgimento personale; unicità; memorabilità e fuga della routine. È stata poi aggiunta una voce collegata a fattori completamente esogeni (il piacere derivato dai compagni di viaggio). Agli intervistati è stato chiesto di valutare sei affermazioni relative alla loro esperienza su una scala di Likert a cinque punti. Le opzioni



Borgo Montone, provincia di Perugia, Umbria.



andavano da 1 (fortemente in disaccordo) a 5 (fortemente d'accordo). Successivamente, ai turisti è stato chiesto di valutare il loro livello di soddisfazione generale su una scala di Likert (da 1 = molto scarso a 5 = eccellente), se avessero o meno intenzione di tornare e se, vista la loro esperienza, avrebbero consigliato la destinazione ad altri. Infine, come ultima domanda, ai turisti è stato chiesto di dichiarare se erano a conoscenza del fatto che Montone è certificato come uno tra *I Borghi più belli d'Italia*.

Il questionario è stato preparato sia in inglese che in italiano. È stato condotto uno studio pilota (N = 20) per fornire feedback sul contenuto e la chiarezza del questionario. Sono stati raccolti 250 questionari in totale adottando un semplice campionamento casuale; tuttavia, 20 questionari sono stati esclusi poiché mancanti della risposta alla domanda fondamentale sulla consapevolezza della certificazione, riducendo così a 230 i questionari impiegati per l'analisi dei dati. Considerando il numero limitato di turisti che ogni anno visitano Montone (circa 6.000) e la complessità del questionario per numero e tipologia delle domande, la dimensione del campione può essere considerata adeguata ai fini della ricerca.

La metodologia di analisi dei dati

I dati sono stati analizzati utilizzando il software statistico R (R Core Team, 2020). Per quanto riguarda il metodo, ai turisti è stato chiesto di dichiarare se erano a conoscenza del fatto che Montone è certificato come uno de *I Borghi più belli d'Italia*. La risposta a questo elemento è stata quindi utilizzata come covariata/predittore nella regressione logistica multinomiale per la quale ci proponiamo di valutare le differenze di percezioni, esperienze e soddisfazione tra quei turisti che erano consapevoli della certificazione di Montone come uno de *I*

Borghi più belli d'Italia e quelli che non lo erano. È stata eseguita un'analisi statistica descrittiva sui dati raccolti per esplorare le caratteristiche complessive del campione. Successivamente, è stata predisposta una serie di regressioni logistiche multinomiali per studiare le principali questioni poste dalla presente ricerca.

In particolare, assumendo una variabile di risposta politomica y , una variabile qualitativa con K possibili classi o categorie e il corrispondente vettore \mathbf{x} di predittori, possiamo modellare la dipendenza di y su \mathbf{x} usando un modello di regressione logistica multinomiale dato da

$$\log \left(\frac{\Pr(y = j | \mathbf{x})}{\Pr(y = k | \mathbf{x})} \right) = \beta_{0j} + \beta_j^T \mathbf{x}$$

per $j \neq k$ e la classe di riferimento k scelta arbitrariamente tra l'insieme $\{1, \dots, K\}$. Per questo modello, possiamo facilmente derivare la probabilità di una categoria specifica della variabile di risposta dati per i predittori applicando la funzione di collegamento logit multinomiale inversa

$$\Pr(y = j | \mathbf{x}) = \frac{\exp\{\beta_{0j} + \beta_j^T \mathbf{x}\}}{\sum_{k=1}^K \exp\{\beta_{0k} + \beta_k^T \mathbf{x}\}}.$$

Il modello di regressione logistica multinomiale può essere adattato con il metodo della massima verosimiglianza per ottenere stime dei coefficienti $(\hat{\beta}_{0j}, \hat{\beta}_j^T)$ per $j = \{1, \dots, K\} \setminus k$. Gli intervalli di confidenza al livello $(1-\alpha)$ 100% per le probabilità stimate si ottengono calcolando prima il predittore lineare stimato $\hat{\eta}(\mathbf{x}) = \hat{\beta}_{0j} + \hat{\beta}_j^T \mathbf{x}$ e l'errore standard corrispondente $se(\hat{\eta}(\mathbf{x}))$, i limiti inferiore e superiore vengono ottenuti sulla scala del predittore lineare come segue:

$$\hat{\eta}(\mathbf{x}) \pm z_{\alpha/2} se(\hat{\eta}(\mathbf{x})).$$

I limiti di confidenza risultanti vengono infine trasformati nella scala di probabilità applicando la funzione di collegamento logit multinomiale inversa discussa sopra. Si noti che tali

intervalli possono essere, e di solito sono, di larghezza variabile e di natura asimmetrica. Larghezze diverse sono dovute alla diversa incertezza di risposte specifiche, mentre la mancanza di simmetria è dovuta alla trasformazione della scala di probabilità.

Abbiamo utilizzato come variabile binaria predittore la consapevolezza o meno della certificazione da parte degli intervistati (vedere la Tab. 3 nella sezione seguente). Infatti, la risposta sì/no alla domanda “Sapevi che Montone è stato premiato come uno dei Borghi più belli d’Italia” è stata impostata come variabile esplicativa x . L’effetto del predittore su diversi risultati relativi alle percezioni, all’esperienza e alla soddisfazione dei turisti viene quindi studiato utilizzando i modelli di regressione logistica multinomiale descritti sopra. Ciascuno degli elementi indagati è stato considerato come una variabile di risultato y e ha richiesto un modello. Per ogni modello abbiamo elaborato una tabella standard di stime dei coefficienti. Quindi, le probabilità previste e gli intervalli di confidenza al 95% per i diversi risultati sono stati calcolati per ciascun modello. Per migliorare la leggibilità dei risultati dei modelli, le probabilità previste e gli intervalli di confidenza sono stati utilizzati per creare una rappresentazione grafica dei risultati. In questi grafici (come Fig. 1 e seguenti nella sezione successiva), due intervalli sovrapposti, che rappresentano rispettivamente coloro che sono a conoscenza e quelli che non sono a conoscenza della certificazione, indicano un effetto non significativo al livello usuale di 0,05, mentre gli intervalli separati implicano una differenza statisticamente significativa. Maggiore è la separazione tra due intervalli, maggiore è l’evidenza contro l’uguaglianza delle probabilità di risposta. A causa della scarsità negli estremi delle scale Likert a 5 punti per la percezione della qualità degli attributi della

destinazione e delle esperienze dei turisti, abbiamo raggruppato le risposte estreme al livello più vicino per migliorare la leggibilità e l’interpretazione dei risultati. Di conseguenza, è stata adottata una scala a 3 punti (scarso-discreto-buono o disaccordo-neutrale-d’accordo) nelle rappresentazioni grafiche relative agli attributi della destinazione e all’esperienza del turista. Nella sezione seguente, sono stati presentati i risultati di ciascuna fase dell’analisi per il primo aspetto indagato. Si noti che per le rimanenti variabili di risultato, abbiamo optato per la presentazione dei soli dati delle probabilità stimate con i corrispondenti intervalli di confidenza poiché queste sono le quantità più facilmente interpretabili.

L’analisi dei risultati

La Tabella 1 e la Tabella 2 mostrano le caratteristiche demografiche e di viaggio del campione. Oltre la metà degli intervistati ha più di 45 anni, il che indica uno scarso appeal della destinazione per i giovani. Considerando le provenienze, circa il 33% dei turisti risulta straniero, il che può essere considerato sorprendentemente alto per un piccolo paese al di fuori dei principali itinerari turistici di massa. Coerentemente con i risultati relativi all’età, una parte significativa del campione è risultato essere in pensione (16,97%). Consulenti e imprenditori rappresentano insieme il 30,74% del campione. La percentuale maggiore di intervistati (30,14%) ha viaggiato in gruppi di tre persone, il 27,40% in gruppi di due, mentre il 15,75% erano viaggiatori singoli, il 19,86% erano gruppi di quattro e il 6,85% ha visitato Montone con un gruppo di dimensioni maggiori. In termini di durata, più della metà degli intervistati ha soggiornato a Montone per 3 giorni o più.

Tab. 1. Caratteristiche demografiche del campione

Variabile	Categorie	Percentuale
Età	18-25	10,50
	26-35	13,24
	36-45	22,37
	46-65	40,18
	66+	13,71
Provenienza	Internazionale	34,70
	Nazionale	32,42
	Regionale	32,88
Occupazione	Pensionato	16,97
	Professionista	15,60
	Imprenditore	15,14
	Impiegato	11,01
	Insegnante	11,01
	Studente	7,80
	Commerciante	6,88
	Operaio	5,96
	Casalinga	3,21
	Docente universitario	3,21
	Disoccupato	2,75
	Altro	0,46

Tab. 2. Caratteristiche di viaggio dei visitatori

Variabile	Categorie	Percentuale
Numerosità gruppo viaggiatori	1	15,75
	2	27,40
	3	30,14
	4	19,86
	5+	6,85
Durata del soggiorno	0	16,33
	1	2,72
	2	12,24
	3	17,79
	4	14,97
	5-7	21,76
	8+	14,29

La domanda centrale dell'analisi era "Sapevi che Montone è stato premiato come uno dei Borghi più belli d'Italia?" (Tab. 3). Oltre i due

terzi del campione (67,84%) sono risultati essere a conoscenza della certificazione, mentre il 32,16% non era a conoscenza.

Tab. 3. Consapevolezza della certificazione

Categorie	Percentuale
No	32,16
Si	67,84
Totale	100,00

Considerando poi le caratteristiche demografiche del campione per consapevolezza, i dati hanno rivelato che i turisti più giovani sono maggiormente consapevoli della certificazione rispetto a quelli più anziani. Infatti, solo il 64,67% dei turisti rientranti nella fascia di età 46-65 e il 60% degli over 66 ha dichiarato di essere a conoscenza, mentre tutte le altre categorie sono sopra la media. Quelli tra i 36 e 45 anni sono i più consapevoli con il 71,43% di "sì". Per quanto riguarda la condizione occupazionale, i meno consapevoli della certificazione sono i disoccupati (solo il 16,67%), le casalinghe (57,14%), i pensionati (59,46%) e i commercianti (60,00%). Al contrario, i più consapevoli sono gli impiegati (76,92%), i docenti universitari (71,43%), gli insegnanti (75,00%) e i professionisti (73,53%). Per quanto riguarda le caratteristiche del gruppo di viaggio, la maggior parte di coloro che viaggiano da soli non è a conoscenza

della certificazione (solo il 34,78% di "sì"), mentre chi viaggia in grandi gruppi di più di 5 persone è molto più consapevole della media (80,00%). Considerando la durata del soggiorno, i turisti che pernottano solo 1 notte sono i meno consapevoli.

L'analisi ha adottato la consapevolezza della certificazione presentata nella Tabella 3 come predittore utilizzato nei modelli di regressione logistica multinomiale per i quali è stato valutato l'effetto sulle risposte alle domande relative alle percezioni, esperienze e soddisfazione dei turisti.

In primo luogo, abbiamo studiato il principale fattore di attrazione dei turisti. La Tabella 4 mostra una tabella a doppia entrata delle distribuzioni condizionali campione delle variabili di risposta dato il predittore, ovvero la consapevolezza della certificazione (le percentuali si riferiscono solo ai rispondenti).

Tab. 4. Fattori di attrazione che influenzano la scelta della destinazione data la consapevolezza della certificazione

	No	(%)	Si	(%)	Valori mancanti	Totale	(%)
Patrimonio e attività culturali	11	15,07	60	39,73	0	71	31,56
Ambiente naturale e rurale	25	34,24	21	13,91	0	46	20,44
Possibilità di visita a familiari o amici	8	10,96	16	10,60	0	24	10,67
Atmosfera rilassante	23	31,51	41	27,15	1	65	28,89
Possibilità di sport e attività outdoor	6	8,22	13	8,61	0	19	8,44
Valori mancanti	0		3		2	5	
Totale	73	100,00	154	100,00	3	230	100,00

La tabella standard delle stime dei coefficienti risultanti dal modello di regressione logistica multinomiale è presentata nella Tabella 5.

La Tabella 6 contiene le probabilità previste e gli intervalli di confidenza al 95% per i diversi risultati sull'influenza sulla scelta della destinazione.

Tab. 5. Modello di regressione logistica multinomiale

	Stima	Errore Std.	z-value	p-value
Numero di osservazioni = 224				
Probabilità di registro = -324.9037				
McFadden pseudo-R ² = 0.0339				
Intercept [1vs5]	0.6061	0.5075	1.1943	0.2324
Intercept [2vs5]	1.4271	0.4546	3.1393	0.0017
Intercept [3vs5]	0.2877	0.5401	0.5327	0.5942
Intercept [4vs5]	1.3437	0.4584	2.9313	0.0034
DidYouKnow[Yes:1vs5]	0.9233	0.5926	1.5580	0.1192
DidYouKnow[Yes:2vs5]	-0.9475	0.5755	-1.6465	0.0997
DidYouKnow[Yes:3vs5]	-0.0800	0.6566	-0.1219	0.9030
DidYouKnow[Yes:4vs5]	-0.1951	0.5581	-0.3496	0.7266

Tab. 6. Probabilità previste e intervalli di confidenza al 95% dal modello di regressione logistica multinomiale

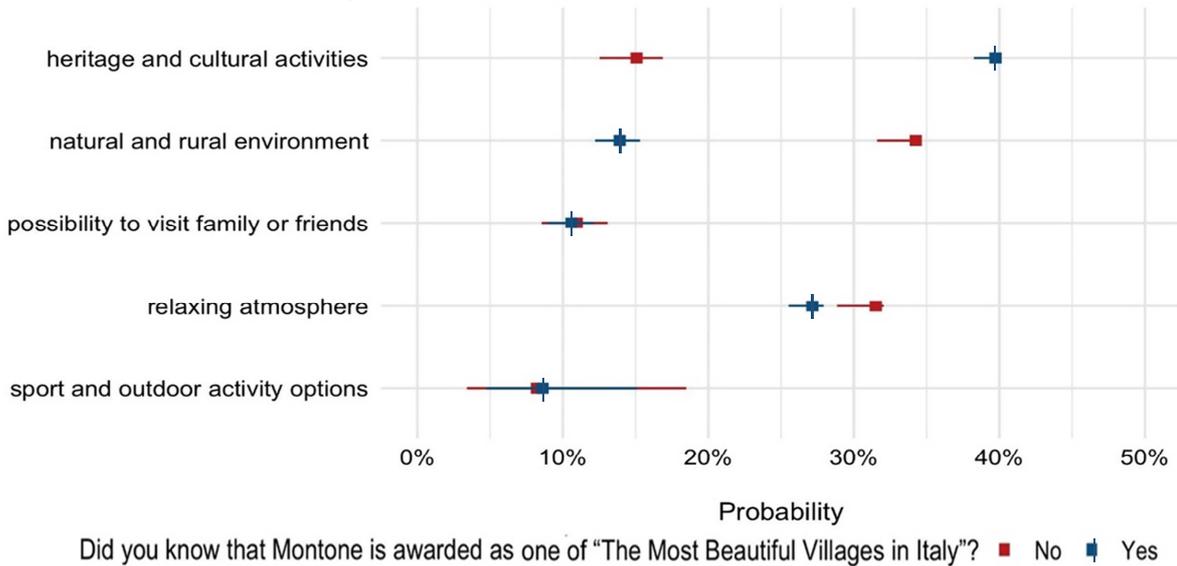
	No	2.5%	97.5%	Si	2.5%	97.5%
Patrimonio e attività culturali	0.1507	0.1253	0.1688	0.3974	0.3825	0.3989
Ambiente naturale e rurale	0.3425	0.3159	0.3458	0.1391	0.1221	0.1531
Possibilità di visita a familiari o amici	0.1096	0.0855	0.1308	0.1060	0.0894	0.1214
Atmosfera rilassante	0.3151	0.2885	0.3205	0.2715	0.2551	0.2792
Possibilità di sport e attività outdoor	0.0822	0.0340	0.1848	0.0861	0.0474	0.1509

La Figura 1 mostra una rappresentazione grafica delle probabilità condizionali stimate con corrispondenti intervalli di confidenza del 95,0% che consentono una facile leggibilità dei risultati. Ogni volta che le righe che riportano i due intervalli di confidenza (rispettivamente riferiti a quelli che sono a conoscenza e quelli che non sono a conoscenza della certificazione) non si sovrappongono, esiste evidenza statistica di differenze significative al livello 0,05. I risultati mostrano che i turisti che erano a conoscen-

za della certificazione erano molto più propensi dei turisti inconsapevoli ad avere il patrimonio e le attività culturali come i principali fattori di attrazione. I turisti consapevoli erano anche meno motivati dall'ambiente naturale e rurale rispetto ai turisti inconsapevoli (Fig. 1). Essendo presente una netta separazione tra i due intervalli per entrambe le categorie (patrimonio e attività culturali e ambiente naturale e rurale), abbiamo evidenze altamente significative contro l'uguaglianza delle probabilità di risposta.

Pertanto, l'ipotesi 1 è stata supportata dai dati.

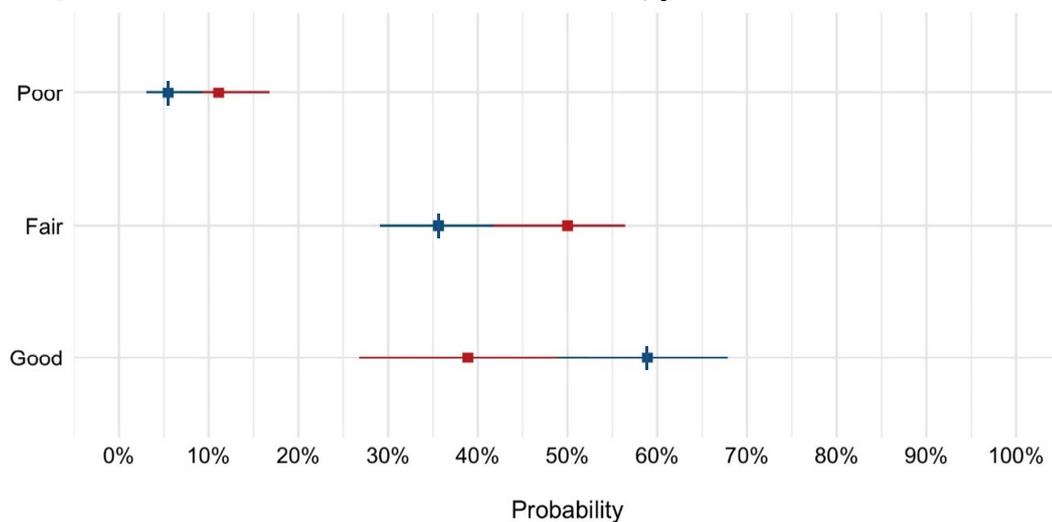
Fig. 1. Principali “pull factor” che influenzano la scelta di destinazione, probabilità condizionali stimate



Il secondo aspetto era legato alle percezioni dei turisti sulla qualità degli attributi “costruiti” della destinazione. Non sono emerse differenze statisticamente significative per nessuno dei cinque attributi presi in esame (accessibilità della destinazione, indicazioni stradali e parcheggi, informazioni turistiche, qualità dell’offerta gastronomica, possibilità di shopping, offerta di attività per il tempo libero).

Dato che le statistiche sono molto simili, la rappresentazione grafica dei risultati per l’accessibilità della destinazione è presentata come un esempio nella Figura 2. Poiché i due intervalli di confidenza si sovrappongono, non ci sono prove statisticamente significative di differenze nelle probabilità di risposta delle valutazioni di qualità tra turisti consapevoli e non consapevoli della certificazione.

Fig. 2. Qualità della accessibilità della destinazione, probabilità condizionali stimate

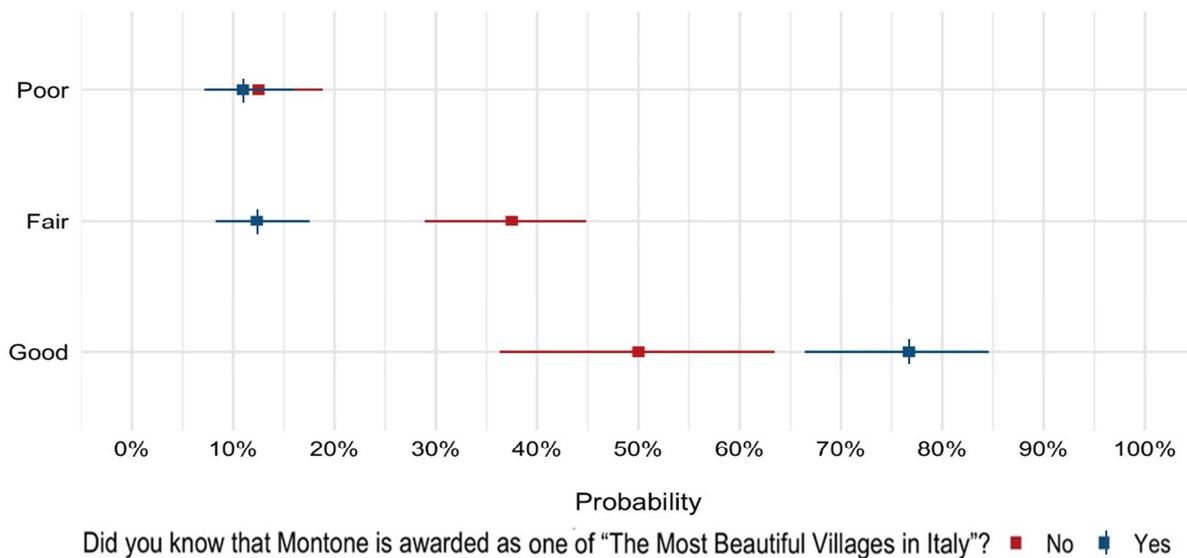


Did you know that Montone is awarded as one of "The Most Beautiful Villages in Italy"? ■ No ■ Yes

Al contrario, tutti e tre gli attributi intrinseci (bellezza e conservazione del patrimonio naturale circostante, bellezza e conservazione del patrimonio culturale, decorazione urbana) sono stati valutati molto meglio dai turisti che erano a conoscenza della certificazione. La Figura 3 mostra i risultati per la valutazione della qualità del-

la bellezza e della conservazione del patrimonio naturale circostante come esempio. Pertanto, l'ipotesi 2 è stata parzialmente verificata, poiché i turisti a conoscenza della certificazione hanno mostrato maggiori probabilità di percepire una qualità superiore, ma solo per gli attributi intrinseci della destinazione.

Fig. 3. Qualità della bellezza e della conservazione del patrimonio naturale circostante, probabilità condizionali stimate



Il terzo aspetto considera le esperienze dei turisti rurali. Tra tutti i sei item indagati, i turisti a conoscenza della certificazione hanno mostrato una maggiore probabilità di valutare positivamente (o meno negativamente) quelli legati ad aspetti emotivi derivati da una relazione personale con il luogo (es. autenticità percepita, coinvolgimento personale e atmosfera, memorabilità). La Figura 4 mostra la rappresentazione grafica dei risultati per l'autenticità dell'esperienza. Nessun effetto viene mostrato per l'unicità, la fuga dalla routine quotidiana e il piacere derivato dai compagni di viaggio. Dato che le statistiche sono simili, la Figura 5 presenta a titolo esemplificativo le probabilità condizionali stimate per l'unicità dell'esperienza.

Pertanto, l'ipotesi 3 è stata verificata solo per quegli aspetti dell'esperienza derivati da una chiara connessione dell'individuo con il luogo.

Il quarto aspetto ha considerato la soddisfazione generale (si veda la Fig. 6). Nessuno del campione ha valutato l'esperienza come molto scarsa. Come si può vedere dalle linee sovrapposte, non vi è alcuna differenza statisticamente significativa nelle probabilità condizionate stimate dei rating scarsi ed eccellenti. Tuttavia, i turisti che erano a conoscenza della certificazione hanno mostrato maggiori probabilità di valutare l'esperienza come buona, mentre quelli non consapevoli erano molto più propensi a valutarla come accettabile. Pertanto, l'ipotesi 4 è stata verificata.

Fig. 4. Autenticità dell'esperienza, probabilità condizionali stimate

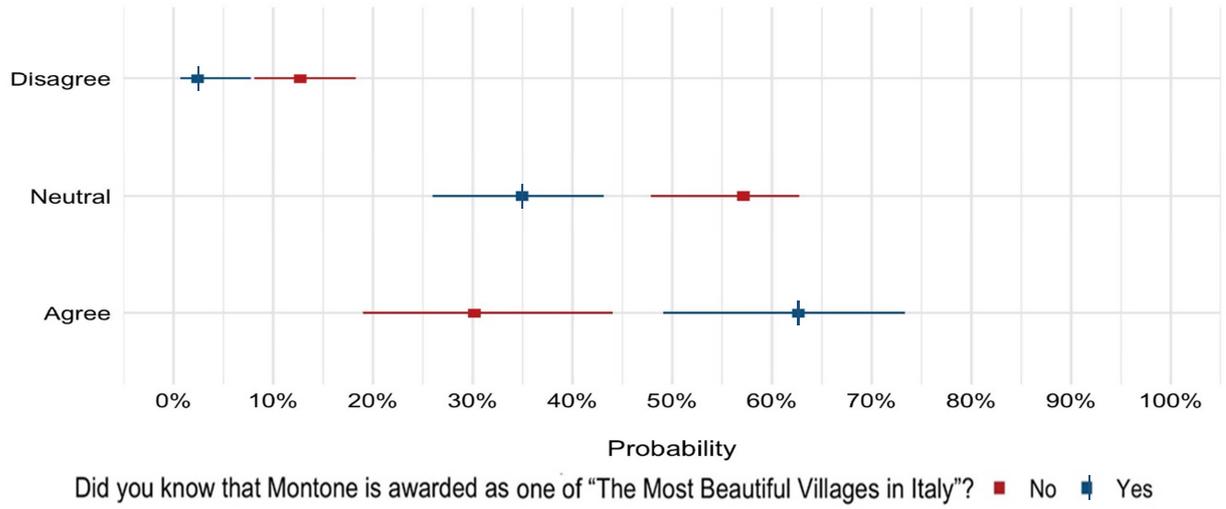


Fig. 5. Unicità dell'esperienza, probabilità condizionali stimate

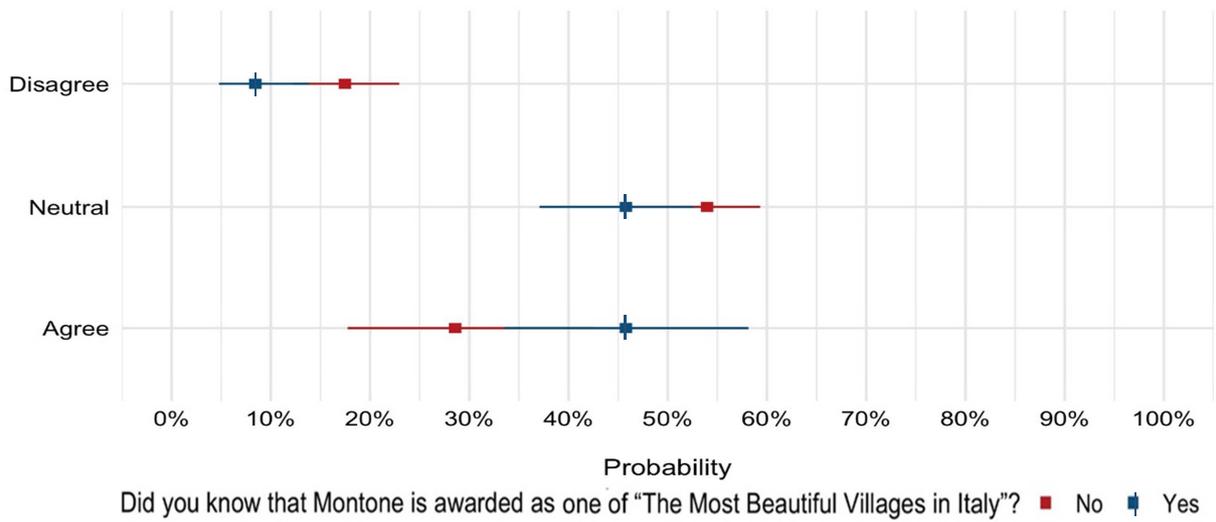
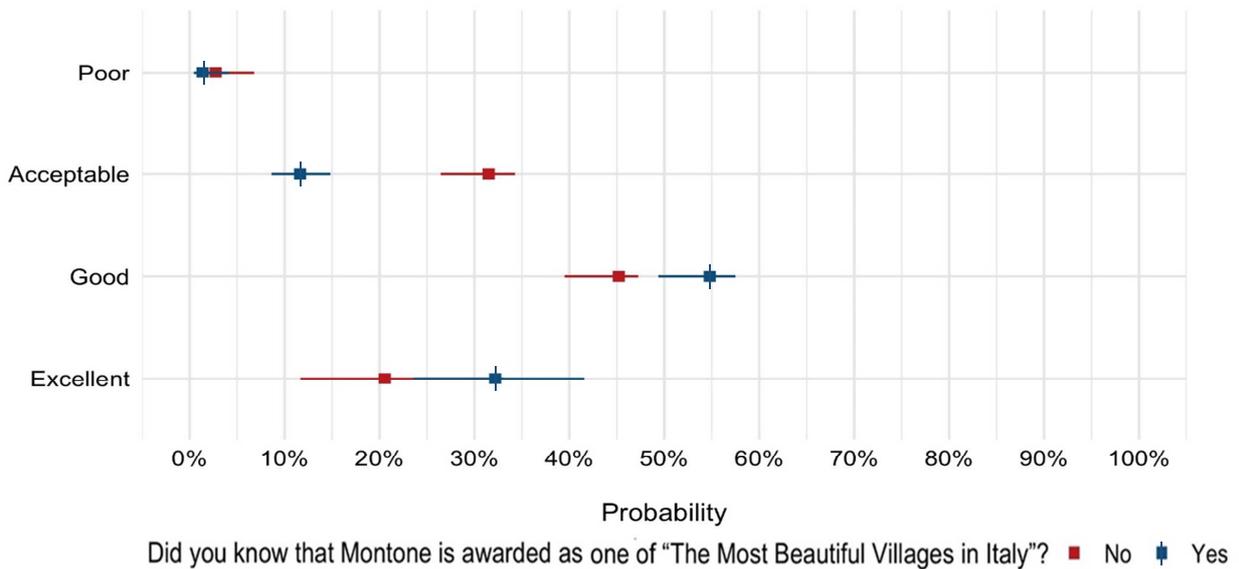


Fig. 6. Rating della soddisfazione generale, probabilità condizionali stimate



L'ultimo aspetto indagato riguardava l'intenzione di nuove visite e la probabilità di raccomandazione ad altri della destinazione. I turisti che erano a conoscenza della certificazione avevano maggiori probabilità di tornare mostrando probabilità condizionali stimate più elevate di rispondere "sì" e una minore risposta "forse" e "no" (Fig. 7). Per quanto riguarda le

intenzioni di raccomandazione, non c'era differenza nella probabilità di una risposta completamente negativa, ma i turisti che erano a conoscenza della certificazione avevano una probabilità significativamente maggiore di risposta positiva, mentre quelli non consapevoli avevano più probabilità di aver risposto "forse" (Fig. 8). Quindi, anche l'ipotesi 5 è stata verificata.

Fig. 7. Intenzione di nuove visite, probabilità condizionali stimate

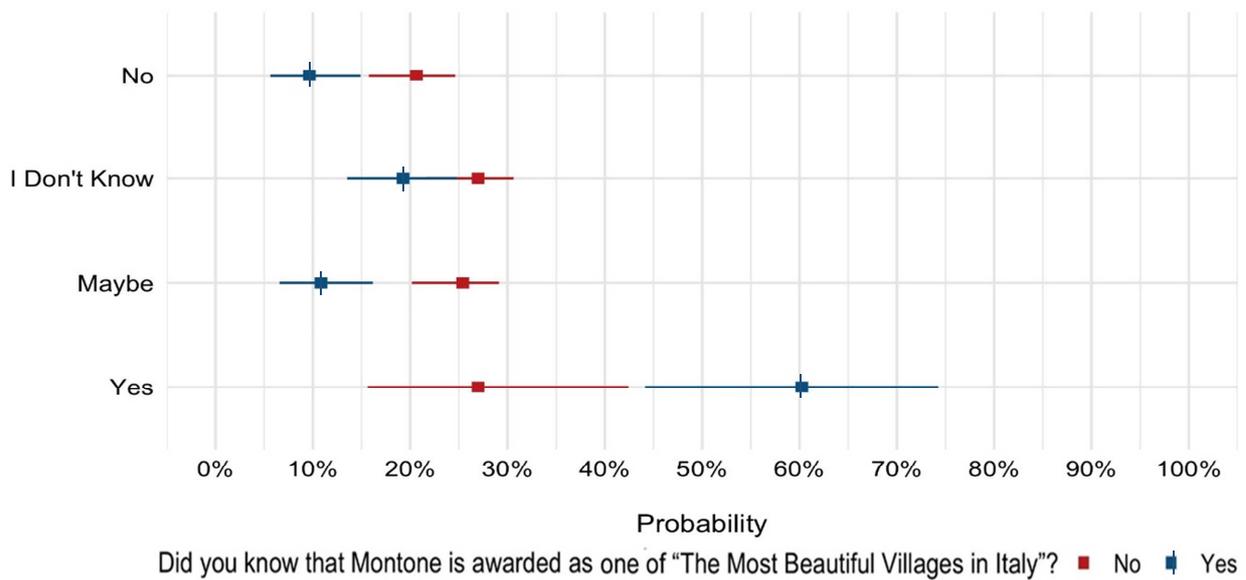
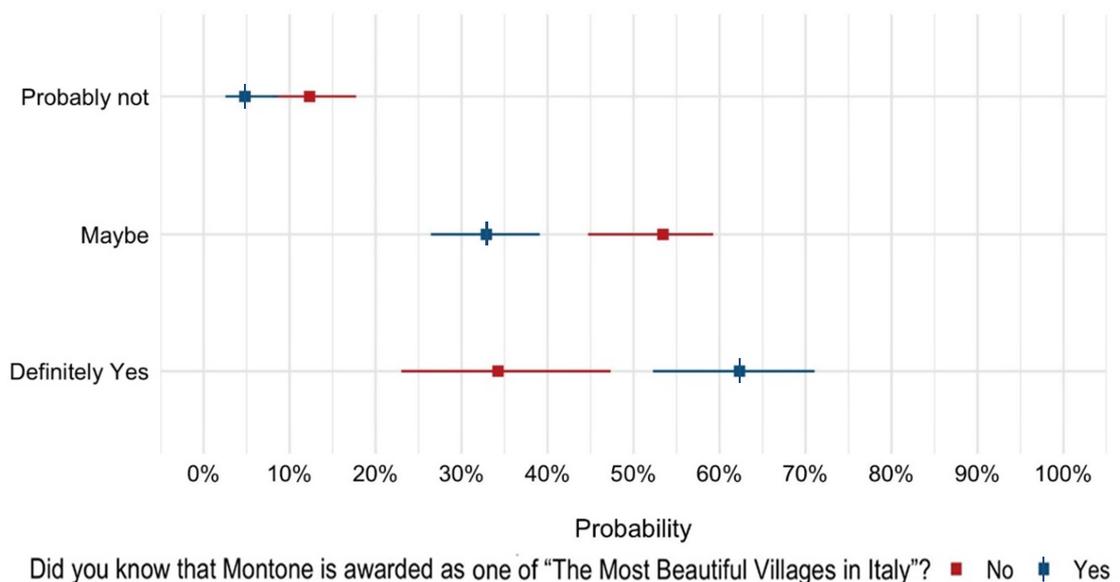


Fig. 8. Intenzioni di raccomandazione della destinazione, probabilità condizionali stimate



I risultati, dunque, hanno confermato che i turisti dei borghi storici sono mossi dalla ricerca di diversi benefici (Allan e Shavanddasht, 2019; Park e Yoon, 2009). Come previsto, i turisti che erano a conoscenza della certificazione sono risultati molto più propensi a menzionare il patrimonio e le attività culturali come principali fattori di attrazione, aspetti che sono proprio al centro della certificazione di qualità della destinazione. Simmetricamente, questi turisti sono meno motivati dall'ambiente naturale e rurale, che invece dovrebbe essere la motivazione principale per i turisti rurali. Questo risultato supporta l'idea che il marchio di qualità di un borgo storico contribuisca alla differenziazione, attirando i turisti che cercano qualcosa di diverso dal mero trascorrere del tempo all'aperto nella natura (Fernández-Hernández *et al.*, 2016).

La letteratura precedente ha ampiamente dimostrato che i turisti che interagiscono con lo stesso prodotto turistico possono avere percezioni diverse (Poria *et al.*, 2006). È interessante notare che i risultati mostrano che i turisti consapevoli e non consapevoli della certificazione percepiscono gli attributi della destinazione in modo diverso. Tuttavia, la relazione tra la consapevolezza e una maggiore probabilità di una valutazione di qualità positiva è emersa solo per gli attributi relativi alla cura, alla bellezza e al patrimonio del borgo. Seguendo Dwyer e Kim (2003), questo risultato potrebbe essere correlato a una maggiore oggettività nella percezione della qualità relativa alle risorse create, come le infrastrutture turistiche, in opposizione a una maggiore soggettività nella valutazione delle risorse intrinseche. Indubbiamente, i turisti consapevoli della certificazione mostrano una valutazione più alta degli attributi strettamente legati al focus principale della certificazione stessa.

È emersa una forte correlazione tra la consapevolezza della certificazione e le valutazioni positive dell'esperienza in relazione al luogo in termini di autenticità, coinvolgimento personale e memorabilità. Questo risultato, coerentemente con gli studi di Kastenholz *et al.* (2012) e Jarratt

et al. (2019), sottolinea l'importanza della dimensione emotiva dell'esperienza nel turismo rurale, suggerendo che la consapevolezza del marchio di qualità potrebbe contribuire in modo significativo a influenzare l'attaccamento al luogo per i turisti dei borghi storici.

La maggiore soddisfazione complessiva e le intenzioni di nuova visita mostrate dai turisti che erano a conoscenza della certificazione hanno implicazioni significative per i borghi storici, data la loro importanza nell'attrarre nuovamente i visitatori (Phillips *et al.*, 2013). I risultati mostrano infatti l'esistenza di un valore differenziale della certificazione, che può essere diffuso attraverso il passaparola.

Alcune conclusioni

Il turismo gioca un ruolo sempre più importante nella crescita economica delle zone rurali. Grazie al fascino del patrimonio culturale locale, ai paesaggi suggestivi e all'ambiente rurale, i borghi storici cercano di sfruttare il turismo per cogliere alternative di sviluppo economico, diverse dalla sola agricoltura, e combattere lo spopolamento e il declino economico (Haven-Tang e Sedgley, 2014). Tuttavia, i borghi storici si muovono in un mercato affollato e competitivo e quindi devono rafforzare le loro peculiarità e puntare sulla soddisfazione dei visitatori per promuovere lo sviluppo della loro industria del turismo (Campón-Cerro *et al.*, 2017). Le certificazioni che mirano a trasmettere l'eccellenza di una destinazione possono contribuire in modo significativo alla competitività dei borghi storici nel mercato turistico, ma pochi studi empirici sono stati condotti in questo campo (Lorenzini *et al.*, 2011).

Il metodo adottato in questo lavoro ha permesso di evidenziare l'effetto differenziale della certificazione, confrontando le valutazioni espresse da turisti consapevoli e non consapevoli della stessa. Da un punto di vista teorico, i risultati hanno suggerito che una certificazione di qualità

della destinazione può avere un impatto positivo sulle percezioni, sull'esperienza e sulla soddisfazione dei turisti. La consapevolezza del marchio sembra indurre reazioni diverse nei turisti che interagiscono con lo stesso prodotto turistico.

Questa ricerca ha importanti implicazioni pratiche in termini di branding e gestione della destinazione. I borghi storici usano le loro caratteristiche uniche e distintive per attirare i turisti che cercano un'esperienza unica, che vada oltre gli itinerari del mercato di massa. L'ottenimento di una certificazione di qualità territoriale che evidenzia l'eccellenza della destinazione può essere uno strumento potente per i borghi storici, poiché hanno estremamente bisogno di distinguersi nel competitivo mercato del turismo rurale. I nostri risultati confermano che un marchio di eccellenza rilasciato da una istituzione autorevole può essere percepita come un segnale del valore della destinazione, fornendo uno strumento utile istituzioni turistiche e alle autorità locali per pianificare le future strategie e politiche di marketing territoriale. L'ottenimento di una certificazione è solo un primo passo, ma poiché si possono notare differenze significative tra i turisti consapevoli e non del marchio in termini di percezioni e soddisfazione, i policy maker locali dovrebbero a maggior ragione investire in un'ampia promozione del marchio per massimizzare l'effetto sulla competitività della destinazione.

Questa ricerca ha alcuni limiti. In primo luogo, non considera se i dati demografici e le caratteristiche di viaggio del campione influenzino i risultati (sarebbe stato necessario un campione di dimensioni diverse). In secondo luogo, si sarebbe potuto prendere in considerazione un numero più ampio di elementi per misurare ciascuna dimensione studiata per approfondire ulteriormente l'analisi. In terzo luogo, lo studio non considera le attività svolte dai turisti, che potrebbero aver influenzato in modo significativo l'esperienza e la soddisfazione.

Basandosi sui risultati di questo studio, è possibile fornire suggerimenti utili per ulteriori

ricerche. In primo luogo, l'applicazione del metodo proposto potrebbe essere facilmente replicata con dati di input diversi relativi ad altri borghi storici premiati con lo stesso o con un altro marchio di qualità per testare la validità e la generalizzabilità dei risultati. In secondo luogo, sarebbe interessante indagare la rilevanza della certificazione nel processo decisionale dei turisti per capire se – e in che misura – essa influenza la scelta della destinazione. In terzo luogo, sarebbe utile, soprattutto dal punto di vista dei decisori politici, analizzare l'impatto della consapevolezza della certificazione sulla durata del soggiorno e sulla spesa dei turisti. Dal punto di vista dell'analisi costi-benefici, i risultati potrebbero aiutare a valutare la fattibilità economica delle misure adottate per aumentarne la conoscenza da parte del pubblico.

Cecilia Chirieleison

Alessandro Montrone

Luca Scrucca

Cecilia Chirieleison è professore associato di Economia Aziendale nel Dipartimento di Scienze Politiche dell'Università degli Studi di Perugia.

Alessandro Montrone è professore ordinario di Economia Aziendale nel Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi di Perugia.

Luca Scrucca è professore associato di Statistica, nel Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi di Perugia.

Bibliografia

Allan M and Shavanddasht M (2019) Rural geotourists segmentation by motivation in weekends and weekdays. *Tourism and Hospitality Research* 19(1). SAGE Publications Sage UK: London, England: 74–84. DOI: 10.1177/1467358417694513.

- Almeida AMM, Correia A and Pimpão A (2014) Segmentation by benefits sought: the case of rural tourism in Madeira. *Current Issues in Tourism* 17(9). Routledge: 813–831. DOI: 10.1080/13683500.2013.768605.
- Barke M (2004) Rural tourism in Spain. *International Journal of Tourism Research* 6(3). John Wiley & Sons, Ltd: 137–149. DOI: 10.1002/jtr.480.
- Bilbao C and Valdés L (2016) Evaluation of the profitability of quality labels in rural tourism accommodation: a hedonic approach using propensity score matching. *Applied Economics* 48(34). Routledge: 3253–3263. DOI: 10.1080/00036846.2015.1137546.
- Black R and Crabtree A (2007) *Quality Assurance and Certification in Ecotourism*. Wallingford, UK: CABI.
- Buckley R (2002) Tourism ecolabels. *Annals of Tourism Research* 29(1): 183–208. DOI: 10.1016/S0160-7383(01)00035-4.
- Butler RW, Hall CM and Jenkins J (1998) *Tourism and Recreation in Rural Areas*. Chichester: Wiley.
- Campón-Cerro AM, Hernández-Mogollón JM and Alves H (2017) Sustainable improvement of competitiveness in rural tourism destinations: The quest for tourist loyalty in Spain. *Journal of Destination Marketing & Management* 6(3). Elsevier: 252–266. DOI: 10.1016/J.JDMM.2016.04.005.
- Capacci S, Scorcu AE and Vici L (2015) Seaside tourism and eco-labels: The economic impact of Blue Flags. *Tourism Management* 47. Pergamon: 88–96. DOI: 10.1016/J.TOURMAN.2014.09.003.
- Cawley M and Gillmor DA (2008) Integrated rural tourism: Concepts and Practice. *Annals of Tourism Research* 35(2). Pergamon: 316–337. DOI: 10.1016/J.ANNALS.2007.07.011.
- Cerqua A (2017) The signalling effect of eco-labels in modern coastal tourism. *Journal of Sustainable Tourism* 25(8). Routledge: 1159–1180. DOI: 10.1080/09669582.2016.1257014.
- Chirieleison C, Montrone A and Scrucca L (2013) Measuring the Impact of a Profit-Oriented Event on Tourism: The Eurochocolate Festival in Perugia, Italy. *Tourism Economics* 19(6): 1411–1428. DOI: 10.5367/te.2013.0269.
- Cucculelli M and Goffi G (2016) Does sustainability enhance tourism destination competitiveness? Evidence from Italian Destinations of Excellence. *Journal of Cleaner Production* 111. Elsevier: 370–382. DOI: 10.1016/J.JCLEPRO.2014.12.069.
- Dernoi LA (1991) Prospects of Rural Tourism: Needs and Opportunities. *Tourism Recreation Research* 16(1). Routledge: 89–94. DOI: 10.1080/02508281.1991.11014615.
- Devesa M, Laguna M and Palacios A (2010) The role of motivation in visitor satisfaction: Empirical evidence in rural tourism. *Tourism Management* 31(4). Pergamon: 547–552. DOI: 10.1016/J.TOURMAN.2009.06.006.
- Ducros H (2014) Protect, promote, develop: rural tourism and village patrimonialisation in France. In: Dashper K (ed) *Rural tourism: an international perspective*. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing, pp. 59–78.
- Dwyer L and Kim C (2003) Destination Competitiveness: Determinants and Indicators. *Current Issues in Tourism* 6(5): 369–414. DOI: 10.1080/13683500308667962.
- Fernández-Hernández C, León CJ, Araña JE, Díaz-Pérez F (2016) Market segmentation, activities and environmental behaviour in rural tourism. *Tourism Economics* 22(5). SAGE PublicationsSage UK: London, England: 1033–1054. DOI: 10.5367/te.2015.0476.
- Fleischer A and Felsenstein D (2000) Support for rural tourism: Does it make a difference? *Annals of Tourism Research* 27(4). Pergamon: 1007–1024. DOI: 10.1016/S0160-7383(99)00126-7.

- Font X (2005) Sustainable tourism standards in the global economy. In: Theobald WF (ed.) *Global Tourism*. Oxford: Butterworth-Heinemann, pp. 213–229.
- Font X and Buckley R (2001) *Tourism Ecolabelling: Certification and Promotion of Sustainable Management*. Wallingford, UK: CABI.
- Font X and Harris C (2004) Rethinking standards from green to sustainable. *Annals of Tourism Research* 31(4): 986–1007. DOI: 10.1016/j.annals.2004.04.001.
- Frochot I (2005) A benefit segmentation of tourists in rural areas: a Scottish perspective. *Tourism Management* 26(3). Pergamon: 335–346. DOI: 10.1016/J.TOURMAN.2003.11.016.
- Gao J and Wu B (2017) Revitalizing traditional villages through rural tourism: A case study of Yuanjia Village, Shaanxi Province, China. *Tourism Management* 63. Pergamon: 223–233. DOI: 10.1016/J.TOURMAN.2017.04.003.
- Giordano S. (2020). Agrarian landscapes: from marginal areas to cultural landscapes—paths to sustainable tourism in small villages—the case of Vico Del Gargano in the club of the Borghi più belli d’Italia. *Quality & Quantity* 54(5): 1725-1744.
- Gössling S and Buckley R (2016) Carbon labels in tourism: persuasive communication? *Journal of Cleaner Production* 111: 358–369. DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.08.067.
- Graci S and Dodds R (2015) Certification and labelling. In: Hall CM, Gössling S, and Scott D (eds) *The Routledge Handbook of Tourism and Sustainability*. London: Routledge, pp. 200–208.
- Hall D, Kirkpatrick I and Mitchell M (eds) (2005) *Rural Tourism and Sustainable Business*. Clevedon: Channel View Publications.
- Hamele H (2002) Ecolabels for tourism in Europe: Moving the market toward more sustainable practices. In: Honey M (Ed.) *Ecotourism & certification: Setting standards in practice*, pp. 187–210. Washington: Island Press.
- Haven-Tang C and Sedgley D (2014) Partnership working in enhancing the destination brand of rural areas: A case study of Made in Monmouthshire, Wales, UK. *Journal of Destination Marketing & Management* 3(1): 59–67. DOI: 10.1016/j.jdmm.2013.12.001.
- Jarratt D, Phelan C, Wain J, Dale S (2019) Developing a sense of place toolkit: Identifying destination uniqueness. *Tourism and Hospitality Research* 19(4). SAGE PublicationsSage UK: London, England: 408–421. DOI: 10.1177/1467358418768678.
- Jarvis N, Weeden C and Simcock N (2010) The Benefits and Challenges of Sustainable Tourism Certification: A Case Study of the Green Tourism Business Scheme in the West of England. *Journal of Hospitality and Tourism Management* 17(1). Elsevier: 83–93. DOI: 10.1375/JHTM.17.1.83.
- Karlsson L and Dolnicar S (2016) Does eco certification sell tourism services? Evidence from a quasi-experimental observation study in Iceland. *Journal of Sustainable Tourism* 24(5). Routledge: 694–714. DOI: 10.1080/09669582.2015.1088859.
- Kastenholz E, Davis D and Paul G (1999) Segmenting Tourism in Rural Areas: The Case of North and Central Portugal. *Journal of Travel Research* 37(4). Sage PublicationsSage CA: Thousand Oaks, CA: 353–363. DOI: 10.1177/004728759903700405.
- Kastenholz E, Carneiro MJ, Peixeira Marques C, Lima J (2012) Understanding and managing the rural tourism experience — The case of a historical village in Portugal. *Tourism Management Perspectives* 4. Elsevier: 207–214. DOI: 10.1016/J.TMP.2012.08.009.
- Kastenholz E, Carneiro MJ and Eusébio C (2018) Diverse socializing patterns in rural tourist experiences – a segmentation analysis.

- Current Issues in Tourism* 21(4). Routledge: 401–421. DOI: 10.1080/13683500.2015.1087477.
- Kastenholz E, Carneiro MJ, Marques CP, Correia Loureiro SM (2018) The dimensions of rural tourism experience: impacts on arousal, memory, and satisfaction. *Journal of Travel & Tourism Marketing* 35(2). Routledge: 189–201. DOI: 10.1080/10548408.2017.1350617.
- Klein L and Dodds R (2018) Blue Flag beach certification: an environmental management tool or tourism promotional tool? *Tourism Recreation Research* 43(1). Routledge: 39–51. DOI: 10.1080/02508281.2017.1356984.
- Kozak M and Nield K (2004) The Role of Quality and Eco-Labeling Systems in Destination Benchmarking. *Journal of Sustainable Tourism* 12(2). Taylor & Francis Group : 138–148. DOI: 10.1080/09669580408667229.
- Lane B (1994a) Sustainable rural tourism strategies: A tool for development and conservation. *Journal of Sustainable Tourism* 2(1–2). Taylor & Francis Group : 102–111. DOI: 10.1080/09669589409510687.
- Lane B (1994b) What is rural tourism? *Journal of Sustainable Tourism* 2(1–2). Taylor & Francis Group: 7–21. DOI: 10.1080/09669589409510680.
- Lane B and Kastenholz E (2015) Rural tourism: the evolution of practice and research approaches – towards a new generation concept? *Journal of Sustainable Tourism* 23(8–9). Routledge: 1133–1156. DOI: 10.1080/09669582.2015.1083997.
- Li X, Wang Z-H, Xia B, Chen SC and Chen S (2019) Testing the associations between quality-based factors and their impacts on historic village tourism. *Tourism Management Perspectives* 32. Elsevier: 100573. DOI: 10.1016/J.TMP.2019.100573.
- Lincoln T and Madgin R (2018) The inherent malleability of heritage: creating China’s beautiful villages. *International Journal of Heritage Studies* 24(9). Routledge: 938–953. DOI: 10.1080/13527258.2018.1428666.
- Lo M-C, Chin C-H and Law F-Y (2019) Tourists’ perspectives on hard and soft services toward rural tourism destination competitiveness: Community support as a moderator. *Tourism and Hospitality Research* 19(2). SAGE PublicationsSage UK: London, England: 139–157. DOI: 10.1177/1467358417715677.
- Lorenzini E, Calzati V and Giudici P (2011) Territorial brands for tourism development: A statistical analysis on the Marche region. *Annals of Tourism Research* 38(2): 540–560. DOI: 10.1016/j.annals.2010.10.008.
- Mihalič T (2000) Environmental management of a tourist destination: A factor of tourism competitiveness. *Tourism management*, 21(1), 65-78.
- Novelli M, Klatter N and Dolezal C (2017) The ASEAN Community-based Tourism Standards: Looking Beyond Certification. *Tourism Planning and Development* 14(2). Routledge: 260–281. DOI: 10.1080/21568316.2016.1243146.
- Oppermann M (1996) Rural tourism in Southern Germany. *Annals of Tourism Research* 23(1). Pergamon: 86–102. DOI: 10.1016/0160-7383(95)00021-6.
- Park D-B and Yoon Y-S (2009) Segmentation by motivation in rural tourism: A Korean case study. *Tourism Management* 30(1). Pergamon: 99–108. DOI: 10.1016/J.TOURMAN.2008.03.011.
- Peña AIP, Jamilena DMF and Molina MÁR (2012) The perceived value of the rural tourism stay and its effect on rural tourist behaviour. *Journal of Sustainable Tourism* 20: 1045-1065.
- Pencarelli T, Splendiani S and Fraboni C (2016) Enhancement of the “Blue Flag” Eco-label in Italy: an empirical analysis.

- Anatolia* 27(1). Routledge: 28–37. DOI: 10.1080/13032917.2015.1083206.
- Phillips WJ, Wolfe K, Hodur N and Leistriz FL (2013) Tourist Word of Mouth and Revisit Intentions to Rural Tourism Destinations: a Case of North Dakota, USA. *International Journal of Tourism Research* 15(1). John Wiley & Sons, Ltd: 93–104. DOI: 10.1002/jtr.879.
- Poria Y, Reichel A and Biran A (2006) Heritage Site Perceptions and Motivations to Visit. *Journal of Travel Research* 44(3). Sage PublicationsSage CA: Thousand Oaks, CA: 318–326. DOI: 10.1177/0047287505279004.
- R Core Team (2020) *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria. DOI: 10.1007/978-3-540-74686-7.
- Roberts L and Hall D (2001) *Rural Tourism and Recreation: Principles to Practice*. Wallingford: CABI. DOI: 10.1079/9780851995403.0000.
- Sánchez Rivero M, Sánchez Martín JM and Rengifo Gallego JI (2016) Methodological approach for assessing the potential of a rural tourism destination: An application in the province of Cáceres (Spain). *Current Issues in Tourism* 19(11). Routledge: 1084–1102. DOI: 10.1080/13683500.2014.978745.
- Saxena G, Clark G, Oliver T and Ilbery B (2007) Conceptualizing Integrated Rural Tourism. *Tourism Geographies* 9(4). Taylor & Francis Group: 347–370. DOI: 10.1080/14616680701647527.
- Sharpley R and Roberts L (2004) Rural tourism — 10 years on. *International Journal of Tourism Research* 6(3). John Wiley & Sons, Ltd: 119–124. DOI: 10.1002/jtr.478.
- Strambach S and Surmeier A (2013) Knowledge dynamics in setting sustainable standards in tourism – the case of ‘Fair Trade in Tourism South Africa’. *Current Issues in Tourism* 16(7–8). Routledge : 736–752. DOI: 10.1080/13683500.2013.785485.
- Truong TLH, Lenglet F and Mothe C (2018) Destination distinctiveness: Concept, measurement, and impact on tourist satisfaction. *Journal of Destination Marketing and Management* 8: 214–231. DOI: 10.1016/j.jdmm.2017.04.004.
- Woods M and Deegan J (2003) A warm welcome for destination quality brands: the example of the Pays Cathare region. *International Journal of Tourism Research* 5(4). John Wiley & Sons, Ltd: 269–282. DOI: 10.1002/jtr.436.

THE IMPACT OF PLASTIC WASTE ON ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH

Microplastics can be dispersed in the environment with a negative impact in the human body – Microplastics cross biological barriers and cause significant damage in different human organs – Many efforts are needed to reduce the production of plastic waste

by

GABRIELLA MARFE, STEFANIA PERNA, GIOVANNA MIRONE

Introduction

In 2019, the production exceeding of plastic was 368 million tons (Kumar et al., 2021). Plastic is a non- biodegradable material. It pollutes the air, earth, and water and is composed of toxic chemicals (Gautam and Caetano, 2017) Also, many toxic gases are emitted during recycling and burning of plastics. As a result, plastic pollution is now found all across the planet, including along coastlines (Kwon et al., 2014; Courtene-Jones et al., 2021), in the open ocean (Eriksen et al., 2013; Cózar et al., 2014), the deep sea (Bergmann et al., 2017; Barrett et al., 2020), soils (Fuller and Gautam, 2016), and the atmosphere (González-Pleiter et al., 2021).

There are different kinds of plastic such as Elastomer, Thermoset or Thermosetting plastics, Thermoplastics, Polyethylene terephthalates (PET or PET,E), High density polyethylene, Po-

ly vinyl chloride (PVC), Polyethylene, LDPE and HDPE, Polypropylene (PP), Polystyrene with their chemical properties (Table 1).

Elastomer is an elastic polymer with long chainlike molecules, or polymers, that are capable of recovering their original shape after being stretched to great extents (Landrock, 199; Govind and Nishitha 2023).

Thermoset or Thermosetting plastics are a materials that keep their shapes after cooled and it is possible to find them in auto parts aircraft parts and tires (Polyurethanes, polyurethanes, polyesters, epoxy resins and phenolic resins) (Landrock, 1995; Govind and Nishitha 2023).

Thermoplastics are easily manipulated and expelled into films, fibers. (polyethylene, polypropylene and polyvinyl chloride) (Landrock, 1995; Govind and Nishitha 2023).

Polyethylene terephthalates (PET or PETE): In 1941 John Rex Winfield, discovered poly-

ethylene terephthalates. (PET or PETE). PET is the most important plastic in zip lock food storage bags. It is a thermoplastic that can be drawn into films (like Mylar) and fibers (like Dacron) (Landrock, 1995; Govind and Nishitha 2023).

High density polyethylene (HDPE) is used in the formation of corrosion-resistant piping, plastic bottles, and geomembranes and with a high strength to-density ratio. (Landrock, 1995; Govind and Nishitha 2023).

Polyvinyl chloride (PVC) is used for plumbing because its stable can't be crumbled and is inexpensive than metal pipes. Over the long duration of time however, the plasticizer may leach out of it, rendering it breakable (Landrock, 1995; Govind and Nishitha 2023).

Polyethylene, LDPE and HDPE: The most familiar polymer in plastic is polyethylene which is made from ethylene monomers. In LDPE, the polymer strands are entrapped and loosely arranged. It was first treated to insulate electrical wires but now it's used to make films, wraps, bottles, disposable gloves and garbage bags (Landrock, 1995.) Polypropylene is used in car trim, bottles, tubes, battery cases, filaments, and bags (Landrock, 1995, Govind and Nishitha 2023).

Polystyrene is hard, stiff, brilliantly transparent synthetic resin produced by the polymerization of styrene. It is widely employed in the food-service industry as rigid trays and containers, disposable eating utensils, and foamed cups, plates, and bowls (Landrock, 1995; Govind and Nishitha 2023).

Plastic can produce small particles when it breaks down such as micro- and nano-plastics that can negatively impact the environment and human health (Govind and Nishitha 2023). Microplastics (MPs) and nanoplastics (NPs) are present in the natural ecosystems and they can be considered as contaminants to the environment because of their magnitude of complexity, diversity, and persistence (Coffin et al., 2021; Morrison et al., 2022). Today, the awareness of public and scientific communities is increasing for the consequences of ubiquitous presence in different

environmental compartments, Microplastics are as less than 5mm in diameter as per the classification by National Oceanic and atmospheric administration (NOAA). They can be primary microplastics or secondary microplastics. Primary microplastics are manufactured and they are direct result of human materials and products use. Secondary microplastics are derived from the breakdown of larger plastic debris. Both types are identified to persist in the environment at high levels, especially in aquatic and marine ecosystem. Because plastic do not break down for many years, they can be ingested and accumulated in the bodies and tissue of many organisms (Morrison et al., 2022). Nano plastics derive from the breakdown process of microplastics that become small, nano sized plastic particle. All the microplastic derived from washing clothes or micro beads and they found in cosmetics. Despite their small size they have an enormous surface area bearing the potential to bind and even bigger number of toxic compounds than microplastics. Furthermore, the plastics that is present in the biosphere can interact with animals and humans. In this regard, studies reported that the most visible impacts of plastic debris are the ingestion, suffocation and entanglement of hundreds of marine species. (Gall and Thompson, 2015). In addition, microplastics are found in fish, clams, mussels, oysters, and crabs destined for human consumption (Van Cauwenbergh and Janssen, 2014; Li et al., 2015; Rochman et al., 2015; Karami et al., 2017; Su et al., 2018; Waite et al., 2018), as well as table and sea salt (Yang et al., 2015; Zarus et al., 2021), seaweed (Baini et al., 2017), honey (Liebezeit and Liebezeit, 2013; Liebezeit and Liebezeit, 2015), tea (Hernandez et al., 2019), beer (Kosuth et al., 2018), and tap and bottled water (Kosuth et al., 2018; Zuccarello et al., 2019; Kankanige and Babel, 2020). Microplastics have also been documented in the human body, (e.g., in lung tissues (Amato-Lourenço et al., 2021), stool (Schwabl et al., 2019; Ibrahim et al., 2021), blood (Leslie et al., 2022), and even placentas (Ragusa

Table 1. Different kinds of plastics

Plastics	Standard Use	Safety
PET	Polyethylene Terephthalate – Fizzy drink bottles and ovenready meal trays	Use with caution
HDPE	High Density Polyethylene – Bottles for milk and washing up liquids	Safe Use
PVC	Polyvinyl Chloride – Food trays, cling film, bottle for squash, mineral water and shampoo	Very dangerous (it is better to avoid)
LDPE	Low Density Polyethylene – Carrier bags and bin liners	Safe Use
PP	Polypropylene – Margarine tubs, microwaveable meal trays	Safe Use
PS	Polystyrene – Yoghurt pots, fish trays, boxes, wedding cups, protective packaging for electronic goods and toys	Very dangerous (it is better to avoid)
Other	Any other Plastics - an example is melamine, which is often used in plastic plates and cups.	Use with caution

et al., 2021). Moreover, the plastics have contaminated a wide spectrum of all levels of biology. In this regard, some authors pointed out that plastics could disrupt homeostasis at the individual organism level via ingestion of plastic debris (Gall and Thompson, 2015). Furthermore, plastic pollution is able to damage ecosystem functioning by changing and disrupting habitats (Aloy Beger, 2011) and altering the balance of species et al., 2011; Carson et al., 2011; Richards and across ecosystems (Barnes and Milner, 2005; Goldstein et al., 2012). Such changes, in turn, can negatively impact on human health. For this reason, it is important to increase research project with multi-sectoral, transdisciplinary, and collaborative approach to evaluate health issues induced by plastic pollution at the local, national, and global level, to reduce the plastic pollution, and to find strategies to resolve the negative effects.

Routes of exposures

Humans and other organisms interact with plastics in multiple ways, such as ingestion, inhalation, and physical contact with plastics and plastic additive chemicals (Cox et al., 2020; World Health Organization, 2022). In the United States, it is calculated that human can consume between 39,000 to 52,000 microplastic particles per year from food and beverages alone (Cox et al., 2020) or an average of 0.1-5g of microplastics weekly (Senathirajah et al., 2021). Furthermore, many studies reported that other species can ingest plastic including zooplankton (Desforges et al., 2015), fish (Barboza et al., 2020), turtles (Duncan et al., 2019), seabirds (Wilcox et al., 2015), and marine mammals (Nelms et al., 2019). In addition to ingestion, humans and other terrestrial organisms can also inhale plastics. In this regard, Micro- and nanoplastics (MNPs) and plastic fibers can be released into the atmosphere from the washing of synthetic textiles, rubber tires, dried sludge, agriculture, and city and household dust (Wright and Kelly, 2017; Karbalaei et al., 2018; World Health Organization, 2022). Moreover,

MNPs can even be derived from opening and cutting plastic packaging and containers (Sobhaniet al., 2020). While the fate of inhaled MNPs and their subsequent uptake in lung tissue is currently unknown (Amato-Lourenço et al., 2021) but, airborne exposures can occur both indoors, via household items and clothing, as well as outdoors from particulate matter (Kasirajan and Ngouajio, 2012; Wright and Kelly, 2017; Catarino et al., 2018). Other authors demonstrated the occupational exposure, exposure to medical devices, and contact exposure to items such as personal care products and plastic toys also contribute to human exposures (Karbalaei et al., 2018; Zarus et al., 2021). In addition, other studies point out that exposure to plastic additives can improve the functionality of the polymers (Hahladakis et al., 2018; Wiesinger et al., 2021). Additives include plasticizers, flame retardants, heat and light stabilizers, antioxidants, lubricants, pigments, antistatic agents, slip agents, biocides, and thermal stabilizers (Groh et al., 2019). Such additives can cause the contamination of soil, air, water, and food (Hahladakis et al., 2018), with poorly-understood consequences to the environment and to health. In addition to the chemicals intentionally added, plastics can carry environmental pollutants and microbes. Collected plastic litter has been associated with diverse bacterial species, including human pathogens, suggesting that plastic may lead to transmission of infectious diseases and may contribute to antimicrobial resistance

(Rasool et al., 2021). At the end, plastics can accumulate persistent organic pollutants and heavy metals (Thompson et al., 2009; Rochman et al., 2014) with a impact of of physiologically relevant adsorption (Koelmans et al., 2016).

Effect of plastics on human health

Several studies emphasize the negative health effects of exposure to plastics such as respiratory irritation, dyspnea, decreased lung capacity, coughing, obesity, increased phlegm production, cardiovascular disease, asthma, and cancer (Figure 1, 2) (Wright and Kelly, 2017;

Figure 1. Impact of micro-and nano-plastics on human health

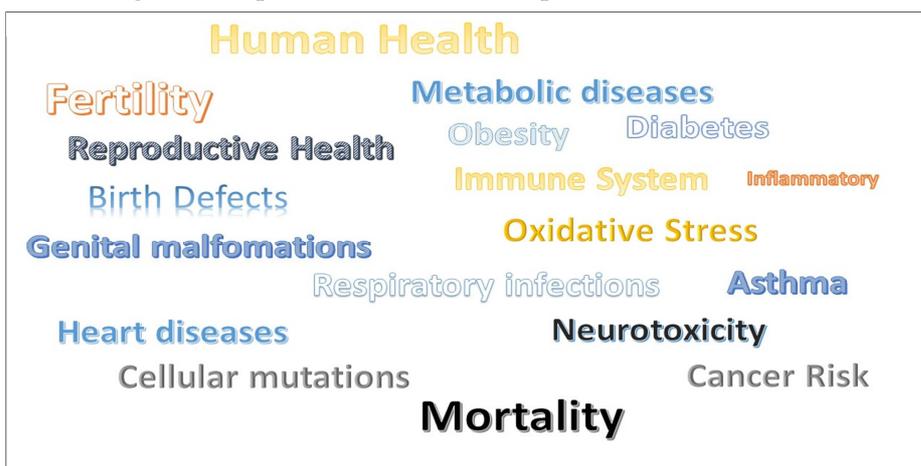
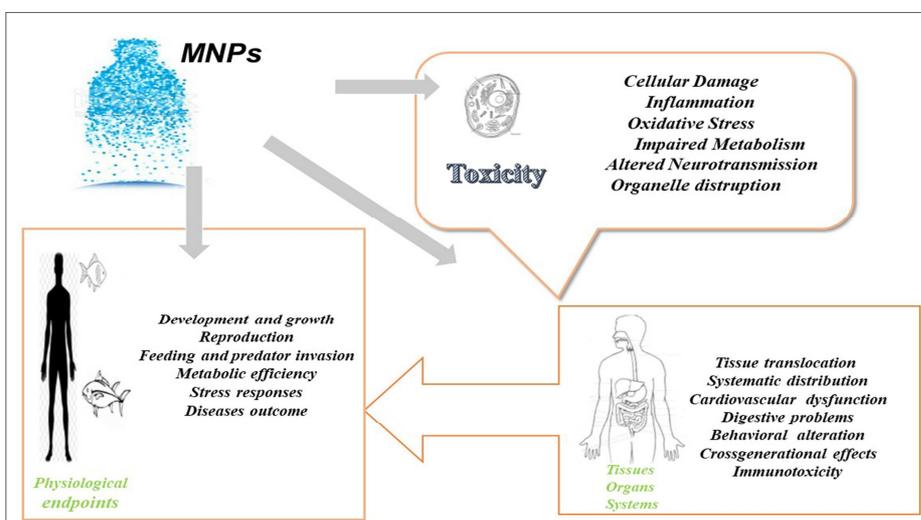


Figure 2. Impact of micro-and nano-plastics at different biological levels



Karbalaei et al., 2018; World Health Organization, 2022). Furthermore, other studies suggest that MNPs may cause inflammation, immune dysfunction, neurotoxicity, neoplasia, and changes in metabolism (Wang et al., 2020; Banerjee and Shelver, 2021; Coffin et al., 2022; World Health Organization, 2022). In particular microplastics exposure can cause inflammation in the gut and destruction of the gut epithelium, which can lead to intestinal leakage (Huang et al., 2021). This inflammation can be due to increased oxidative stress in intestinal epithelial cells. Additionally, one study reported that the mucus layer in the intestines, that work as chemical barrier in the gut, can undergo a reduction because of microplastics. (Huang et al., 2021). Other studies showed that the microbiota of gut is negatively impacted by microplastics by destabilizing the intestinal microenvironment (Yong et al., 2020; Huang et al., 2021). Two substances such as bisphenol A and phthalates can alter endocrine system with serious consequences for development and reproduction. Specifically, in men, this can decrease reproductive capacity or increased risk of testicular and prostate cancer, whereas in women this can lead to increased risk for endometriosis, reproductive related cancers, and impaired ovarian function and menstrual cycling (Meeker et al., 2009; Kim and Kim, 2020). Additionally, exposure to phthalates is positively correlated with shorter gestational age at delivery and worse in vitro fertilization outcomes (Latini et al., 2003; Machtinger and Orvieto, 2014; Basak et al., 2020). BPA levels in blood can also be correlated with impaired thyroid functioning (Kwon et al., 2020). Furthermore, these two compounds may also induce changes in the neuroendocrine system and inflammatory signaling (Solleiro-Villavicencio et al., 2020; Nadeem et al., 2021). For example, bisphenol A can pass through the blood-brain barrier, and for this reason, BPA exposure can cause neuropsychological dysfunction, neurobehavioral disorders, and neurodegenerative disease (Wang H. et al.,

2019). Furthermore, exposure to these compounds leads to changes of the cardiovascular system and metabolism, causing cardiovascular disease, type 2 diabetes, and increased blood pressure (Lang et al., 2008; Gong et al., 2013; Haq et al., 2020; Mariana and Cairrao, 2020). Additionally, it can trigger epigenetic modifications, such as affecting DNA methylation in first trimester trophoblast cells, sperm cells, prostate carcinoma cells, and neuroblastoma cells (Manikkam et al., 2013; Senyildiz et al., 2017; Basak et al., 2018; Fatma Karaman et al., 2019). Other studies reported that this substance can lead to cardiac development and metabolic dysfunction causing epigenetic alterations (Lombó et al., 2015; Junge et al., 2018). Additionally, even low-dose bisphenol A can provoke cardiovascular problems, such as heart attack, coronary artery heart disease, angina, peripheral artery disease, and hypertension. This type of exposure could induce atherosclerosis arrhythmias, and blood pressure changes (Naomi et al., 2022). Other study showed that low-level bisphenol A could cause insulin resistance and diabetes type 2, and could suppress the adiponectin hormone, that is responsible of regulating glucose level (Farrugia et al., 2021). Moreover, bisphenol A exposure increase the risk of wheezing and asthma, especially if it occurred during the age of 3, 5, and 7 years (Quirós-Alcalá et al., 2021). Recent studies have identified more than 10,000 substances related to the manufacture of plastics, including over 2,400 substances that are identified as substances of potential concern (Hahladakis et al., 2018; Groh et al., 2019; Wiesinger et al., 2021). For example, a study has tested estrogenic and androgenic activity in the saliva from children exposed to 18 toys and the authors have observed that nine of the 18 toys to have estrogenic effects (Kirchnawy et al., 2020). In this case, these toys are able to induce an estrogenic response, considering that many endocrine disrupting chemicals are known as potential to threaten human health. Multiple studies have analyzed the leachability of certain additives from items

such as plastic water bottles, kitchen utensils, and plastic water pipes with mixed results. While some studies have observed estrogenic activity in drinking water resulting from plastic bottles and pipes (Wagner and Oehlmann, 2011; Liu et al., 2017), others have found that the levels of leached additives are below those that would pose a threat to human health (Corea-Téllez et al., 2008; Aneck-Hahn et al., 2018; Wang C. et al., 2019). However, current research has yet to quantify such cumulative exposures. Furthermore, these studies do not account for the possibility for increased leaching overtime, since factors such as Ultraviolet (UV) exposure, mechanical abrasion, hydrolysis, and oxidation cause plastics to break down and release chemicals (Walker et al., 2021). With plastic production and use steadily on the rise, human exposure to plastic will continue to increase. Further, efforts towards waste reduction are driving growth in the reuse of plastic materials, which. Moreover, research suggest that that the impacts of plastic on human health are not reversible, since exposure to plastic additives may continue even after removal of plastics from one's environment. For example, BPA was found in 23 out of 29 urinary samples from workers in a hazardous waste incinerator, despite the implementation of BPA regulations after a certain time (González et al., 2019). Additionally, another study showed that it is impossible to reduce phthalate metabolites in urine in all family members even after two months that removed all sources of plastics from house (Hutter et al., 2016). In addition, other authors have observed that phthalates were still present in dust in non-negligible concentrations in office spaces where phthalate-containing materials or sources have been removed, (Hutter et al., 2006). A recent report released by the World Health Organization highlights the urgent need for improved research on the health effects of MNPs, (World Health Organization, 2022). In this context, it is necessary further research on the relationship between health impacts and plastic since the production and the use of plastic tends

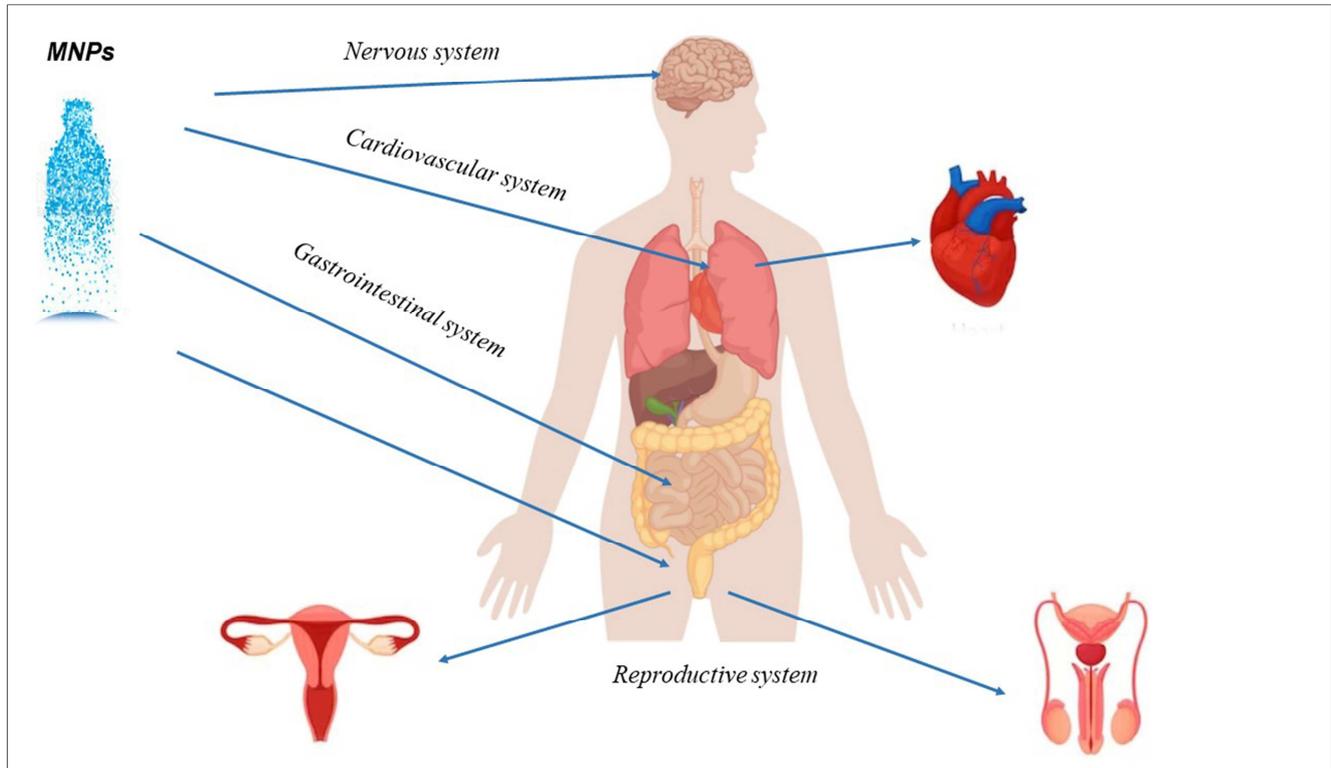
to slowly decrease in society even if there is evidence about the negative effects on human health to MNPs exposure (World Health Organization, 2022). may also increase health risks due to potential increased chemical leaching (Muncke et al., 2020).

Association between cancers and plastics substances

The plastics contain a lot of heavy metal components and other substances that are carcinogenic, neurotoxic, and hormone-disrupting chemicals that can accumulate in the human organism (Figure 3). In the twenty-first century, many states introduced plastic recycling to prevent further damage. In a chinese study, the authors showed that plastic recycling had significant results related to toxic heavy metals from the soil samples. Furthermore, many plastics can yield small potentially toxic elements, such as Cd and Hg that it is possible to find nearby lakes, rivers and soils (Tang et al., 2015). Different exposure studies reported both both carcinogenic and non-carcinogenic effects on human health. In this regard, exposure can occur from ingestion, dermal contact, as well as via inhaling. Specifically, the exposure risks for occupational workers are very high and they can cause alteration and and inhibition of their metabolic functions.

Endocrine-Related Cancers and Biliary Tract Cancer

Endocrine disruptors are present in many consumer and industrial products and they might interfere with the synthesis, secretion, transport, binding, action, or elimination of natural hormones in the body and are responsible for development, behavior, fertility, and the maintenance of homeostasis, as well as the onset of malignant and non-malignant diseases

Figure 3. Major sites of micro- and nano-plastics accumulation in human organism

(Crispp et al., 1998; Xing et al., 2015; Rattan et al., 2017; Endocrine Disruptors. National Institute of Environmental Health Sciences, 2022). In a study, Fucic et al. (2018) pointed out that specific cancers such as colorectal, pleural, and bladder cancer could be induced by plastic exposure and for this reason, the testicular cancer rate is very high in plastic sector workers (Jansson et al., 2005; Béranger et al., 2013; Garcia-Perez et al., 2015). Additionally, Ahrens et al. (2007) in multi-center study within six European countries, found a significant correlation between workplace exposure to endocrine disrupting agents and onset of extrahepatic biliary tract cancer in men. For example, polychlorinated biphenyls may increase the risk of gallbladder carcinoma and liver cancer. Furthermore, other endocrine-disrupting chemicals such as alkylphenols, Polychlorinated biphenyls (PCBs), bisphenol A can induce extrahepatic biliary tract cancer in people after a long term exposure.

Hepatocellular Carcinoma (HCC)

Different studies noted that PCBs mixtures could cause hepatic lesions (Mayes, et al., 1998; Silberhorn, et al., 1990; Ludewig et al., 2012; Robertson and Hansen, 2014) or in other tissues (Silberhorn, et al., 1990; O Mayes, et al., 1998; Onozuka et al., 2008; Ludewig et al., 2012; Robertson and Hansen, 2014). In particular some authors reported that PCB was involved in development of HCC in highly industrialized areas (Donato et al., 2021). Moreover, Zani et al. (2013) provided a good clinical prognostic variables by testing patients within the industrial area, predisposing PCB by investigating serum and fat concentration. The paper suggested that serum lipid-adjusted concentration can be used as viable indicator of PCB body storage. Furthermore, different studies showed that PCB metabolites (such as 2,3,5-trichloro-6-phenyl-[1,4]-benzoquinone (PCB29-pQ), and quinones) produced the reactive oxygen species (ROS) genera-

tion (Shackelford et al., 2000; Zettener et al., 2007; Song et al., 2008; Zhu, et al., 2009; Dong et al., 2014; Song et al., 2015). Song et al. (2015) pointed out that PCB29-pQ induced S-phase cell proliferation by suppressing cyclins A/D1/E, cyclin-dependent kinases (CDK 2/4/6), and cell division cycle 25A (CDC25A), increasing p21/p27 protein expression. In addition, such substance was able to trigger apoptosis by upregulating Fas/FasL and activating caspase 8/3 (Song et al., 2015). Norback and Weltman (1985) observed hepatocellular tumors in Sprague-Dawley rats exposed to Aroclor 1260 or Clophen A60, another commercial mixture of PCBs containing a 60% chlorine content. Another study hypothesized a dose-dependent manner in the formation of HCC, although, iron deposition in hepatocytes caused by PCBs was an early occurrence that might be linked to tumor growth. In addition, 52-week exposure to PCB's was statistically linked with tumor occurrences at termination in both male and female's specimens across all PCB dose groups (Whysn et al., 2001). Another study published in the Journal of Hazardous Material through lipidomic analysis, showed single PCB exposure-induced significant lipidomic changes (Menéndez-Pedriz et al., 2021). Other authors showed that HepG2 cell lines (Baj et al., 2022) exposed to PCB underwent lipidomic alterations, particularly for glycerophospholipids and glycerolipids, implying a major modification of cell membrane integrity and susceptibility. Furthermore, the authors found a potential way to measure an alternative method of analysis for PBC exposure, which was confirmed by another study (Menéndez-Pedriz et al. 2021).

Pancreatic Cancer

Multiple studies revealed significant involvement of pancreatic cells, as they switched on certain molecular pathways, leading to cytokine signaling paths for inflammation and carcinoma (Lin et al., 2014) In this paper, the authors

studied the effect of Aroclor 1254, which can induce inflammatory stressors and oncogenic changes in Kras proteins for exocrine pancreatic cancer. In this study, the authors observed that factors for the activation of phosphorylation in the ERK1/2-P90RSK1-Bad signaling cascade could protect against cell-mediated death. Nyska et al. (2004) carried out an investigation of chronic exposure to dioxin and dioxin-like compounds in the pancreas in female Harlan Sprague-Dawley rats. After a 2-year course, they reported an induced pancreatic lesions from as low as 100 ng/kg/day of PCB-126, and in dose-dependent manner. In addition, they also reported an increase in the number of lesions, vacuolization of acini, inflammation, and greater risks for adenoma formation. Porta et al reported potential relationships between known oncogenes such as KRAS signaling pathways, although organochlorine compounds (OCs) may play a role in pancreatic cancer etiology by modulating KRAS activation or maintenance (Porta et al., 1999; Porta et al 1999; Porta et al., 2009). In this regard, Porta et al. sought to test the hypothesis that the onset of Pancreatic ductal adenocarcinoma (PDA), could be linked to association between the concentrations of various organochlorines (OCs) and the KRAS oncogene mutations at diagnosis, The results showed that KRAS mutations were linked to greater amounts of ppDDT (Dichlorodiphenyltrichloroethane), ppDDE (1,1-Dichloro-2,2-bis(p-chlorophenyl) ethylene) and PCBs A multi-center study was conducted in assessment that involved the relationships between occupational history and serum concentrations of OCs in exocrine pancreatic cancer (EPC) (Bosch De Basea et al., 2011). Interestingly, the data demonstrated more PCB interaction with high serum concentrations amongst workers of the metal industry, in contrast to OC serum content, which was significantly lower within agriculture workers. Bosch de Basea et al. (2011) pointed out the need to perform further studies on serum analysis and OCs in identifying key occu-

pational sources of OC contamination in EPC and determining the extent to which OCs may explain the link between specific industries and EPC (Bosch De Basea et al., 2011). The adjusted lipid results obtained from another study that measured OC in serum reported a total of 108 pancreatic cancer cases and 82 control subjects aged 32–85 years. The results highlighted some difficulty, as cachexia belongs to symptoms of pancreatic cancer, and its influence on blood OC levels is difficult to predict. One probable impact of cachexia was linked to OC bio-concentration in the reduced lipid pool, which would result in bias away from the null (Hoppin et al., 2000; Pouliat et al., 2020). A small number of studies mentioned that diet could impact serum OC concentrations and KRas mutations in EPC; one study pointed to dairy products with the exclusion of butter, showing that the increase in the consumption of milk and other dairy products was definitely linked to higher levels of p,p'-DDT as well as PCB 138, and PCB 153. The consumption of milk and other dairy products was also shown to be substantially related to blood levels (Gasull, et al., 2010). Amongst other food groups, including meat and fish, an insignificant association was noted as well as an inverse association between consumption of meat and sausages and p,p'-DDT (Morales et al., 2007; Gassul et al., 2010). Correlating KRas mutations in cases of EPC possibly provoked a new interest of studies, considering the popularity of daily consumption. Morales et al. (2007) explored patients with a KRAS mutations and they found higher intakes of dairy products however, the presence of OC and pancreatic cancer possibly can play a significant role in the development of neoplastic changes (Porta et al., 2003; Mendez wt al., 2006; Morales et al., 2007; Gassul et al., 2010). Serum concentrations of p,p'-DDT were considerably greater in pancreatic cancer cases with a KRAS mutation compared to patients without a mutation, according to a comparative study from the PANKRAS II Group (Bosch De Basea et al., 2011).

Breast and Prostste cancer

BPA is usually known as the estrogenic agent and could increase the risk of breast, prostate, and other cancers to people who were exposed to it. BPA could lead to the development of hormone-related cancers and it could interfere with the capability of chemotherapy in breast cancer treatment and binds to the same receptor as the female hormone does. BPA binds to estrogen receptors ER α and ER β , with a much lesser affinity than estradiol. BPA can interrupt with embryonic development and change ovarian cycle and exerts its role in many physiological and biological changes in women (Nakaya et al., 2007). Most of the pro-tumoral effects of perinatal or neonatal BPA exposure related to the development of breast cancer has been directly associated with the regulation of genes or proteins activated by the ER. However, it has also been observed that a single neonatal exposure in mice predisposes to developing larger mammary tumors, effects associated with the modulation of both immunecells and molecules infiltrated in the tumor microenvironment when the mice reach adulthood (Palacios-Arreola, et al., 2017). This findings indicates that the effects of perinatal administration of this compound impact not only cells in breast tissue but also immunecells, which also have steroid receptors (Segovia-Mendoza & Morales-Montor, 2019). This also suggests that BPA exposure promoted an epigenetic reprogramming with long-lasting effects in other cell types. Of note, it is important to highlight that perinatal exposure of this compound not only causes the development of mammary neoplasia but also predisposes offspring to cancer carcinogenesis when they are exposed just once to a potent carcinogen such as 7,12-dimethylbenz(a)anthracene (Betancourt et al., 2010). Additionally, exposure to phtalates during critical periods of development promote sexual dysfunction in male and female individuals as well as breast cancer progression (Gray et al., 2000; Grande et al., 2006; Meeker et al., 2009;

Moyer & Hixon, 2012; Terry et al., 2019). However, there are still few studies about the perinatal exposure of these compounds and their effects related to breast cancer promotion in offspring. In order to delve into this aspect, experiments of the exposure to benzyl butyl phthalate (BBP) in utero rat model have been shown to induce modifications in the architecture and proliferative index of the mammary gland as well as increasing the susceptibility to carcinogenesis (Moral et al., 2011). Moreover, these chemical agents can also favor the proliferation of breast cancer cells (Fernandez & Russo, 2010), indicating that their exposures not only have a pro-tumoral effect during critical periods but also at the beginning of the disease. In fact, their presence has been identified in women with breast cancer, and exposures to them have also been related to chemoresistance to therapy for this pathology (Lopez-Carrillo et al., 2010; Holmes et al., 2014; Hsu et al., 2015). All of these pro-tumoral effects of phthalates have been related to interactions with the ER rather than to epigenetic changes. In the case of the di(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) perinatal exposure, it was not associated with epigenetic changes in breast cancer-related genes (Cheng et al., 2018). It has not been investigated whether phthalates also affect the specific immune tumor microenvironment, thus increasing the risk of more aggressive tumors. Another study evaluated the effects of plastic nanoparticles, parabens, and their mixture on the viability and proliferation of two human breast cancer cell lines: MDA-MB 231, which lacks oestrogen receptors, and MCF-7, which expresses these receptors. Parabens increased proliferation of oestrogen-sensitive breast cancer cells, and this effect became synergistic in the presence of plastic nanoparticles. The mechanism behind synergy may be related to the translocation and adsorption properties of nanoplastics, which served as a Trojan horse to expose cells to parabens more efficiently. (Rojeet al., 2019). Similar to breast cancer pathophysiology, prostate cancer also de-

pends on steroid receptor activity including that of the androgen receptor (Dobbs et al., 2019). The effects of BPA exposure in critical periods of development mimic the procarcinogenic effects on prostate cells induced by estradiol or estradiol benzoate, since the exposure of both compounds in early life periods also alters the morphology of prostate cells and impaired gene expression in conjunction with the epigenetic methylation profile (Prins et al., 2008; Saffarini, et al., 2015). In addition to the above, BPA can also bind to the androgen receptor, interfering with its molecular activities (Teng et al., 2013). Moreover, it has been reported that neonatal exposure to this compound in low or high doses has shown to increase the prostate neoplastic lesions along with alteration in the prostate epigenome, thus predisposing to prostate carcinogenesis. One of the mechanisms involved in the promotion of prostate cancer is the silencing of different metabolic enzymes, such as phosphodiesterase Type 4 (Ho, et al., 2006; Prins, et al., 2008), whose aberrant expression has been associated with the development of certain types of cancer in cAMP-dependent manner (Henderson et al., 2014). Moreover, neonatal exposure to BPA also induces changes in enzymes with a crucial role in chromatin remodeling such as DNA methyltransferases (Dnmt1, Dnmt3a, and Dnmt3b); the authors further reported that neonatal exposure to this compound induced transitory or permanent epigenetic marks that were detected in early and adult life. This is the case of the hypomethylation of the promoter of nucleosome binding protein-1, an important molecule involved in cell differentiation (Shirakawa et al., 2009; Tang et al., 2012). In addition, another study supported this finding. BPA exposure of newborn rats resulted in the modulation of the methylation of promoter regions of genes related to embryonic Stem cells (SCs) pluripotency, cell-to cell signaling and interaction, cell-mediated immune response, cellular growth and proliferation, nucleic acid metabolism, molecular transport, cellular assembly, and organization (Cheong et al., 2016).

The epigenetic changes induced by BPA exposure have been corroborated not only in animal models but in vitro experiments, where this endocrine disrupting chemical (EDC) also modified the epigenetic signature of transcripts encoding nuclear hormone receptors as well as histone and DNA methylation in prostate epithelial cells (Renaud et al., 2019). In addition, this compound can also induce centrosomal abnormalities, microtubule nucleation, and anchorage independent growth in prostate cancer cell lines (Tarapore et al., 2014). Other studies have reported that BPA administration in pregnant mice caused an increased proliferation rate of basal epithelial cells located in the primary ducts of the prostate as well as an increased number of androgen receptors. The effect on proliferation was mediated by the activation of proliferating cell nuclear antigen (PCNA) and mouse keratin 5 (Timms et al., 2005). Despite all the pro-tumor effects of BPA in relation to prostate cancer, its urinary levels have not been identified as a diagnostic or prognostic indicator in this pathology. Phthalates similar to bisphenols can promote prostate cancer. They can interfere with several androgenic actions that have been linked to impaired reproductive disorders in males as well as alterations in Sertoli cell function (Gray et al., 2000; Jurewicz & Hanke, 2011; Knez, 2013; Paumgarten, 2015). Supporting this fact, the perinatal exposure to DEHP has been linked to alteration in prostate weight and with reduction of the expression of several androgen-regulated genes in the prostate (Christiansen et al., 2010).

Colon Cancer

A study has been reported that perinatal exposure to BPA caused an alteration of colon cell permeability and local inflammation through the elevation of levels of interferon- γ , interleukin 17 (IL-17), and Immunoglobulin A (IgA) (Malaise et al., 2018). Similar effects in terms of colon cell permeability and inflammation were obser-

ved in the offspring of rats that received this compound. These effects seemed to be dimorphic, being highly manifested in female rather than in male offspring (Braniste et al., 2010). They were linked with BPA binding to ER β . It is known that in rodents and humans this receptor is predominantly found in the colon (Campbell-Thompson et al., 2001). Supporting this fact, the exposure of BPA in ER β overexpressing colon cancer cells has been associated with elevated colon cancer growth. BPA seems to stop the estrogen actions mediated by this receptor, for instance BPA impaired the E2-induced activation of the apoptotic cascade which is considered to be the main route of protection of endogenous estrogen hormone against colon cancer growth (Bolli et al., 2010). In addition, phthalate exposure increased the multidrug resistance gene in colon cancer promoting drug chemoresistance (Takeshita et al., 2006). It is important to mention that perinatal exposure of bisphenols and phthalates modify the colon microbiota; whose activation has been recently linked with colon cancer development (Hu et al., 2016; Lai et al., 2016).

Ovarian and cervical cancer

In humans, epidemiological studies suggest a correlation between phthalate concentrations in cord blood and lower gestational age at delivery (Zhang et al., 2009). On the other hand, neonatal exposure of BPA is capable to interfere with (a) hypothalamic–pituitary–ovarian axis, affecting brain sexual differentiation, (b) altering ovarian morphology, (c) expression of gonadotropin releasing hormone (GnRH), (d) inducing cystic endometrial hyperplasia, (e) reducing the pool of primordial follicles in the ovary, and (f) directly increasing ovarian androgen synthesis (Giulivo, et al., 2016). Furthermore, BPA affects oocytes, including decreased ovarian weight, increased incidence in multiple oocyte follicles, and disturbances in prophase events (Rivera, et al., 2011).

In addition, BPA and phthalates may enhance the development and promotion of endometriosis and Polycystic Ovary Syndrome (PCOS), through the activation of the hypothalamic Gonadotropin hormone-releasing hormone (GnRH) pulse generator leading to a constant increase of plasma luteinizing hormone concentration which in turn can stimulate the ovarian androgen production and impair proper ovarian follicle development (Vabre et al., 2017). It is challenging to evaluate directly the perinatal or neonatal effects of EDC in humans. First, the fetus is very sensitive to EDCs because of its dependency on hormones for development (Diamanti-Kandarakis et al., 2009), in addition, catabolic enzymes for EDCs are only produced after birth and fetal circulation is slower than maternal, leaving the fetus to longer exposure of EDCs (Doerge, et al., , 2011); neonatal babies after BPA exposure present lower capacity to metabolize BPA due to low expression of the liver enzyme, uridine 50-diphospho-glucuronosyltransfer. Second, although bisphenols, phthalates, and their metabolites are found in urine, serum, breast milk, and semen, most human biomonitoring studies are in urine and serum with variable results depending on the acquisition time: BPA has been detected in early gestation of human pregnancy in serum at ng/ml levels and at significantly higher levels (up to fivefold and greater) in amniotic fluid suggesting accumulation early in fetuses (Wang et al., 2019); BPA and phthalates levels strongly depend on dietary habits and it is important to consider that the reported half-life of phthalates diesters in blood plasma or urine of humans and rodents was less than 24 hr (Quiros-Alcala et al., 2013; Arbuckle et al., 2014; Yang et al., 2018). Finally, EDCs effect is observed in the F3 generation with no direct exposure to EDC; this transgenerational effect is presumably due to epigenetic alterations of the germ line, such as DNA methylation, histone modification, or noncoding RNAs (Brehm & Flaws, 2019). Some evidence between BPA levels and incidence of ovarian or endometrial cancers in humans are (a) BPA ex-

posure could mimic the effects of estrogen in ovarian cells (Dekant & Volkel, 2008; Upson et al., 2014); (b) human ovarian epithelial cancer cells express higher levels of ER than cells from benign tumors and normal ovary (Akahira et al., 2002); and (c) chronic BPA exposure induces augment in cystic ovaries and cystic endometrial hyperplasias with potential to turn into neoplastic lesions (Newbold et al., 2007). The mechanisms involved in EDCs carcinogenesis are: in ovarian cancer cell line (OVAR-3) low concentration of BPA can induce proliferation through the cooperation with leptin receptor protein to inhibit caspase-3 expression and activity (Ptak & Gregoraszcuk, 2012); EDCs can upregulate mRNAs involved in cell cycle and E2F transcription factor 3 (E2F3) promoting cell proliferation in ovarian tumorigenesis; opposite, EDCs can downregulate mRNA of p21 and GADD45 (growth arrest and DNA damage-inducible 45), which inhibit cell proliferation and also downregulate Cyclin-dependent kinase 4 (CDK-4) inhibitors, responsible of G1 arrest through binding cyclin-CDK complexes (Hoffmann et al., 2017); BPA play an important role in migration activating protein kinase and phosphatidylinositol 3-kinase pathways (Ptak et al., 2014). BPA can also induce mutations in the BRCA1 (BRCA1 CAnceR gene 1) and two genes in the ovarian cells (Kundakovic & Champagne, 2011). Alternatively, BPA is able to inhibit the expression of pro-apoptotic genes and also, EDCs can induce the expression of pro-survival genes like Bcl-x1 and Mcl-1 or promote growth of ovarian cancer cells via ER-CXCL12-CXCR4 (endoplasmic reticulum/ C-X-C motif chemokine 12/ C-X-C motif chemokine receptor 12) signaling axis. One of the major causes of mortality driven by ovarian cancer cells are metastasis driven by switching E-cadherin into N-cadherin, which diminish cell adhesion, and also stimulate overexpression of matrix metalloproteinases (MMPs), such as MMP-2 and -9 that degrade extracellular matrix and basement membranes promoting tumor invasion. BPA stimulate granu-

losa lutein cells to express MMP-9 and -2, which provide a poorer outcome for the patient due to a more aggressive phenotype of the tumor (Shafei et al., 2018). BPA is associated with increased risk of cervical, ovarian, and uterine cancers; although cervical cancer is not estrogen dependent neoplasm, nanomolar concentration of BPA can promote migration and invasion in cervical cancer HeLa, SiHa, and C-33A cells, dysregulating estrogen signaling pathway. Moreover, BPA levels in urine were increased in women with cervical cancer. Similarly to human ovarian cancer cells, there is an upregulation of MMP-9 of cervical cancer cells, but activated by Nuclear factor kappa B (NF- κ B), which in turn triggers migration and invasion of cells, when translocated to the nucleus (Ma et al., 2015).

Lung Cancer

Among the most relevant chemical compound associated with air pollution, it is possible to find that EDCs such as bisphenols and phthalates, are involved in lung carcinogenesis beside cigarette smoke. Interesting, BPA is elevated in lung cancer patients, specially past smokers; however, there is evidence that BPA may have come from other sources other than cigarettes (Pamungkas et al., 2016). BPA at low concentration have high reactivity and selectivity for ER; oxidative enzymes from fungi such as laccases can oxidate BPA, are able to turn this EDC into a much less reactive substance losing any ER α -dependent activity (Chairin et al., 2013). The role of BPA to induce lung cancer independently of smoking history has been shown by X-ray studies and in vitro studies with lung cancer cells, where at very low concentrations of BPA, migration and invasion was stimulated via upregulation of matrix metalloproteinase 2 (MMP-2) which could enhance the susceptibility to carcinogenesis. Also, it was showed that BPA could the Peroxisome proliferator-activated receptor γ (PPAR γ). This ligand-activated transcription fac-

tor was found to induce differentiation and apoptosis in lung cancer cells so BPA promoted prevention of apoptosis resulting in the survival of cancer cells (Kim et al., 2007; Zhang et al., 2014). Studies on the long-term exposure to low doses of BPA and its metabolites, present in food, water or environmental carriers, results on an impact on the bone morphogenetic protein (BMP); this BMP belongs to the transforming growth factor β (TGF- β) superfamily, which is responsible for many regulatory systems, including in the nervous system, prostate, skin, intestine, ovary, and mammary gland (Yadin et al., 2016). Indeed, pollutants could modify the physiological control of human epithelial SCs through BMPs; it was observed that BPA increased immature features and amplified the response of cells to BMPs (Huang et al., 2011). Furthermore, BPA is able to modulate the response of immature cells to BMPs, possibly by changing the expression and localization of type-1 BMP receptors, mechanism seen in different tumor types, particularly in breast and lung cancer (Dayde et al., 2016; Segovia-Mendoza et al., 2020).

Leukemia

Except for solid tumors, micro- and nanoplastics particles might also be a threat regarding the potential onset of liquid malignancies. A recent study by Leslie et al. (2022) proved that plastic particles (primarily polyethylene terephthalate, polyethylene, and polymers styrene, along with poly (methyl methacrylate)) might accumulate in the human blood stream. Sun et al. (2021) pointed out that polystyrene microplastic induces hematotoxicity and disturbances in metabolic, Jak/Stat, and T cell homeostasis pathways in mice. Furthermore, the researchers indicated that polystyrene microplastic also causes a decrease in the amount of white blood cells in the peripheral blood, as well as the inhibition of the colony-forming ability of the bone marrow cells.

Conclusions

It is necessary to find new solutions to manage properly a plastic waste through novel technological innovations to degrade or recycle plastic, campaigns directed at consumer behavior, These solutions must consider the entire lifecycle of plastic, from the reduction of the amount of new plastic until the decrease of plastic pollution. Technological innovations that are underway for clean-up and remediation efforts include a variety of plastic capture approaches, such as ocean plastic skimmers, beach cleaning robots, and river and ocean debris filters, that are focused on preventing plastic leakage or collecting marine plastics (Schmaltz et al., 2020). Furthermore, it should be important to use plastic-degrading bacteria (Sheth et al., 2019; Tournier et al., 2020; Lu et al., 2022). In addition it will be crucial to transform plastic waste into fully biodegradable, forms through amorphization or micronization. Furthermore, governments around the globe should be introduced a new policy laws to target the plastic pollution issue. A recent review of plastic policies around the world reported that international policies primarily focus on plans and future actions, while national and subnational policies most frequently use plastic bans to achieve a reduction in plastic pollution (Diana et al., 2022). Moreover, global policy have started, to fully implement the global treaty targeting plastic pollution (Karasik et al., 2020), but the COVID-19 pandemic has blocked due to safety concerns regarding reusable materials (Karasik et al., 2020). To help guide global policy efforts, it could be very useful to define the limits of waste production in every country (Folke et al., 2021). To date, it could be a crucial role to define new rules for climate change, genetic diversity, land-system change, fresh water use, biochemical flows (phosphorus and nitrogen), ocean acidification, and the depletion of stratospheric ozone depletion (Steffen et al., 2015). Recent efforts have sought to characterize the dangerous pathways that plastic could lead to such irrever-

sible impacts in order to better understand the cumulative and planetary impacts of plastic pollution (Diana et al., 2022). Finally, increased research on the impacts of plastic plays an important role to reduce the plastic pollution. Another recent review on impacts of plastic pollution highlighted several important gaps in research to date (Bucci et al., 2020). Observational or manipulative field experiments have largely focused on macroplastics (97%), while manipulative laboratory experiments have largely focused on microplastics (96%). Of the experiments on microplastics, the majority used polyethylene and polystyrene, and only a few investigated other polymer types such as PET, polypropylene, and others. Finally, 76% of all studies focused only on the marine environment, whereas relatively little research has been conducted on fresh water and terrestrial ecosystems. Understanding the effects of different plastic types, different sizes and shapes of plastics, as well as the effects in different ecosystems is critical to gain a complete understanding of the health impacts of plastic pollution globally. Mounting evidence suggests that plastic can impact multiple layers of biological organization, from molecular and cellular to organismal and population levels. These impacts are wide ranging, inducing alterations to inflammation and oxidative stress, metabolic function, neurologic function, behavior, reproduction and development, and the microbiome. These effects are mediated both by the physical impacts of ingested or absorbed plastic particles and by the chemicals and microbes present in or on the plastics. Furthermore, it could be important to better evaluate the impact of microplastics and nanoplastics on human health through extensive, multi-disciplinary long-term research. Undoubtedly, plastic's carcinogenic/mutagenic impact on cells has already been broadly reported, fueling researchers' concerns, and thus the willingness to further research this matter. Except being potentially harmful themselves, microplastics might also be contaminated with other substances, including harmful organic chemicals or tra-

ce metals, whose exposure to living organisms might be toxic. So far, the knowledge regarding the relationship between the exposure to nano- and microplastics and the onset of carcinogenesis is relatively scarce and has only been investigated with regards to several types of cancer, such as hepatocellular carcinoma or pancreatic cancer, which indicates an alarming need of further, comprehensive research.

To overhaul the plastic waste management sector we need to induce the necessary personal behavioral and social institutional changes. It is necessary to create an appropriate institutional framework along with policy-level directions. There are some recommendations for policymakers to bring out necessary changes to combat the constant rise in the use and disposal of single-use plastics.

1. Encouraging investments in the development of products that can be recycled and go in the system of circular economy.
2. Stimulating research into the development of new and sustainable technologies to recycle mixed and other complex forms of plastic.
3. Investments in emerging technologies such as chemical recycling that promise to deliver high-quality resins and chemicals even from mixed plastic waste.
4. To use the bio-plastics after testing for recyclability or degradability of bio-plastics before entering into the market.
5. To fight plastic pollution it will be necessary to create socially and environmentally conscious citizens through development in the school of environmental science education with a focus on plastic pollution and its environmental consequences.
6. Local production and consumption could reduce generation of plastic packaging in waste.
7. It is necessary to restructure the policies to incentivize efficiency in the recycling industry which also include incentivizing sustainable technologies.
8. Adopting efficient business models for the collection and sorting of waste. Moreover, en-

couragement of source separation of waste through monetary incentives in taxation. These can be individual or at a community recognition (in media/newspaper) for their contributions in obtaining clean and homogenous plastic waste streams for recyclers.

9. As a long-term strategy to improve plastic waste recycling efficiency, policies need to be formulated to abate multi-layer packaging and promote homogenous plastic packaging materials that are easier to be recycled.

10. To promote entrepreneurial avenue in plastic waste management and to incubate startup in the waste management sector, the companies should be encouraged to fund them.

It is necessary an approach that can help address these knowledge gaps by providing a framework in which to integrate across biological scales and promote transdisciplinary partnerships in an effort to mitigate and prevent the accelerating global plastic pollution crisis for the protection of all life on Earth.

Gabriella Marfe PhD¹

Stefania Perna PhD²

Giovanna Mirone PhD³

Department of Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, University of Campania "Luigi Vanvitelli", Caserta.

¹ email: gabriellamarfe@gmail.com

² email: stefania.perna@virgilio.it

³ email: gio_mirone@virgilio.it

References

Ahrens W, Mambetova C, Bourdon-Raverdy N, Llopis-González A, Guénel P, Hardell L, Merletti F, Morales-Suárez-Varela M, Olsen J, Olsson H, Vyberg M, Zambon P. Occupational exposure to en-

- doctrines-disrupting compounds and biliary tract cancer among men. *Scand J Work Environ Health*. 2007 Oct; 33(5):387-96. doi: 10.5271/sjweh.1158. Erratum in: *Scand J Work Environ Health*. 2008 Jun; 34(3):234.
- Akahira J, Suzuki T, Ito K, Kaneko C, Darnel AD, Moriya T, Okamura K, Yaegashi N, Sasano H. Differential expression of progesterone receptor isoforms A and B in the normal ovary, and in benign, borderline, and malignant ovarian tumors. *Jpn J Cancer Res*. 2002 Jul; 93(7):807-15. doi: 10.1111/j.1349-7006.2002.tb01323.x.
- Aloy AB, Vallejo BM Jr, Juinio-Meñez MA. Increased plastic litter cover affects the foraging activity of the sandy intertidal gastropod *Nassarius pullus*. *Mar Pollut Bull*. 2011 Aug; 62(8):1772-9. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.05.021.
- Amato-Lourenço LF, Carvalho-Oliveira R, Júnior GR, Dos Santos Galvão L, Ando RA, Mauad T. Presence of airborne microplastics in human lung tissue. *J Hazard Mater*. 2021 Aug 15; 416:126124. doi: 10.1016/j.jhazmat.2021.126124.
- Aneck-Hahn NH, Van Zijl MC, Swart P, Truebody B, Genthe B, Charmier J, Jager C. Estrogenic activity, selected plasticizers and potential health risks associated with bottled water in South Africa. *J Water Health*. 2018 Apr; 16(2):253-262. doi: 10.2166/wh.2018.043
- Arbuckle TE, Davis K, Marro L, Fisher M, Legrand M, LeBlanc A, Gaudreau E, Foster WG, Choerung V, Fraser WD; MIREC Study Group. Phthalate and bisphenol A exposure among pregnant women in Canada--results from the MIREC study. *Environ Int*. 2014 Jul; 68:55-65. doi: 10.1016/j.envint.2014.02.010.
- Baini M, Martellini T, Cincinelli A, Campani T, Minutoli R, Panti C., Finoia MG, Fossi MS.
- First detection of seven phthalate esters (PAEs) as plastic tracers in superficial neustonic/planktonic samples and cetacean blubber. *Anal. Methods* 2017; 9, 1512–1520. doi: 10.1039/C6AY02674E
- Baj J, Dring JC, Czezelewski M, Kozyra P, Forma A, Flieger J, Kowalska B, Buszewicz G, Teresiński G. Derivatives of Plastics as Potential Carcinogenic Factors: The Current State of Knowledge. *Cancers (Basel)*. 2022 Sep 24; 14(19):4637. doi: 10.3390/cancers14194637
- Banerjee A, Shelver WL. Micro- and nanoplastic induced cellular toxicity in mammals: A review. *Sci Total Environ*. 2021 Feb 10; 755(Pt 2):142518. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.142518.
- Barboza LGA, Lopes C, Oliveira P, Bessa F, Otero V, Henriques B, Raimundo J, Caetano M, Vale C, Guilhermino L. Microplastics in wild fish from North East Atlantic Ocean and its potential for causing neurotoxic effects, lipid oxidative damage, and human health risks associated with ingestion exposure. *Sci Total Environ*. 2020 May 15; 717:134625. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.134625.
- Barnes DKA, and Milner, P. Drifting plastic and its consequences for sessile organism dispersal in the Atlantic ocean. *Mar. Biol*. 2005; 146, 815–825. doi: 10.1007/s00227-004-1474-8
- Barrett J, Chase Z, Zhang J, Holl MMB, Willis K, Williams A Hardesty BD, Wilcox C. Microplastic pollution in deep-sea sediments from the great Australian bight. *Front. Mar. Sci*. 2020; 7. doi: 10.3389/fmars.2020.576170
- Basak S, Srinivas V, Duttaroy AK. Bisphenol-A impairs cellular function and alters DNA methylation of stress pathway genes in first trimester trophoblast cells. *Reprod Toxicol*. 2018 Dec; 82:72-79. doi: 10.1016/j.reprotox.2018.10.009.
- Béranger R, Le Cornet C, Schüz J, Fervers B. Occupational and environmental exposures associated with testicular germ cell tumours: systematic review of prenatal and life-long exposures. *PLoS One*. 2013 Oct 14; 8(10):e77130. doi: 10.1371/journal.pone.0077130.
- Bergmann M, Wirzberger V, Krumpfen T, Lorenz C, Primpke S, Tekman MB, Gerdtts G. High Quantities of Microplastic in Arctic Deep-Sea Sediments from the HAUSGARTEN Observatory. *Environ Sci Technol*. 2017 Oct 3; 51(19):11000-11010. doi: 10.1021/acs.est.7b03331.
- Betancourt AM, Eltoum IA, Desmond RA, Russo J, Lamartiniere CA. In utero exposure to bisphenol A shifts the window of susceptibility for mammary carcinogenesis in the rat. *Environ Health Perspect*. 2010 Nov; 118(11):1614-9. doi: 10.1289/ehp.1002148.
- Bosch de Basea M, Porta M, Alguacil J, Puigdomènech E, Gasull M, Garrido JA, López T; PANKRAS II Study Group. Relationships between occupational hi-

- story and serum concentrations of organochlorine compounds in exocrine pancreatic cancer. *Occup Environ Med.* 2011 May; 68(5):332-8. doi: 10.1136/oem.2009.054197
- Braniste V, Jouault A, Gaultier E, Polizzi A, Buisson-Brenac C, Leveque M, Martin PG, Theodorou V, Fioramonti J, Houdeau E. Impact of oral bisphenol A at reference doses on intestinal barrier function and sex differences after perinatal exposure in rats. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2010 Jan 5; 107(1):448-53. doi: 10.1073/pnas.0907697107.
- Brehm E, Flaws JA. Transgenerational Effects of Endocrine-Disrupting Chemicals on Male and Female Reproduction. *Endocrinology.* 2019 Jun 1; 160(6):1421-1435. doi: 10.1210/en.2019-00034.
- Bucci K, Tulio M, Rochman CM. What is known and unknown about the effects of plastic pollution: A meta-analysis and systematic review. *Ecol Appl.* 2020 Mar; 30(2):e02044. doi: 10.1002/eap.2044
- Campbell-Thompson M, Lynch IJ, Bhardwaj B. Expression of estrogen receptor (ER) subtypes and ER-beta isoforms in colon cancer. *Cancer Res.* 2001 Jan 15; 61(2):632-40. PMID: 11212261
- Carson HS, Colbert SL, Kaylor MJ, McDermid KJ. Small plastic debris changes water movement and heat transfer through beach sediments. *Mar Pollut Bull.* 2011 Aug; 62(8):1708-13. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.05.032.
- Catarino AI, Macchia V, Sanderson WG, Thompson RC, Henry TB. Low levels of microplastics (MP) in wild mussels indicate that MP ingestion by humans is minimal compared to exposure via household fibres fallout during a meal. *Environ Pollut.* 2018 Jun; 237:675-684. doi: 10.1016/j.envpol.2018.02.069.
- Chairin T, Nitheranont T, Watanabe A, Asada Y, Khanongnuch C, Lumyong S. Biodegradation of bisphenol A and decolorization of synthetic dyes by lacase from white-rot fungus, *Trametes polyzona*. *Appl Biochem Biotechnol.* 2013 Jan; 169(2):539-45. doi: 10.1007/s12010-012-9990-3
- Chen CH, Jiang SS, Chang IS, Wen HJ, Sun CW, Wang SL. Association between fetal exposure to phthalate endocrine disruptor and genome-wide DNA methylation at birth. *Environ Res.* 2018 Apr; 162:261-270. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.009.
- Cheong A, Zhang X, Cheung YY, Tang WY, Chen J, Ye SH, Medvedovic M, Leung YK, Prins GS, Ho SM. DNA methylome changes by estradiol benzoate and bisphenol A links early-life environmental exposures to prostate cancer risk. *Epigenetics.* 2016 Sep; 11(9):674-689. doi: 10.1080/15592294.2016.1208891
- Christiansen S, Boberg J, Axelstad M, Dalgaard M, Vinggaard AM, Metzdorff SB, Hass U. Low-dose perinatal exposure to di(2-ethylhexyl) phthalate induces anti-androgenic effects in male rats. *Reprod Toxicol.* 2010 Sep; 30(2):313-21. doi: 10.1016/j.reprotox.2010.04.005.
- Coffin S, Bouwmeester H, Brander S, Damdimopoulou P, Guoin T, Hermabessiere L, Khan E, Koelmans AA, Lemieux CL, Teerds K, Wagner M, Weisberg SB, Wright S. Development and application of a health-based framework for informing regulatory action in relation to exposure of microplastic particles in California drinking water. *Microplast nanoplast.* 2022; 2(1):12. doi: 10.1186/s43591-022-00030-6.
- Corea-Téllez KS, Bustamante-Montes P, García-Fábila M, Hernández-Valero MA, Vázquez-Moreno F. Estimated risks of water and saliva contamination by phthalate diffusion from plasticized polyvinyl chloride. *J Environ Health.* 2008 Oct; 71(3):34-9, 45.
- Courtene-Jones W, Maddalene T, James MK, Smith NS, Youngblood K, Jambeck JR, Earthrowl S, Delvalle-Borrero D, Penn E, Thompson RC. Source, sea and sink-A holistic approach to understanding plastic pollution in the Southern Caribbean. *Sci Total Environ.* 2021 Nov 25; 797:149098. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.149098.
- Cox KD, Covernton GA, Davies HL, Dower JF, Juanes F, Dudas SE. Correction to Human Consumption of Microplastics. *Environ Sci Technol.* 2020 Sep 1; 54(17):10974. doi: 10.1021/acs.est.0c04032. Epub 2020 Aug 17. Erratum for: *Environ Sci Technol.* 2019 Jun 18; 53(12):7068-7074.
- Cózar A, Echevarría F, González-Gordillo JI, Irigoien X, Ubeda B, Hernández-León S, Palma AT, Navarro S, García-de-Lomas J, Ruiz A, Fernández-de-Puelles ML, Duarte CM. Plastic debris in the open ocean. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2014 Jul 15; 111(28):10239-44. doi: 10.1073/pnas.1314705111.
- Crisp TM, Clegg ED, Cooper RL, Wood WP, Anderson DG, Baetcke KP, Hoffmann JL, Morrow MS, Ro-

- dier DJ, Schaeffer JE, Touart LW, Zeeman MG, Patel YM. Environmental endocrine disruption: an effects assessment and analysis. *Environ Health Perspect.* 1998 Feb; 106 Suppl 1(Suppl 1):11-56. doi: 10.1289/ehp.98106s111.
- Dayde D, Guerard M, Perron P, Hatat AS, Barrial C, Eymin B, Gazzeri S. Nuclear trafficking of EGFR by Vps34 represses Arf expression to promote lung tumor cell survival. *Oncogene.* 2016 Jul 28; 35(30):3986-94. doi: 10.1038/onc.2015.480.
- Dekant W, Völkel W. Human exposure to bisphenol A by biomonitoring: methods, results and assessment of environmental exposures. *Toxicol Appl Pharmacol.* 2008 Apr 1; 228(1):114-34. doi: 10.1016/j.taap.2007.12.008
- Desforges JP, Galbraith M, Ross PS. Ingestion of Microplastics by Zooplankton in the Northeast Pacific Ocean. *Arch Environ Contam Toxicol.* 2015 Oct; 69(3):320-30. doi: 10.1007/s00244-015-0172-5.
- Diamanti-Kandarakis E, Bourguignon JP, Giudice LC, Hauser R, Prins GS, Soto AM, Zoeller RT, Gore AC. Endocrine-disrupting chemicals: an Endocrine Society scientific statement. *Endocr Rev.* 2009 Jun; 30(4):293-342. doi: 10.1210/er.2009-0002.
- Diana Z, Vegh , Karasik R, Bering J, Llano Caldas JD, Pickle A, Rittschoff A, Lau W, .Virdin J. The evolving global plastics policy landscape: An inventory and effectiveness review. *Environ. Sci. Policy* 2022; 134, 34-45. doi: 10.1016/j.envsci.2022.03.028
- Dobbs RW, Malhotra NR, Greenwald DT, Wang AY, Prins GS, Abern MR. Estrogens and prostate cancer. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 2019 May; 22(2):185-194. doi: 10.1038/s41391-018-0081-6.
- Doerge DR, Twaddle NC, Vanlandingham M, Brown RP, Fisher JW. Distribution of bisphenol A into tissues of adult, neonatal, and fetal Sprague-Dawley rats. *Toxicol Appl Pharmacol.* 2011 Sep 15; 255(3):261-70. doi: 10.1016/j.taap.2011.07.009.
- Donato F, Moneda M, Portolani N, Rossini A, Molfino S, Ministrini S, Contessi GB, Pesenti S, De Palma G, Gaia A, Zanardini E, Sileo CV, Magoni M. Polychlorinated biphenyls and risk of hepatocellular carcinoma in the population living in a highly polluted area in Italy. *Sci Rep.* 2021 Feb 4; 11(1):3064. doi: 10.1038/s41598-021-82657-8.
- Dong H, Su C, Xia X, Li L, Song E, Song Y. Polychlorinated biphenyl quinone-induced genotoxicity, oxidative DNA damage and -H2AX formation in HepG2 cells. *Chem. Interactions* 2014, 212, 47-55.
- Duncan EM, Broderick AC, Fuller WJ, Galloway TS, Godfrey MH, Hamann M, Limpus CJ, Lindeque PK, Mayes AG, Omeyer LCM, Santillo D, Snape RTE, Godley BJ. Microplastic ingestion ubiquitous in marine turtles. *Glob Chang Biol.* 2019 Feb; 25(2):744-752. doi: 10.1111/gcb.14519.
- Endocrine Disruptors. National Institute of Environmental Health Sciences. Available online: www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/endocrine/ (accessed on 6 June 2022).
- Eriksen M, Lebreton LC, Carson HS, Thiel M, Moore CJ, Borerro JC, Galgani F, Ryan PG, Reisser J. Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. *PLoS One.* 2014 Dec 10; 9(12):e111913. doi: 10.1371/journal.pone.0111913.
- Farrugia F, Aquilina A, Vassallo J, Pace NP. Bisphenol A and Type 2 Diabetes Mellitus: A Review of Epidemiologic, Functional, and Early Life Factors. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Jan 15; 18(2):716. doi: 10.3390/ijerph18020716.
- Fatma Karaman E, Caglayan M, Sancar-Bas S, Ozal-Coskun C, Arda-Pirincci P, Ozden S. Global and region-specific post-transcriptional and post-translational modifications of bisphenol A in human prostate cancer cells. *Environ Pollut.* 2019 Dec; 255(Pt 2):113318. doi: 10.1016/j.envpol.2019.113318.
- Fernandez SV, and Russo J. Estrogen and xenoestrogens in breast cancer. *Toxicologic Pathology*, 2010; 38(1), 110-122. <https://doi.org/10.1177/0192623309354108>
- Folke C, Polasky S, Rockström J, Galaz V, Westley F, Lamont M, Scheffer M, Österblom H, Carpenter SR, Chapin FS 3rd, Seto KC, Weber EU, Crona BI, Daily GC, Dasgupta P, Gaffney O, Gordon LJ, Hoff H, Levin SA, Lubchenco J, Steffen W, Walker BH. Our future in the Anthropocene biosphere. *Ambio.* 2021 Apr; 50(4):834-869. doi: 10.1007/s13280-021-01544-8.
- Fucic A, Galea KS, Duca RC, El Yamani M, Frery N, Godderis L, Halldorsson TI, Iavicoli I, Ndaw S, Ribeiro E, Viegas S, Moshammer H. Potential Health Risk

- of Endocrine Disruptors in Construction Sector and Plastics Industry: A New Paradigm in Occupational Health. *Int J Environ Res Public Health*. 2018 Jun 11; 15(6):1229. doi: 10.3390/ijerph15061229.
- Fuller S, Gautam A. A Procedure for Measuring Microplastics using Pressurized Fluid Extraction. *Environ Sci Technol*. 2016 Jun 7; 50(11):5774-80. doi: 10.1021/acs.est.6b00816.
- Gall SC, and Thompson, RC. The impact of debris on marine life. *Mar. pollut. Bull.* 2015; 92, 170–179. doi: 10.1016/j.marpolbul.2014.12.041
- García-Pérez J, López-Abente G, Castelló A, González-Sánchez M, Fernández-Navarro P. Cancer mortality in towns in the vicinity of installations for the production of cement, lime, plaster, and magnesium oxide. *Chemosphere*. 2015 Jun; 128:103-10. doi: 10.1016/j.chemosphere.2015.01.020.
- Gasull M, Porta M, Pumarega J, Vioque J, Bosch de Basea M, Puigdomènech E, Morales E, Grimalt JO, Malats N. The relative influence of diet and serum concentrations of organochlorine compounds on K-ras mutations in exocrine pancreatic cancer. *Chemosphere*. 2010 Apr; 79(7):686-97. doi: 10.1016/j.chemosphere.2010.03.011.
- Gautam AM, Caetano N. Study, design and analysis of sustainable alternatives to plastic takeaway cutlery and crockery. *Energy Procedia*. 2017; 136:507-51 A Giulivo M, Lopez de Alda M, Capri E, Barceló D. Human exposure to endocrine disrupting compounds: Their role in reproductive systems, metabolic syndrome and breast cancer. A review. *Environ Res*. 2016 Nov; 151:251-264. doi: 10.1016/j.envres.2016.07.011.
- Goldstein MC, Rosenberg M, Cheng L. Increased oceanic microplastic debris enhances oviposition in an endemic pelagic insect. *Biol Lett*. 2012 Oct 23; 8(5):817-20. doi: 10.1098/rsbl.2012.0298.
- Gong H, Zhang X, Cheng B, Sun Y, Li C, Li T, Zheng L, Huang K. Bisphenol A accelerates toxic amyloid formation of human islet amyloid polypeptide: a possible link between bisphenol A exposure and type 2 diabetes. *PLoS One*. 2013; 8(1):e54198. doi: 10.1371/journal.pone.0054198
- González-Pleiter M, Edo C, Aguilera Á, Viúdez-Moreiras D, Pulido-Reyes G, González-Toril E, Osuna S, de Diego-Castilla G, Leganés F, Fernández-Piñas F, Rosal R. Occurrence and transport of microplastics sampled within and above the planetary boundary layer. *Sci Total Environ*. 2021 Mar 20; 761:143213. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.143213.
- González N, Cunha SC, Monteiro C, Fernandes JO, Marquès M, Domingo JL, Nadal M. Quantification of eight bisphenol analogues in blood and urine samples of workers in a hazardous waste incinerator. *Environ Res*. 2019 Sep; 176:108576. doi: 10.1016/j.envres.2019.108576
- Govind A and Nishitha K Plastic and its Side Effects on Humans – A Review Article *Asian Pacific Journal of Environment and Cancer* 2023; 61:81-85 DOI: 10.31557/APJEC.2023.6.1.81-85
- Grande SW, Andrade AJ, Talsness CE, Grote K, Chahoud I. A dose-response study following in utero and lactational exposure to di(2-ethylhexyl)phthalate: effects on female rat reproductive development. *Toxicol Sci*. 2006 May; 91(1):247-54. doi: 10.1093/toxsci/kfj128.
- Gray LE Jr, Ostby J, Furr J, Price M, Veeramachaneni DN, Parks L. Perinatal exposure to the phthalates DEHP, BBP, and DINP, but not DEP, DMP, or DOTP, alters sexual differentiation of the male rat. *Toxicol Sci*. 2000 Dec; 58(2):350-65. doi: 10.1093/toxsci/58.2.350.
- Groh KJ, Backhaus T, Carney-Almroth B, Geueke B, Inostroza PA, Lennquist A, Leslie HA, Maffini M, Slunge D, Trasande L, Warhurst AM, Muncke J. Overview of known plastic packaging-associated chemicals and their hazards. *Sci Total Environ*. 2019 Feb 15; 651(Pt 2):3253-3268. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.10.015.
- Hahladakis JN, Velis CA, Weber R, Iacovidou E, Purnell P. An overview of chemical additives present in plastics: Migration, release, fate and environmental impact during their use, disposal and recycling. *J Hazard Mater*. 2018 Feb 15; 344:179-199. doi: 10.1016/j.jhazmat.2017.10.014.
- Haq MEU, Akash MSH, Sabir S, Mahmood MH, Rehman K. Human exposure to bisphenol A through dietary sources and development of diabetes mellitus: a cross-sectional study in Pakistani population. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2020 Jul; 27(21):26262-26275. doi: 10.1007/s11356-020-09044-0

- Hernández Avila R, Palacios-Arreola MI, Nava-Castro KE, Morales-Montor J, Ostoa-Saloma P. Neonatal Bisphenol A Exposure Affects the IgM Humoral Immune Response to 4T1 Breast Carcinoma Cells in Mice. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 May 20; 16(10):1784. doi: 10.3390/ijerph16101784
- Hernandez LM, Xu EG, Larsson HCE, Tahara R, Maisuria VB, Tufenkji N. Plastic Teabags Release Billions of Microparticles and Nanoparticles into Tea. *Environ Sci Technol*. 2019 Nov 5; 53(21):12300-12310. doi: 10.1021/acs.est.9b02540.
- Ho SM, Tang WY, Belmonte de Frausto J, Prins GS. Developmental exposure to estradiol and bisphenol A increases susceptibility to prostate carcinogenesis and epigenetically regulates phosphodiesterase type 4 variant 4. *Cancer Res*. 2006 Jun 1; 66(11):5624-32. doi: 10.1158/0008-5472.CAN-06-0516.
- Hoffmann M, Fiedor E, Ptak A. Bisphenol A and its derivatives tetrabromobisphenol A and tetrachlorobisphenol A induce apelin expression and secretion in ovarian cancer cells through a peroxisome proliferator-activated receptor gamma-dependent mechanism. *Toxicol Lett*. 2017 Mar 5; 269:15-22. doi: 10.1016/j.toxlet.2017.01.006.
- Holmes AK, Koller KR, Kieszak SM, Sjodin A, Calafat AM, Sacco FD, Varner DW, Lanier AP, Rubin CH. Case-control study of breast cancer and exposure to synthetic environmental chemicals among Alaska Native women. *Int J Circumpolar Health*. 2014 Nov 13; 73(1):25760. doi: 10.3402/ijch.v73.25760.
- Hoppin JA, Tolbert PE, Holly EA, Brock JW, Korrick SA, Altshul LM, Zhang RH, Bracci PM, Burse VW, Needham LL. Pancreatic cancer and serum organochlorine levels. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2000 Feb; 9(2):199-205.
- Hsu YL, Hung JY, Tsai EM, Wu CY, Ho YW, Jian SF, Yen MC, Chang WA, Hou MF, Kuo PL. Benzyl butyl phthalate increases the chemoresistance to doxorubicin/cyclophosphamide by increasing breast cancer-associated dendritic cell-derived CXCL1/GRO α and S100A8/A9. *Oncol Rep*. 2015 Dec; 34(6):2889-900. doi: 10.3892/or.2015.4307.
- Hu J, Raikhel V, Gopalakrishnan K, Fernandez-Hernandez H, Lambertini L, Manservigi F, Falcioni L, Bua L, Belpoggi F, L Teitelbaum S, Chen J. Effect of postnatal low-dose exposure to environmental chemicals on the gut microbiome in a rodent model. *Microbiome*. 2016 Jun 14; 4(1):26. doi: 10.1186/s40168-016-0173-2.
- Huang WC, Chen YJ, Li LY, Wei YL, Hsu SC, Tsai SL, Chiu PC, Huang WP, Wang YN, Chen CH, Chang WC, Chang WC, Chen AJ, Tsai CH, Hung MC. Nuclear translocation of epidermal growth factor receptor by Akt-dependent phosphorylation enhances breast cancer-resistant protein expression in gefitinib-resistant cells. *J Biol Chem*. 2011 Jun 10; 286(23):20558-68. doi: 10.1074/jbc.M111.240796.
- Huang Z, Weng Y, Shen Q, Zhao Y, Jin Y. Microplastic: A potential threat to human and animal health by interfering with the intestinal barrier function and changing the intestinal microenvironment. *Sci Total Environ*. 2021 Sep 1; 785:147365. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.147365
- Hutter HP, Kundi M, Hohenblum P, Scharf S, Shelton JF, Piegler K, Wallner P. Life without plastic: A family experiment and biomonitoring study. *Environ Res*. 2016 Oct; 150:639-644. doi: 10.1016/j.envres.2016.05.028.
- Hutter HP, Moshammer H, Wallner P, Damberger B, Tappler P, Kundi M. Health complaints and annoyances after moving into a new office building: a multidisciplinary approach including analysis of questionnaires, air and house dust samples. *Int J Hyg Environ Health*. 2006 Jan; 209(1):65-8. doi: 10.1016/j.ijheh.2005.08.010.
- Jansson C, Johansson AL, Bergdahl IA, Dickman PW, Plato N, Adami J, Boffetta P, Lagergren J. Occupational exposures and risk of esophageal and gastric cardia cancers among male Swedish construction workers. *Cancer Causes Control*. 2005 Aug; 16(6):755-64. doi: 10.1007/s10552-005-1723-2
- Jurewicz J, Hanke W. Exposure to phthalates: reproductive outcome and children health. A review of epidemiological studies. *Int J Occup Med Environ Health*. 2011 Jun; 24(2):115-41. doi: 10.2478/s13382-011-0022-2.
- Kankanige D, Babel S. Smaller-sized micro-plastics (MPs) contamination in single-use PET-bottled water in Thailand. *Sci Total Environ*. 2020 May 15; 717:137232. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.137232.

- Karami A, Golieskardi A, Ho YB, Larat V, Salamatinia B. Microplastics in eviscerated flesh and excised organs of dried fish. *Sci. Rep.* 2017; 7, 1–9. doi: 10.1038/s41598-017-05828-6
- Karasik R, Vegh T, Diana Z, Bering J, Caldas J, Pickle A, Rittscof D, Verdin J. 20 years of government responses to the global plastic pollution problem: The plastics policy inventory. 2020. Available at: https://nicholasinstitute.duke.edu/sites/default/files/publications/20-Years-of-Government-Responses-to-the-Global-Plastic-Pollution-Problem-New_1.pdf.
- Karbalaei S, Hanachi P, Walker TR, Cole M. Occurrence, sources, human health impacts and mitigation of microplastic pollution. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2018 Dec; 25(36):36046-36063. doi: 10.1007/s11356-018-3508-7.
- Kasirajan S, and Ngouajio M. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: a review. *Agron. Sustain. Dev.* 2012; 32, 501–529. doi: 10.1007/s13593-011-0068-3
- Kim KY, Ahn JH, Cheon HG. Apoptotic action of peroxisome proliferator-activated receptor-gamma activation in human non small-cell lung cancer is mediated via proline oxidase-induced reactive oxygen species formation. *Mol Pharmacol.* 2007 Sep; 72(3):674-85. doi: 10.1124/mol.107.035584.
- Kim JH, Kim SH. Exposure to Phthalate Esters and the Risk of Endometriosis. *Dev Reprod.* 2020 Jun; 24(2):71-78. doi: 10.12717/DR.2020.24.2.71.
- Kirchnawy C, Hager F, Osorio Piniella V, Jeschko M, Washüttl M, Mertl J, Mathieu-Huart A, Rousselle C. Potential endocrine disrupting properties of toys for babies and infants. *PLoS One.* 2020 Apr 3; 15(4):e0231171. doi: 10.1371/journal.pone.0231171.
- Knez J. Endocrine-disrupting chemicals and male reproductive health. *Reprod Biomed Online.* 2013 May; 26(5):440-8. doi: 10.1016/j.rbmo.2013.02.005.
- Koelmans AA, Bakir A, Burton GA, Janssen CR. Microplastic as a Vector for Chemicals in the Aquatic Environment: Critical Review and Model-Supported Reinterpretation of Empirical Studies. *Environ Sci Technol.* 2016 Apr 5; 50(7):3315-26. doi: 10.1021/acs.est.5b06069.
- Kosuth M, Mason SA, Wattenberg EV. Anthropogenic contamination of tap water, beer, and sea salt. *PLoS One.* 2018 Apr 11; 13(4):e0194970. doi: 10.1371/journal.pone.0194970.
- Kumar R, Verma A, Shome A, Sinha R, Sinha S, Jha PK, Kumar R, Kumar P, Shubham D, Prabhakar S, Prasad VVP. Impacts of Plastic Pollution on Ecosystem Services, Sustainable Development Goals, and Need to Focus on Circular Economy and Policy Interventions. *Sustainability* 2021, 13, 9963. <https://doi.org/10.3390/su13179963>
- Kundakovic M, Champagne FA. Epigenetic perspective on the developmental effects of bisphenol A. *Brain Behav Immun.* 2011 Aug; 25(6):1084-93. doi: 10.1016/j.bbi.2011.02.005.
- Kwon BG, Saido K, Koizumi K, Sato H, Ogawa N, Chung SY, Kusui T, Kodera Y, Kogure K. Regional distribution of styrene analogues generated from polystyrene degradation along the coastlines of the North-East Pacific Ocean and Hawaii. *Environ Pollut.* 2014 May; 188:45-9. doi: 10.1016/j.envpol.2014.01.019.
- Lai KP, Chung YT, Li R, Wan HT, Wong CK. Bisphenol A alters gut microbiome: Comparative metagenomics analysis. *Environ Pollut.* 2016 Nov; 218:923-930. doi: 10.1016/j.envpol.2016.08.039.
- Landrock, AH. Handbook of plastic foams: types, properties, manufacture and applications. *Elsevier.* 1995.
- Lang IA, Galloway TS, Scarlett A, Henley WE, Depledge M, Wallace RB, Melzer D. Association of urinary bisphenol A concentration with medical disorders and laboratory abnormalities in adults. *JAMA.* 2008 Sep 17; 300(11):1303-10. doi: 10.1001/jama.300.11.1303.
- Latini G, De Felice C, Presta G, Del Vecchio A, Paris I, Ruggieri F, Mazzeo P. In utero exposure to di-(2-ethylhexyl)phthalate and duration of human pregnancy. *Environ Health Perspect.* 2003 Nov; 111(14):1783-5. doi: 10.1289/ehp.6202.
- Leslie HA, van Velzen MJM, Brandsma SH, Vethaak AD, Garcia-Vallejo JJ, Lamoree MH. Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood. *Environ Int.* 2022 May; 163:107199. doi: 10.1016/j.envint.2022.107199
- Liebezeit G, Liebezeit E. Non-pollen particulates in honey and sugar. *Food Addit Contam Part A Chem*

- Anal Control Expo Risk Assess. 2013; 30(12):2136-40. doi: 10.1080/19440049.2013.843025.
- Liebezeit G, Liebezeit E. Origin of synthetic particles in honeys. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 2015; 65, 143–147. doi: 10.1515/pjfn-2015-0025
- Lin M, Wu T, Sun L, Lin JJ, Zuo Z, Wang C. Aroclor 1254 causes atrophy of exocrine pancreas in mice and the mechanism involved. *Environ Toxicol.* 2016 Jun; 31(6):671-8. doi: 10.1002/tox.22079.
- Liu ZH, Yin H, Dang Z. Do estrogenic compounds in drinking water migrating from plastic pipe distribution system pose adverse effects to human? An analysis of scientific literature. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2017 Jan; 24(2):2126-2134. doi: 10.1007/s11356-016-8032-z.
- Lombó M, Fernández-Díez C, González-Rojo S, Navarro C, Robles V, Herráez MP. Transgenerational inheritance of heart disorders caused by paternal bisphenol A exposure. *Environ Pollut.* 2015 Nov; 206:667-78. doi: 10.1016/j.envpol.2015.08.016.
- López-Carrillo L, Hernández-Ramírez RU, Calafat AM, Torres-Sánchez L, Galván-Portillo M, Needham LL, Ruiz-Ramos R, Cebrián ME. Exposure to phthalates and breast cancer risk in northern Mexico. *Environ Health Perspect.* 2010 Apr; 118(4):539-44. doi: 10.1289/ehp.0901091.
- Lu H, Diaz DJ, Czarnecki NJ, Zhu C, Kim W, Shroff R, Acosta DJ, Alexander BR, Cole HO, Zhang Y, Lynd NA, Ellington AD, Alper HS. Machine learning-aided engineering of hydrolases for PET depolymerization. *Nature.* 2022 Apr; 604(7907):662-667. doi: 10.1038/s41586-022-04599-z.
- Ludewig G, Robertson LW. Polychlorinated biphenyls (PCBs) as initiating agents in hepatocellular carcinoma. *Cancer Lett.* 2013 Jun 28; 334(1):46-55. doi: 10.1016/j.canlet.2012.11.041.
- Ma Z, Parris AB, Howard EW, Davis M, Cao X, Woods C, Yang X. In Utero Exposure to Bisphenol A Promotes Mammary Tumor Risk in MMTV-ErbB2 Transgenic Mice Through the Induction of ER-erbB2 Crosstalk. *Int J Mol Sci.* 2020 Apr 28; 21(9):3095. doi: 10.3390/ijms21093095.
- Machtinger R, Orvieto R. Bisphenol A, oocyte maturation, implantation, and IVF outcome: review of animal and human data. *Reprod Biomed Online.* 2014 Oct; 29(4):404-10. doi: 10.1016/j.rbmo.2014.06.013.
- Manikkam M, Tracey R, Guerrero-Bosagna C, Skinner MK. Plastics derived endocrine disruptors (BPA, DEHP and DBP) induce epigenetic transgenerational inheritance of obesity, reproductive disease and sperm epimutations. *PLoS One.* 2013; 8(1):e55387. doi: 10.1371/journal.pone.0055387.
- Mariana M, Cairrao E. Phthalates Implications in the Cardiovascular System. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2020 Jul 22; 7(3):26. doi: 10.3390/jcdd7030026
- Mayes BA, McConnell EE, Neal BH, Brunner MJ, Hamilton SB, Sullivan TM, Peters AC, Ryan MJ, Toft JD, Singer AW, Brown JF Jr, Menton RG, Moore JA. Comparative carcinogenicity in Sprague-Dawley rats of the polychlorinated biphenyl mixtures Aroclors 1016, 1242, 1254, and 1260. *Toxicol Sci.* 1998 Jan; 41(1):62-76. doi: 10.1006/toxs.1997.2397.
- Meeker JD, Sathyanarayana S, Swan SH. Phthalates and other additives in plastics: human exposure and associated health outcomes. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2009 Jul 27; 364(1526):2097-113. doi: 10.1098/rstb.2008.0268.
- Menéndez-Pedriza A, Jaumot J, Bedia C. Lipidomic analysis of single and combined effects of polyethylene microplastics and polychlorinated biphenyls on human hepatoma cells. *J Hazard Mater.* 2022 Jan 5; 421:126777. doi: 10.1016/j.jhazmat.2021.126777.
- Mendez MA, Vioque J, Porta M, Morales E, López T, Malats N, Crous M, Gómez LI; PANKRAS II Study Group. Estimating dietary intakes from a brief questionnaire: A simulation study of reliability in a molecular epidemiologic study of pancreatic and biliary diseases. *Eur J Epidemiol.* 2006; 21(6):417-26. doi: 10.1007/s10654-006-9020-2
- Moral R, Santucci-Pereira J, Wang R, Russo IH, Larmartiniere CA, Russo J. In utero exposure to butyl benzyl phthalate induces modifications in the morphology and the gene expression profile of the mammary gland: an experimental study in rats. *Environ Health.* 2011 Jan 17; 10(1):5. doi: 10.1186/1476-069X-10-5.
- Morales E, Porta M, Vioque J, López T, Mendez MA, Pumarega J, Malats N, Crous-Bou M, Ngo J, Rifà J, Carrato A, Guarner L, Corominas JM, Real FX; PANKRAS II Study Group. Food and nutrient intakes

- and K-ras mutations in exocrine pancreatic cancer. *J Epidemiol Community Health*. 2007 Jul; 61(7):641-9. doi: 10.1136/jech.2007.060632.
- Morrison M, Trevisan R, Ranasinghe P, Merrill GB, Santos J, Hong A, Edward WC, Jayasundara N, Jason A, Somarelli JA. A Growing Crisis for One Health: Impacts of Plastic Pollution Across Layers of Biological Function *Front. Mar. Sci.*, 02 November 2022 Volume 9 - 2022 <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.980705>
- Moyer B, Hixon ML. Reproductive effects in F1 adult females exposed in utero to moderate to high doses of mono-2-ethylhexylphthalate (MEHP). *Reprod Toxicol*. 2012 Aug; 34(1):43-50. doi: 10.1016/j.reprotox.2012.02.006.
- Muncke J, Andersson AM, Backhaus T, Boucher JM, Carney Almroth B, Castillo Castillo A, Chevrier J, Demeneix BA, Emmanuel JA, Fini JB, Gee D, Geueke B, Groh K, Heindel JJ, Houlihan J, Kassotis CD, Kwiatkowski CF, Lefferts LY, Maffini MV, Martin OV, Myers JP, Nadal A, Nerin C, Pelch KE, Fernández SR, Sargis RM, Soto AM, Trasande L, Vandenberg LN, Wagner M, Wu C, Zoeller RT, Scheringer M. Impacts of food contact chemicals on human health: a consensus statement. *Environ Health*. 2020 Mar 3; 19(1):25. doi: 10.1186/s12940-020-0572-5.
- Nakaya M, Onda H, Sasaki K, Yukiyoishi A, Tachibana H, Yamada K. Effect of royal jelly on bisphenol A-induced proliferation of human breast cancer cells. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2007 Jan; 71(1):253-5. doi: 10.1271/bbb.60453.
- Nadeem A, Ahmad SF, Al-Harbi NO, Attia SM, Bakheet SA, Alsanea S, Ali N, Albekairi TH, Alsaleh NB. Aggravation of autism-like behavior in BTBR T+tf/J mice by environmental pollutant, di-(2-ethylhexyl) phthalate: Role of nuclear factor erythroid 2-related factor 2 and oxidative enzymes in innate immune cells and cerebellum. *Int Immunopharmacol*. 2021 Feb; 91:107323. doi: 10.1016/j.intimp.2020.107323
- Naomi R, Yazid MD, Bahari H, Keong YY, Rajandram R, Embong H, Teoh SH, Halim S, Othman F. Bisphenol A (BPA) Leading to Obesity and Cardiovascular Complications: A Compilation of Current In Vivo Study. *Int J Mol Sci*. 2022 Mar 9; 23(6):2969. doi: 10.3390/ijms23062969.
- Nelms SE, Barnett J, Brownlow A, Davison NJ, Deaville R, Galloway TS, Lindeque PK, Santillo D, Godley BJ. Microplastics in marine mammals stranded around the British coast: ubiquitous but transitory? *Sci Rep*. 2019 Jan 31; 9(1):1075. doi: 10.1038/s41598-018-37428-3.
- Newbold RR, Jefferson WN, Padilla-Banks E. Long-term adverse effects of neonatal exposure to bisphenol A on the murine female reproductive tract. *Reprod Toxicol*. 2007 Aug-Sep; 24(2):253-8. doi: 10.1016/j.reprotox.2007.07.006.
- Norback DH, Weltman RH. Polychlorinated biphenyl induction of hepatocellular carcinoma in the Sprague-Dawley rat. *Environ Health Perspect*. 1985 May; 60:97-105. doi: 10.1289/ehp.856097
- Nyska A, Jokinen MP, Brix AE, Sells DM, Wyde ME, Orzech D, Haseman JK, Flake G, Walker N. Exocrine pancreatic pathology in female Harlan Sprague-Dawley rats after chronic treatment with 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin and dioxin-like compounds. *Environ. Health Perspect*. 2004, 112, 903–909.
- Onozuka D, Yoshimura T, Kaneko S, Furue M. Mortality after exposure to polychlorinated biphenyls and polychlorinated dibenzofurans: a 40-year follow-up study of Yusho patients. *Am J Epidemiol*. 2009 Jan 1; 169(1):86-95. doi: 10.1093/aje/kwn295.
- Palacios-Arreola MI, Nava-Castro KE, Río-Araiza VHD, Pérez-Sánchez NY, Morales-Montor J. A single neonatal administration of Bisphenol A induces higher tumour weight associated to changes in tumour microenvironment in the adulthood. *Sci Rep*. 2017 Sep 5; 7(1):10573. doi: 10.1038/s41598-017-10135-1.
- Pamungkas AD, Park C, Lee S, Jee SH, Park YH. High resolution metabolomics to discriminate compounds in serum of male lung cancer patients in South Korea. *Respir Res*. 2016 Aug 9; 17(1):100. doi: 10.1186/s12931-016-0419-3.
- Paumgartten FJ. Commentary: "estrogenic and anti-Androgenic endocrine disrupting chemicals and their impact on the male reproductive system". *Frontiers in Public Health*, 2015; 3, 165. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2015.00165>
- Porta M, Ayude D, Alguacil J, Jariod M. Exploring environmental causes of altered ras effects: fragmentation plus integration? *Mol Carcinog*. 2003 Feb; 36(2):45-52. doi: 10.1002/mc.10093.

- Porta M, López T, Pumarega J, Jariod M, Crous-Bou M, Marco E, Rifà J, Grimalt JO, Malats N, Real FX; PANKRAS II Study Group. In pancreatic ductal adenocarcinoma blood concentrations of some organochlorine compounds and coffee intake are independently associated with KRAS mutations. *Mutagenesis*. 2009 Nov; 24(6):513-21. doi: 10.1093/mutage/geb037.
- Porta M, Malats N, Guarner L, Carrato A, Rifà J, Salas A, Corominas JM, Andreu M, Real FX. Association between coffee drinking and K-ras mutations in exocrine pancreatic cancer. PANKRAS II Study Group. *J Epidemiol Community Health*. 1999 Nov; 53(11):702-9. doi: 10.1136/jech.53.11.702.
- Porta M, Malats N, Jariod M, Grimalt JO, Rifà J, Carrato A, Guarner L, Salas A, Santiago-Silva M, Corominas JM, Andreu M, Real FX. Serum concentrations of organochlorine compounds and K-ras mutations in exocrine pancreatic cancer. PANKRAS II Study Group. *Lancet*. 1999 Dec 18-25; 354(9196):2125-9. doi: 10.1016/S0140-6736(99)04232-4.
- Pouliou KA, Sarantis P, Antoniadou D, Koustas E, Papadimitropoulou A, Papavassiliou AG, Karamouzis MV. Pancreatic Cancer and Cachexia-Metabolic Mechanisms and Novel Insights. *Nutrients*. 2020 May 26; 12(6):1543. doi: 10.3390/nu12061543.
- Prins GS, Tang WY, Belmonte J, Ho SM. Developmental exposure to bisphenol A increases prostate cancer susceptibility in adult rats: epigenetic mode of action is implicated. *Fertil Steril*. 2008 Feb; 89(2 Suppl):e41. doi: 10.1016/j.fertnstert.2007.12.023.
- Ptak A, Gregoraszczyk EL. Bisphenol A induces leptin receptor expression, creating more binding sites for leptin, and activates the JAK/Stat, MAPK/ERK and PI3K/Akt signalling pathways in human ovarian cancer cell. *Toxicol Lett*. 2012 May 5; 210(3):332-7. doi: 10.1016/j.toxlet.2012.02.003
- Ptak A, Hoffmann M, Gruca I, Barć J. Bisphenol A induce ovarian cancer cell migration via the MAPK and PI3K/Akt signalling pathways. *Toxicol Lett*. 2014 Sep 2; 229(2):357-65. doi: 10.1016/j.toxlet.2014.07.001.
- Quirós-Alcalá L, Eskenazi B, Bradman A, Ye X, Calafat AM, Harley K. Determinants of urinary bisphenol A concentrations in Mexican/Mexican--American pregnant women. *Environ Int*. 2013 Sep; 59:152-60. doi: 10.1016/j.envint.2013.05.016.
- Quirós-Alcalá L, Hansel NN, McCormack M, Calafat AM, Ye X, Peng RD, Matsui EC. Exposure to bisphenols and asthma morbidity among low-income urban children with asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2021 Feb; 147(2):577-586.e7. doi: 10.1016/j.jaci.2020.05.031
- Ragusa A, Svelato A, Santacroce C, Catalano P, Nottarstefano V, Carnevali O, Papa F, Rongioletti MCA, Baiocco F, Draghi S, D'Amore E, Rinaldo D, Matta M, Giorgini E. Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta. *Environ Int*. 2021 Jan; 146:106274. doi: 10.1016/j.envint.2020.106274
- Rasool FN, Saavedra MA, Pamba S, Perold V, Mmochi AJ, Maalim M, Simonsen L, Buur L, Pedersen RH, Syberg K, Jelsbak L. Isolation and characterization of human pathogenic multidrug resistant bacteria associated with plastic litter collected in Zanzibar. *J Hazard Mater*. 2021 Mar 5; 405:124591. doi: 10.1016/j.jhazmat.2020.124591
- Rattan S, Zhou C, Chiang C, Mahalingam S, Brehm E, Flaws JA. Exposure to endocrine disruptors during adulthood: consequences for female fertility. *J Endocrinol*. 2017 Jun; 233(3):R109-R129. doi: 10.1530/JOE-17-0023.
- Renaud L, Huff M, da Silveira WA, Angert M, Haas M, Hardiman G. Genome-Wide Analysis of Low Dose Bisphenol-A (BPA) Exposure in Human Prostate Cells. *Curr Genomics*. 2019 May; 20(4):260-274. doi: 10.2174/1389202920666190603123040
- Richards ZT, and Beger M. A quantification of the standing stock of macro-debris in Majuro lagoon and its effect on hard coral communities. *Mar. pollut. Bull.* 2011; 62, 1693–1701. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.06.003
- Rivera OE, Varayoud J, Rodríguez HA, Muñoz-de-Toro M, Luque EH. Neonatal exposure to bisphenol A or diethylstilbestrol alters the ovarian follicular dynamics in the lamb. *Reprod Toxicol*. 2011 Nov; 32(3):304-12. doi: 10.1016/j.reprotox.2011.06.118.
- Robertson LW, Hansen LG. PCBs: Recent Advances in Environmental Toxicology and Health Effects; University Press of Kentucky: Lexington, KY, USA, 2014.

- Rochman CM, Hentschel BT, Teh SJ. Long-term sorption of metals is similar among plastic types: implications for plastic debris in aquatic environments. *PLoS One*. 2014 Jan 15; 9(1):e85433. doi: 10.1371/journal.pone.0085433.
- Rochman CM, Tahir A, Williams SL, Baxa DV, Lam R, Miller JT, Ching Teh F, Werorilangi S, The SJ. Anthropogenic debris in seafood: Plastic debris and fibers from textiles in fish and bivalves sold for human consumption. *Sci. Rep.* 2015; 5, 14340. doi: 10.1038/srep14340.
- Roje Ž, Ilić K, Galić E, Pavičić I, Turčić P, Stanec Z, Vrček IV. Synergistic effects of parabens and plastic nanoparticles on proliferation of human breast cancer cells. *Arh Hig Rada Toksikol.* 2019 Dec 1; 70(4):310-314. doi: 10.2478/aiht-2019-70-3372
- Saffarini CM, McDonnell-Clark EV, Amin A, Huse SM, Boekelheide K. Developmental exposure to estrogen alters differentiation and epigenetic programming in a human fetal prostate xenograft model. *PLoS One*. 2015 Mar 23; 10(3):e0122290. doi: 10.1371/journal.pone.0122290.
- Schmaltz E, Melvin EC, Diana Z, Gunady EF, Rittschof D, Somarelli JA, Viridin J, Dunphy-Daly MM. Plastic pollution solutions: emerging technologies to prevent and collect marine plastic pollution. *Environ Int.* 2020 Nov; 144:106067. doi: 10.1016/j.envint.2020.106067.
- Schwabl P, Köppel S, Königshofer P, Bucsics T, Trauner M, Reiberger T, Liebmann B. Detection of Various Microplastics in Human Stool: A Prospective Case Series. *Ann Intern Med.* 2019 Oct 1; 171(7):453-457. doi: 10.7326/M19-0618.
- Segovia-Mendoza M, Morales-Montor J. Immune Tumor Microenvironment in Breast Cancer and the Participation of Estrogen and Its Receptors in Cancer Physiopathology. *Front Immunol.* 2019 Mar 1; 10:348. doi: 10.3389/fimmu.2019.00348. Erratum in: *Front Immunol.* 2019 Aug 09; 10:1868.
- Segovia-Mendoza M, Nava-Castro KE, Palacios-Arreola MI, Garay-Canales C, Morales-Montor J. How microplastic components influence the immune system and impact on children health: Focus on cancer. *Birth Defects Res.* 2020 Oct; 112(17):1341-1361. doi: 10.1002/bdr2.1779.
- Senathirajah K, Attwood S, Bhagwat G, Carbery M, Wilson S, Palanisami T. Estimation of the mass of microplastics ingested - A pivotal first step towards human health risk assessment. *J Hazard Mater.* 2021 Feb 15; 404(Pt B):124004. doi: 10.1016/j.jhazmat.2020.124004.
- Senyildiz M, Karaman EF, Bas SS, Pirincci PA, Ozden S. Effects of BPA on global DNA methylation and global histone 3 lysine modifications in SH-SY5Y cells: An epigenetic mechanism linking the regulation of chromatin modifying genes. *Toxicol In Vitro.* 2017 Oct; 44:313-321. doi: 10.1016/j.tiv.2017.07.028.
- Shackelford RE, Kaufmann WK, Paules RS. Oxidative stress and cell cycle checkpoint function. *Free Radic Biol Med.* 2000 May 1; 28(9):1387-404. doi: 10.1016/s0891-5849(00)00224-0.
- Shafei A, Ramzy MM, Hegazy AI, Husseny AK, El-Hadary UG, Taha MM, Mosa AA. The molecular mechanisms of action of the endocrine disrupting chemical bisphenol A in the development of cancer. *Gene.* 2018 Mar 20; 647:235-243. doi: 10.1016/j.gene.2018.01.016.
- Sheth MU, Kwartler SK, Schmaltz ER, Hoskinson SM, Martz EJ, Dunphy-Daly MM, Schultz TF, Read AJ, Eward WC, Somarelli JA. Bioengineering a future free of marine plastic waste. *Front. Mar. Sci.* 2019; 6. doi: 10.3389/fmars.2019.00624
- Shirakawa H, Rochman M, Furusawa T, Kuehn MR, Horigome S, Haketa K, Sugita Y, Inada T, Komai M, Bustin M. The nucleosomal binding protein NSBP1 is highly expressed in the placenta and modulates the expression of differentiation markers in placental Recho-1 cells. *J Cell Biochem.* 2009 Mar 1; 106(4):651-8. doi: 10.1002/jcb.22046.
- Silberhorn EM, Glauert HP, Robertson LW. Carcinogenicity of polyhalogenated biphenyls: PCBs and PBBs. *Crit Rev Toxicol.* 1990; 20(6):440-96. doi: 10.3109/10408449009029331.
- Sobhani Z, Lei Y, Tang Y, Wu L, Zhang X, Naidu R, Megharaj M, Fang C. Microplastics generated when opening plastic packaging. *Sci Rep.* 2020 Mar 19; 10(1):4841. doi: 10.1038/s41598-020-61146-4.
- Solleiro-Villavicencio H, Gomez-De León CT, Del Río-Araiza VH, Morales-Montor J. The detrimental effect of microplastics on critical periods of deve-

- lopment in the neuroendocrine system. *Birth Defects Res.* 2020 Oct; 112(17):1326-1340. doi: 10.1002/bdr2.1776.
- Song X, Li L, Shi Q, Lehmler HJ, Fu J, Su C, Xia X, Song E, Song Y. Polychlorinated Biphenyl Quinone Metabolite Promotes p53-Dependent DNA Damage Checkpoint Activation, S-Phase Cycle Arrest and Extrinsic Apoptosis in Human Liver Hepatocellular Carcinoma HepG2 Cells. *Chem Res Toxicol.* 2015 Nov 16; 28(11):2160-9. doi: 10.1021/acs.chemrestox.5b00320.
- Song Y, Wagner BA, Lehmler HJ, Buettner GR. Semiquinone radicals from oxygenated polychlorinated biphenyls: electron paramagnetic resonance studies. *Chem Res Toxicol.* 2008 Jul; 21(7):1359-67. doi: 10.1021/tx8000175.
- Steffen W, Richardson K, Rockström J, Cornell SE, Fetzer I, Bennett EM, Biggs R, Carpenter SR, de Vries W, de Wit CA, Folke C, Gerten D, Heinke J, Mace GM, Persson LM, Ramanathan V, Reyers B, Sörlin S. Sustainability. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Science.* 2015 Feb 13; 347(6223):1259855. doi: 10.1126/science.1259855.
- Su L, Cai H, Kolandhasamy P, Wu WC, Rochman CM, Shi H. Using the Asian clam as an indicator of microplastic pollution in freshwater ecosystems. *Environ. pollut.* 2018; 234, 347–355. doi: 10.1016/j.envpol.2017.11.075
- Sun R, Xu K, Yu L, Pu Y, Xiong F, He Y, Huang Q, Tang M, Chen M, Yin L, Zhang J, Pu Y. Preliminary study on impacts of polystyrene microplastics on the hematological system and gene expression in bone marrow cells of mice. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2021 May 4; 218:112296. doi: 10.1016/j.ecoenv.2021.112296.
- Takeshita A, Inagaki K, Igarashi-Migitaka J, Ozawa Y, Koibuchi N. The endocrine disrupting chemical, diethylhexyl phthalate, activates MDR1 gene expression in human colon cancer LS174T cells. *J Endocrinol.* 2006 Sep; 190(3):897-902. doi: 10.1677/joe.1.06664.
- Tang WY, Morey LM, Cheung YY, Birch L, Prins GS, Ho SM. Neonatal exposure to estradiol/bisphenol A alters promoter methylation and expression of Nsbp1 and Hpcal1 genes and transcriptional programs of Dnmt3a/b and Mbd2/4 in the rat prostate gland throughout life. *Endocrinology.* 2012 Jan; 153(1):42-55. doi: 10.1210/en.2011-1308.
- Tang Z, Zhang L, Huang Q, Yang Y, Nie Z, Cheng J, Yang J, Wang Y, Chai M. Contamination and risk of heavy metals in soils and sediments from a typical plastic waste recycling area in North China. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2015 Dec; 122:343-51. doi: 10.1016/j.ecoenv.2015.08.006.
- Tarapore P, Ying J, Ouyang B, Burke B, Bracken B, Ho SM. Exposure to bisphenol A correlates with early-onset prostate cancer and promotes centrosome amplification and anchorage-independent growth in vitro. *PLoS One.* 2014 Mar 3; 9(3):e90332. doi: 10.1371/journal.pone.0090332.
- Teng C, Goodwin B, Shockley K, Xia M, Huang R, Norris J, Merrick BA, Jetten AM, Austin CP, Tice RR. Bisphenol A affects androgen receptor function via multiple mechanisms. *Chem Biol Interact.* 2013 May 25; 203(3):556-64. doi: 10.1016/j.cbi.2013.03.013.
- Terry MB, Michels KB, Brody JG, Byrne C, Chen S, Jerry DJ, Malecki KMC, Martin MB, Miller RL, Neuhausen SL, Silk K, Trentham-Dietz A; Breast Cancer and the Environment Research Program (BCERP). Environmental exposures during windows of susceptibility for breast cancer: a framework for prevention research. *Breast Cancer Res.* 2019 Aug 20; 21(1):96. doi: 10.1186/s13058-019-1168-2.
- Thompson RC, Moore CJ, vom Saal FS, Swan SH. Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2009 Jul 27; 364(1526):2153-66. doi: 10.1098/rstb.2009.0053.
- Timms BG, Howdeshell KL, Barton L, Bradley S, Richter CA, vom Saal FS. Estrogenic chemicals in plastic and oral contraceptives disrupt development of the fetal mouse prostate and urethra. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2005 May 10; 102(19):7014-9. doi: 10.1073/pnas.0502544102.
- Tournier V, Topham CM, Gilles A, David B, Folgoas C, Moya-Leclair E, Kamionka E, Desrousseaux ML, Texier H, Gavalda S, Cot M, Guémard E, Dalibey M, Nomme J, Cioci G, Barbe S, Chateau M, André I,

- Duquesne S, Marty A. An engineered PET depolymerase to break down and recycle plastic bottles. *Nature*. 2020 Apr; 580(7802):216-219. doi: 10.1038/s41586-020-2149-4.
- Upton K, Sathyanarayana S, De Roos AJ, Koch HM, Scholes D, Holt VL. A population-based case-control study of urinary bisphenol A concentrations and risk of endometriosis. *Hum Reprod*. 2014 Nov; 29(11):2457-64. doi: 10.1093/humrep/deu227.
- Vabre P, Gatimel N, Moreau J, Gayraud V, Picard-Hagen N, Parinaud J, Leandri RD. Environmental pollutants, a possible etiology for premature ovarian insufficiency: a narrative review of animal and human data. *Environ Health*. 2017 Apr 7; 16(1):37. doi: 10.1186/s12940-017-0242-4.
- Van Cauwenberghe L, Janssen CR. Microplastics in bivalves cultured for human consumption. *Environ Pollut*. 2014 Oct; 193:65-70. doi: 10.1016/j.envpol.2014.06.010.
- Wagner M, Oehlmann J. Endocrine disruptors in bottled mineral water: estrogenic activity in the E-Screen. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2011 Oct; 127(1-2):128-35. doi: 10.1016/j.jsbmb.2010.10.007.
- Waite HR, Donnelly MJ, Walters LJ. Quantity and types of microplastics in the organic tissues of the eastern oyster *Crassostrea virginica* and Atlantic mud crab *Panopeus herbstii* from a Florida estuary. *Mar Pollut Bull*. 2018 Apr; 129(1):179-185. doi: 10.1016/j.marpolbul.2018.02.026.
- Walker I, Montaña MD, Lankone RS, Fairbrother DH, Ferguson PL. Influence of CNT loading and environmental stressors on leaching of polymer-associated chemicals from epoxy and polycarbonate nanocomposites. *Environ. Chem*. 2021; 18, 131. doi: 10.1071/EN21043.
- Wang Q, Bai J, Ning B, Fan L, Sun T, Fang Y, Wu J, Li S, Duan C, Zhang Y, Liang J, Gao Z. Effects of bisphenol A and nanoscale and microscale polystyrene plastic exposure on particle uptake and toxicity in human Caco-2 cells. *Chemosphere*. 2020 Sep; 254:126788. doi: 10.1016/j.chemosphere.2020.126788.
- Wang H, Zhao P, Huang Q, Chi Y, Dong S, Fan J. Bisphenol-A induces neurodegeneration through disturbance of intracellular calcium homeostasis in human embryonic stem cells-derived cortical neurons. *Chemosphere*. 2019 Aug; 229:618-630. doi: 10.1016/j.chemosphere.2019.04.099.
- Wang Y, Zhu H, Kannan K. A Review of Biomonitoring of Phthalate Exposures. *Toxics*. 2019 Apr 5; 7(2):21. doi: 10.3390/toxics7020021.
- Whysner J, Wang CX. Hepatocellular iron accumulation and increased cell proliferation in polychlorinated biphenyl-exposed Sprague-Dawley rats and the development of hepatocarcinogenesis. *Toxicol Sci*. 2001 Jul; 62(1):36-45. doi: 10.1093/toxsci/62.1.36.
- Wiesinger H, Wang Z, Hellweg S. Deep Dive into Plastic Monomers, Additives, and Processing Aids. *Environ Sci Technol*. 2021 Jul 6; 55(13):9339-9351. doi: 10.1021/acs.est.1c00976.
- Wilcox C, Van Sebille E, Hardesty BD. Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2015 Sep 22; 112(38):11899-904. doi: 10.1073/pnas.1502108112. Epub 2015 Aug 31. Erratum in: *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2016 Jan 26; 113(4):E491.
- World Health Organization, Dietary and inhalation exposure to nano- and microplastic particles and potential implications for human health. 2020. Available at <https://www.who.int/publications/i/item/9789240054608>
- Wright SL, Kelly FJ. Plastic and Human Health: A Micro Issue? *Environ Sci Technol*. 2017 Jun 20; 51(12):6634-6647. doi: 10.1021/acs.est.7b00423.
- Xin F, Susiarjo M, Bartolomei MS. Multigenerational and transgenerational effects of endocrine disrupting chemicals: A role for altered epigenetic regulation? *Semin Cell Dev Biol*. 2015 Jul; 43:66-75. doi: 10.1016/j.semcdb.2015.05.008.
- Yadin D, Knaus P, Mueller TD. Structural insights into BMP receptors: Specificity, activation and inhibition. *Cytokine Growth Factor Rev*. 2016 Feb; 27:13-34. doi: 10.1016/j.cytogfr.2015.11.005.
- Yang TC, Peterson KE, Meeker JD, Sánchez BN, Zhang Z, Cantoral A, Solano M, Tellez-Rojo MM. Exposure to Bisphenol A and phthalates metabolites

- in the third trimester of pregnancy and BMI trajectories. *Pediatr Obes.* 2018 Sep; 13(9):550-557. doi: 10.1111/ijpo.12279.
- Yang D, Shi H, Li L, Li J, Jabeen K, Kolandhasamy P. Microplastic Pollution in Table Salts from China. *Environ Sci Technol.* 2015 Nov 17; 49(22):13622-7. doi: 10.1021/acs.est.5b03163.
- Yong CQY, Valiyaveetil S, Tang BL. Toxicity of Microplastics and Nanoplastics in Mammalian Systems. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Feb 26; 17(5):1509. doi: 10.3390/ijerph17051509
- Zarus GM, Muianga C, Hunter CM, Pappas RS. A review of data for quantifying human exposures to micro and nanoplastics and potential health risks. *Sci Total Environ.* 2021 Feb 20; 756:144010. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.144010.
- Zettner MA, Flor S, Ludewig G, Wagner J, Robertson LW, Lehmann L. Quinoid metabolites of 4-monochlorobiphenyl induce gene mutations in cultured Chinese hamster v79 cells. *Toxicol Sci.* 2007 Nov; 100(1):88-98. doi: 10.1093/toxsci/kfm204.
- Zhang KS, Chen HQ, Chen YS, Qiu KF, Zheng XB, Li GC, Yang HD, Wen CJ. Bisphenol A stimulates human lung cancer cell migration via upregulation of matrix metalloproteinases by GPER/EGFR/ERK1/2 signal pathway. *Biomed Pharmacother.* 2014 Oct; 68(8):1037-43. doi: 10.1016/j.biopha.2014.09.003
- Zhang Y, Lin L, Cao Y, Chen B, Zheng L, Ge RS. Phthalate levels and low birth weight: a nested case-control study of Chinese newborns. *J Pediatr.* 2009 Oct; 155(4):500-4. doi: 10.1016/j.jpeds.2009.04.007.
- Zhu Y, Kalen AL, Li L, Lehmler HJ, Robertson LW, Goswami PC, Spitz DR, Aykin-Burns N. Polychlorinated-biphenyl-induced oxidative stress and cytotoxicity can be mitigated by antioxidants after exposure. *Free Radic Biol Med.* 2009 Dec 15; 47(12):1762-71. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2009.09.024.
- Zuccarello P, Ferrante M, Cristaldi A, Copat C, Grasso A, Sangregorio D, Fiore M, Oliveri Conti G. Exposure to microplastics (<10 µm) associated to plastic bottles mineral water consumption: The first quantitative study. *Water Res.* 2019 Jun 15; 157:365-371. doi: 10.1016/j.watres.2019.03.091.

IL RAPPORTO ENERGIA-TERRITORIO NELLA DIMENSIONE LOCALE

*Produzione di energia rinnovabile alla scala locale –
Patrimonializzazione energetica del territorio attraverso le CER –
Pianificare il sistema energetico in modo integrato*

di

MONICA BOLOGNESI

Recuperare la dimensione del limite

La grande sfida contemporanea del contrasto al riscaldamento globale pone con urgenza la questione del rapporto fra pianificazione energetica e pianificazione territoriale oltre a quella della combinazione della valorizzazione del potenziale energetico locale con la tutela del patrimonio territoriale e ci spinge a rimettere il territorio al centro, recuperare le relazioni virtuose a livello di funzionamento metabolico territoriale verso un orizzonte di progressiva autosufficienza energetica e di complessiva rigenerazione dei territori.

Lo sviluppo illimitato delle forme di urbanizzazione contemporanea smisurate, diffuse, seriali, con morfotipologie totalmente incongruenti rispetto a quelle stratificate nella città storica (Raffestin 1984, Turco 1988, Magnaghi 2001, 2010) genera criticità sotto molteplici aspetti: mette in crisi gli equilibri ambientali degli ecosi-

stemi, consuma una quantità di risorse molto superiore a quella che il pianeta può sostenere, trasforma il paesaggio distruggendo relazioni e forme costruite nel tempo lungo della storia, accresce le disuguaglianze sociali ed origina nuove povertà.

La facilità dell'approvvigionamento energetico dovuta all'utilizzo dei combustibili fossili ha dato l'illusione della "liberazione" dei sistemi urbani da ogni vincolo energetico (Puttilli 2014) e si è combinata con la realizzazione di tipi edilizi e tessuti insediativi a bassa densità che presentano problematiche rispetto all'uso delle risorse e della stessa energia (Fagarazzi, Fanfani 2012): abbandono dell'isolato chiuso di tipo urbano, edifici isolati sui lotti non efficienti dal punto di vista energetico per il loro funzionamento (Rickwood 2009), insediamenti di tipo diffuso che incentivano gli spostamenti con mezzi privati sono solo alcuni esempi delle implicazioni di una 'liberazione'

che ha imprigionato il territorio dentro dinamiche distruttive.

Anche a livello energetico è dunque necessario superare definitivamente la tendenza all'utilizzo delle risorse senza confrontarsi con la dimensione del limite e fermare la crescita del fabbisogno energetico che procede di pari passo con un modello insediativo energivoro caratterizzato da un'espansione smisurata. Il concetto di "energia illimitata" era già obsoleto nel secolo scorso, quando già si sosteneva la necessità di un cambio di paradigma: «le problematiche presentate oggi dalla questione ambientale richiedono di governare lo sviluppo e quindi i bisogni energetici. È inutile cercare la pietra filosofale dell'energia, ciò che probabilmente è da perseguire è la pianificazione della sostenibilità» (Biagi, Ziparo 1998:109).

La chiave della sostenibilità dello sviluppo risiede nel concetto di patrimonio¹ che costituisce l'insieme dei valori identitari del territorio sedimentati nella lunga durata che devono essere preservati e trasmessi alle future generazioni. Fino ad oggi l'aspetto "patrimoniale" è stato sostanzialmente ignorato dalla pratica urbanistica recente che ha promosso un modello insediativo insostenibile che continua a generare criticità multiple (ambientali, paesaggistiche, socio-economiche, ecc.) nonché forti squilibri fra le aree metropolitane ed aree periferiche.

Le criticità del modello di produzione energetica centralizzata

Quella che stiamo attraversando nei primi decenni del nuovo millennio è una fase di passaggio in cui il modello tradizionale di produzione e dispacciamento di energia non si adatta più ai cambiamenti in corso del sistema energetico. La progressiva diffusione sul territorio di un sempre maggior numero di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (FER) moltiplica i punti di sorgente, la quantità degli scambi e la loro direzione, rendendo il tradizionale si-

stema di generazione e distribuzione di energia caratterizzato da poche grandi centrali di produzione energetica inadeguato a supportare la transizione verso una società carbon neutral. Il modello caratterizzato da una struttura centro-periferica con pochi punti di produzione e flusso unidirezionale nella distribuzione di energia, emblema della civilizzazione carbon-petroliera dei megaimpianti e megareti distributive (BOLOGNESI, MAGNAGHI 2020), è stato pensato per un sistema energetico in cui i ruoli fra le parti coinvolte sono ben definiti e dove non è prevista la partecipazione anche come produttori per gli utenti finali.

La produzione energetica da fonti rinnovabili, oltre ad essere caratterizzata dalla moltiplicazione dei punti di produzione, presenta anche condizioni di variabilità dei flussi dovuta alla maggiore aleatorietà rispetto alle fonti fossili della produzione di energia da FER, che cambia in base alla disponibilità della risorsa e che si cerca di stabilizzare proprio attraverso l'integrazione compensativa di diverse tipologie di fonti. Anche in un sistema energetico alimentato in misura sempre maggiore da fonti rinnovabili che evolve verso un'organizzazione reticolare equipotenziale e altamente flessibile (Magnaghi, Sala 2013) è importante considerare:

- l'*efficienza* di ogni componente del mix produttivo valutando non solo il rendimento della singola fonte ma anche l'efficienza energetica di secondo tipo comparando cioè le quantità di energia ed elettricità prodotte e le destinazioni finali (Biagi, Ziparo 1998);
- la *sufficienza* negli usi totali di energia (Pagliano 2010), per ridurre il consumo energetico complessivo e l'impatto ambientale totale.

Il rapporto delle FER con la dimensione temporale e spaziale

Le fonti rinnovabili di energia (FER) si definiscono tali per le loro caratteristiche intrinseche di rigenerabilità in una scala temporale umana o

di non esauribilità, che per alcune fonti come l'acqua o le biomasse dipendono dalle modalità di impiego da parte della società (Puttilli 2014). Su alcune di queste fonti, però, una valutazione che comprenda il processo di produzione dell'energia pone più di un dubbio sull'effettiva appartenenza a questa categoria; di tutto ciò è necessario tenere conto nella pianificazione del sistema energetico locale utilizzando approcci che minimizzino le criticità e metodologie che rendano l'utilizzo sostenibile.

L'uso delle biomasse per la produzione di energia è oggetto di dibattito anche all'interno del mondo ambientalista (Magnani 2018). Una parte delle organizzazioni ambientaliste, accademici, associazioni della società civile² sostiene che l'utilizzo delle biomasse forestali per produrre energia sia antieconomico, antieconomico e non sostenibile per diverse ragioni (Blonda et al. 2021), in quanto:

- non tiene conto dell'impatto delle operazioni di filiera (apertura di piste nel bosco, trasporto con mezzi pesanti, etc.);
- richiede un notevole approvvigionamento di materia prima (spesso importata) per il basso potere calorifico;
- non considera il tempo di rinnovamento e il tempo di perdita di funzione (anche piantando altri alberi non si avranno gli stessi risultati in termini di fissaggio della CO₂ per molto tempo);
- sottrae fertilità ai suoli.

Per minimizzare il più possibile questi elementi di criticità relativi all'utilizzo delle biomasse forestali per la produzione energetica serve un modello energetico resiliente che diversifichi le fonti in modo che possano compensarsi, che sia fortemente ancorato al territorio, che si basi sulle risorse locali senza bisogno di approvvigionamenti da luoghi lontani.

Nella produzione energetica da colture dedicate risulta evidente la competizione con la produzione agroalimentare per l'uso delle risorse, della terra e dell'acqua, con conseguenze che su larga scala e in molte parti del mondo determi-

nano impatti significativi in termini di pressione sulle aree forestali e di emissioni di gas serra (Borras et al. 2011). Ne deriva dunque l'importanza di ricorrere alla categoria dell'etica per stabilire una scala di priorità negli usi delle risorse, in considerazione anche delle sfide di carattere sociale del nostro tempo. «Le proprietà multifunzionali che le nuove conoscenze biologiche danno alla materia vivente rendono necessario un ripensamento dei confini tra settori nonché la definizione di chiare gerarchie di valore tra i suoi possibili impieghi» (Brunori, Bartolini 2016:5), il che significa che dovrebbe essere considerata prioritaria la produzione alimentare qualitativamente elevata e soltanto in ultima istanza prevedere per la materia biologica un utilizzo a scopo energetico, al termine di una serie di cicli comprendenti altri usi. La progressiva sostituzione delle fonti fossili con le rinnovabili, quando si basa sulla produzione di biomassa su larga scala prodotta secondo il modello dell'agro-industriale ha un forte impatto sugli ecosistemi e sull'economia territoriale. Se «la conversione in energia rappresenta l'ultima fase di un ciclo che prevede la trasformazione della biomassa in prodotti di maggior valore» (Brunori, Bartolini 2016: 6) è anche necessario porre attenzione al contesto socio-territoriale, in quanto soluzioni che ben si adattano a determinati contesti non sono universalmente valide.

Tutto ciò non significa che non si debba fare ricorso a tali fonti energetiche bensì che sia necessario soppesare le questioni relative alla sostenibilità di ognuna, pianificare in modo integrato e considerare il sistema energetico nella sua interezza per poter compiere scelte strategiche responsabili a favore della decarbonizzazione.

Il rapporto FER-territorio-paesaggio

Nel modello interpretativo di valutazione del rapporto FER-territorio proposto da Bagliani, Dansero e Puttilli (2012), modello che considera

come parametri principali di orientamento le dimensioni della complessità ecologico-ambientale e della complessità socio-economica, viene definita “sfruttamento predatorio” delle risorse energetiche la risultante di un approccio che unisce basso coinvolgimento del tessuto socio-economico locale e bassa considerazione degli impatti sul sistema ambientale³. Si inquadrano in questo tipo di relazione forme esogene di utilizzazione delle risorse locali, in cui il territorio è considerato alla stregua di un supporto (il “foglio bianco”, Magnaghi 2001), caratterizzate da atteggiamenti speculativi da parte degli investitori.

Samadhi Lipari (Lipari 2020), analizzando la dinamica di diffusione su scala industriale delle torri eoliche nell’Appennino meridionale⁴, ha constatato che, sebbene abbiano un ruolo di primaria importanza nel ridurre le emissioni e contrastare il cambiamento climatico, gli interventi per la produzione di energia da fonti rinnovabili corrono il rischio, se non opportunamente pianificati, di riprodurre le storture nei meccanismi estrattivi e le ingiustizie del sistema di produzione energetica da fonti fossili.

L’energia (di qualsiasi tipo) è uno degli agenti che più influenzano le trasformazioni del paesaggio (spesso anche in modo negativo per le criticità generate) e che da esso a sua volta è influenzata nelle forme di produzione e distribuzione; la relazione fra sistemi energetici e territorio è da sempre molto stretta per cui è auspicabile una considerazione sempre maggiore degli aspetti territoriali e paesaggistici all’interno delle politiche energetiche, per una loro migliore efficienza ed efficacia (Nadai, Van Der Horst 2010).

Il rapporto fra energie rinnovabili e paesaggio è materia complessa, non semplificabile come troppo spesso avviene con la riduzione al solo impatto visivo di un’opera per la quale si richiede “mitigazione” e ad una concezione di paesaggio come “quadro”. Viviana Ferrario distingue due forme di relazione fra la transizione energetica e le trasformazioni del paesaggio:

- impatti visibili e trasformazioni dirette, con introduzione di nuovi elementi nel paesaggio

(gli impianti FER)⁵, diversi per ogni fonte di energia (eolico, fotovoltaico, geotermia, idroelettrico...);

- impatti poco visibili e trasformazioni indirette, che però provocano effetti cruciali, come ad esempio le precedentemente citate bioenergie con le implicazioni a proposito della provenienza della materia e degli usi eticamente prioritari, l’effetto cumulativo di tanti impianti di mini-idroelettrico che insistono in uno stesso bacino, etc.

«Il paesaggio, nei suoi aspetti immateriali, entra in gioco ogni volta che vengono mobilitati i valori territoriali» (Ferrario 2018: 46), infatti i possibili conflitti legati alla diffusione delle FER si originano in relazione al legame che unisce le comunità ai paesaggi che vivono e per il rischio (percepito o reale) di compromissione dei valori che la comunità locale intende affermare. Il paesaggio non costituisce solo un oggetto di tutela ma è considerato strumento per governare la transizione («una transizione energetica deve essere anticipata da un progetto di territorio e organizzata sulla base di visione strategica di carattere territoriale», Briffaud, Ferrario 2015: 12).

Una possibile strategia: la produzione da FER si fa progetto di territorio

Alla luce delle sfide del nostro tempo, che vedono strettamente connesse fra loro questioni come l’elaborazione di strategie di contrasto del riscaldamento globale e delle sue conseguenze devastanti per il pianeta, la gestione delle risorse rinnovabili e non per garantirne la fruizione alle generazioni future, la riduzione delle disuguaglianze e degli squilibri nell’accesso alle risorse dovuti alla concentrazione di ricchezza e potere nelle mani di pochi e il superamento di un modello di sviluppo incentrato sulla crescita senza limiti, la valorizzazione del patrimonio locale può fornire una prospettiva strategica di azione.

Il patrimonio territoriale composto di beni culturali, ambientali, infrastrutturali, produttivi, agroforestali, può essere reinterpretato come potenziale produttore di energia per alcuni elementi che, per il loro carattere multifunzionale, possono assumere in una visione multidimensionale e integrata un valore d'uso come risorse legate alla produzione di energia, senza compromettere la riproducibilità del bene e la sua fruibilità da parte delle future generazioni. L'elaborazione di strategie per una produzione energetica da FER autosostenibile passa dalla valorizzazione del potenziale energetico che ogni territorio esprime (Scudo et al. 2011) in relazione alle peculiarità del luogo e dalla coerenza dell'utilizzazione di tale potenziale con la tutela del patrimonio territoriale.

Si parla dunque di patrimonializzazione energetica del territorio (Magnaghi, Sala 2013; Bolognesi 2019) come di un modello fondato su:

- la valorizzazione delle risorse patrimoniali locali per la produzione energetica da FER, con un approccio integrato e non più settoriale e funzionale alla pianificazione energetica nella composizione di un mix di fonti ancorato ai luoghi e dimensionato sulla dotazione locale di risorse;
- il capovolgimento di prospettiva di una pianificazione energetica che non agisce secondo un approccio top-down tipico del modello energetico centralizzato tradizionale ma promuove forme di partecipazione delle comunità locali alla gestione delle trasformazioni del territorio anche in ambito energetico.

Per passare da forme eterodirette di produzione di energia ad interventi di dimensione locale, il processo di elaborazione di progetti deve dare attuazione a quanto indicato dalla Convenzione Europea del Paesaggio, promuovendo forme di individuazione collettiva del patrimonio in modo che la cittadinanza abbia piena coscienza e consapevolezza dei valori da salvaguardare, che sia responsabilizzata e partecipi attivamente alla definizione delle strategie di promozione dell'uso delle fonti rinnovabili sul territorio nel rispetto di quei valori.

Produzione di energia da FER alla scala locale: le comunità energetiche

Un dispositivo utile per la promozione della produzione energetica alla scala locale sono le comunità energetiche, che affondano le radici nei numerosi esempi cooperazione energetica locale già presenti in Europa (prevalentemente nei Paesi del nord) ma ufficialmente introdotte nella normativa con la direttiva UE RED II n. 2001/2018, all'interno del Clean Energy for all Europeans package. La direttiva all'art. 22 definisce la comunità dell'energia rinnovabile (CER) come un soggetto giuridico autonomo con adesione aperta e volontaria, controllato da azionisti o membri che possono essere persone fisiche, PMI o autorità locali come ad esempio le amministrazioni comunali; obiettivo delle CER esplicitato chiaramente nella direttiva è quello di fornire benefici ambientali economici e sociali ai soggetti che partecipano alla comunità e alle aree in cui questi operano. Nell'ordinamento italiano la direttiva è stata recepita prima parzialmente con il Decreto Milleproroghe n. 162/2019 all'art. 42bis ("Innovazione in materia di Autoconsumo da fonti rinnovabili") e poi in maniera completa con il decreto legislativo dell'8 novembre 2021 n. 199.

Il decreto ribadisce la natura delle comunità energetiche la cui mission non deve essere realizzare profitti ma portare benefici collettivi all'intera comunità e al territorio, non solo economici ma anche sociali ed ambientali. L'articolo 31 è particolarmente importante perché contiene indicazioni per il superamento delle principali criticità che caratterizzavano il provvedimento di recepimento parziale della direttiva:

- decade l'obbligo per i partecipanti di afferire alla medesima cabina secondaria con l'introduzione del requisito di connessione alla stessa cabina primaria (la scala territoriale della comunità energetica, dunque, potenzialmente si amplia molto);
- viene innalzato il limite della potenza degli

impianti e possono entrare a far parte della comunità energetica anche impianti già in esercizio seppur con una potenza non superiore al 30% della potenza installata totale della comunità (norma che può facilitare la nascita di comunità energetiche più ampie anche in realtà già virtuose dal punto di vista della produzione di energia da FER).

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, che illustra i criteri di allocazione e destinazione delle risorse in arrivo dall'Europa derivanti dal Next Generation EU (NGEU)⁶ per la ripresa post Covid, redatto prima del recepimento completo della direttiva europea RED II, contiene riferimenti alle comunità energetiche destinandovi uno specifico capitolo di spesa (2,2 miliardi di euro) con l'Investimento 1.2 "Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e l'autoconsumo" all'interno della Missione M2C2 "Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile"⁷.

Per le comunità energetiche il PNRR individua i comuni con una popolazione inferiore ai 5000 abitanti come target privilegiato di diffusione. Nonostante la nota positiva della cospicua quota di finanziamento da destinare alla realizzazione di progetti di comunità energetiche, con una produzione più legata al territorio e con il coinvolgimento diretto della popolazione, permane nel piano la contrapposizione comunità energetiche ed impianti utility scale, modelli caratterizzati da logiche localizzative e di utilizzazione di risorse molto diverse. In Italia ci sono 5.532 comuni sotto i 5.000 abitanti, che rappresentano il 69,99% del numero totale dei comuni italiani⁸, dunque l'ambito di applicazione previsto dal PNRR per le CER è molto ampio e va ben oltre le aree più marginali e periferiche del Paese (in gran parte piccoli comuni montani), resta però la questione di metodo che riguarda l'approccio alla questione energetica, pensato come diverso per territori più (come le aree metropolitane) o meno (come le aree "interne") energivori. Un metodo di pianificazione degli interventi in ambito energetico che consi-

deri come punto di partenza le caratteristiche del territorio, anche scomponendo realtà più complesse come le grandi conurbazioni in sistemi più misurati ed equilibrati, dovrebbe essere applicato in ogni contesto territoriale.

Numerose esperienze di comunità energetiche stanno emergendo e molti studiosi hanno dato una loro interpretazione del termine (Walker, Devine-Wright 2008; Seyfang et al. 2013; Tricarico 2015; Magnani, Patrucco 2018) e proposto categorizzazioni (Candelise, Ruggieri 2019; Moroni et al. 2019; De Vidovich et al. 2021).

La visione territorialista sulle CER si spinge però oltre la definizione contenuta nella normativa, immaginandole come organizzazioni sociali, culturali ed economiche che autoproducono localmente il proprio fabbisogno energetico valorizzando le risorse territoriali, tutelando i beni comuni ambientali e paesaggistici e riducendo così la propria impronta ecologica (Bolognesi, Magnaghi 2020). In questo tipo di approccio, distante dall'isomorfismo organizzativo (De Vidovich et al. 2021) che spesso si riscontra in modelli di CER standardizzati, la comunità locale si rende protagonista della valorizzazione in chiave energetica del proprio patrimonio innescando modelli di sviluppo locale autosostenibile, dando così corpo al processo di patrimonializzazione energetica del territorio (descritto nel precedente paragrafo) che si sostanzia nell'individuazione di un mix di fonti calibrato sulla disponibilità di risorse locali e coerente con i valori patrimoniali, oltre che nella promozione di forme di partecipazione attiva della comunità locale all'individuazione, valorizzazione e gestione delle risorse.

Al di là della finalità di facilitare la penetrazione delle fonti rinnovabili sul territorio e di avvicinare domanda e produzione di energia, le comunità energetiche possono offrire occasioni per sperimentare approcci in grado di coniugare la cura del territorio con la valorizzazione del capitale sociale, con ricadute positive in termini di sviluppo autosostenibile e la creazione di op-

portunità per la popolazione (in particolare per le categorie sociali svantaggiate) e per i territori periferici (ma non solo). L'utilizzo delle risorse energetiche locali ancora inutilizzate può produrre un forte incremento della produzione di energia da FER complessiva a livello nazionale, passaggio necessario perché la transizione energetica si compia e possano essere conseguiti gli obiettivi fissati dalle strategie internazionali per il contrasto al riscaldamento globale.

Monica Bolognesi

Assegnista di ricerca nel Dipartimento DICATECh, Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica del Politecnico di Bari.

Bibliografia

- Biagi F., Ziparo A. (1998), *Pianificazione ambientale e sviluppo insostenibile nel Mezzogiorno*, Alinea Editrice, Firenze.
- Blonda M., Calabrese A., Carducci M., Celi G., Ciervo M., Clemente A., Damiani G., Gentilini P., Parascandolo F., Poli D., Schirone B., Tamino G. (2021), *La strategia europea e italiana di bioeconomia. Scenari e impatti territoriali, opportunità e rischi. Documento di valutazione e indirizzo*, Economia e Ambiente, n.1/2021, pp. 9-45.
- Bolognesi M. (2019), "La patrimonializzazione energetica del territorio: verso l'autosostenibilità dei sistemi bioregionali", in Butelli E., Lombardini G., Rossi M. (a cura di), *Dai territori della resistenza alle comunità di patrimonio: percorso di autorganizzazione e autogoverno per le aree fragili*, collana Ricerche e studi territorialisti, SdT Edizioni, pp. 183-195.
- Bolognesi M., Magnaghi A. (2020), *Verso le comunità energetiche*, Scienze del Territorio special issue "Abitare i territori al tempo del covid", pp. 142-150.
- Borras S. M. Jr., Hall R., Scoones I., White B., Wolford W. (2011), *Towards a better understanding of global land grabbing: an editorial introduction*, The Journal of Peasant Studies, 38:2, 209-216.
- Briffaud S., Ferrario V. (2015), «Ricollegare energia e territorio: il paesaggio come intermediario. Alcune riflessioni a partire dai risultati del progetto Ressources», in Castiglioni B., Parascandolo F., Tanca M. (a cura di), *Landscape as a mediator, landscape as a common Prospettive internazionali di ricerca sul paesaggio*, Cleup, Padova, pp. 83-100.
- Brunori G., Bartolini F. (2015), *I dilemmi della bioeconomia: una riflessione sulla Bioeconomy Strategy della Commissione Europea*, Agriregionieuropa anno 11 n°41, pp. 5-9.
- Candelise C., Ruggieri G. (2019), "Le comunità energetiche in Italia: eterogeneità di approcci nelle esperienze realizzate e prospettive future nel quadro della decarbonizzazione del mercato energetico", in Lombardini G., Rossi M., Butelli E. (a cura di), *Dai territori della resistenza alle comunità di patrimonio: percorsi di autorganizzazione e autogoverno per le aree fragili*, Collana Ricerche e Studi Territorialisti, SdT Edizioni.
- De Vidovich L., Tricarico L., Zulianello M. (2021), *Community energy map. Una ricognizione delle prime esperienze di comunità energetiche rinnovabili*, Franco Angeli, Milano.
- Fagarazzi C., Fanfani D. (2012, a cura di), *Territori ad alta energia*, Firenze University Press, Firenze.
- Ferrario V. (2018), *Il paesaggio come strumento. Il caso delle nergie rinnovabili*, Ri-Vista, n. 02/2018, Firenze University Press, pp. 34-49.
- Lipari S. (2020), *Industrial-scale wind energy in Italian southern Apennine: territorio grabbing, value extraction and Democracy*, Scienze del Territorio n. 8, pp. 154-169.
- Magnaghi A. (2001), "Una metodologia analitica per la progettazione identitaria del territorio", in

- Magnaghi A. (a cura di), *Rappresentare i luoghi. Metodi e tecniche*, Alinea, Firenze .
- Magnaghi A. (2010), *Il progetto locale – Verso la coscienza di luogo*, Bollati Boringhieri, Milano.
- Magnani N. (2018), *Transizione energetica e società. Temi e prospettive di analisi sociologica*, Franco Angeli, Milano.
- Magnani N., Patrucco D. (2018), “Le cooperative energetiche rinnovabili in Italia: tensioni e opportunità in un contesto in trasformazione”, in Osti G., Pellizzoni L. (a cura di), *Energia e innovazione tra flussi globali e circuiti locali*, EUT Edizioni Università di Trieste, Trieste.
- Moroni S., Alberti V., Antonucci V., Bisello A. (2019), *Energy communities in the transition to a low-carbon future: A taxonomical approach and some policy dilemmas*, Journal of Environmental Management 236: 45-53.
- Nadaï A., Van der Horst D. (2010). *Introduction: Landscapes of Energies*, Editorial for a Special Issue of Landscape Research, April 2010, pp. 143-155.
- Oudes D., Stremke S. (2020), *Climate adaptation, urban regeneration and brownfield reclamation: a literature review on landscape quality in large-scale transformation projects*, Landscape Research, 45:7, pp. 905-919.
- Pagliano L. (2010), “Efficienza negli usi finali e sufficienza negli usi totali di energia”, in Clementi M., Dessì V., Lavagna M., *La rivoluzione sostenibile*, Maggioli Editore, pp. 79- 92.
- Puttilli M. (2014), *Geografia delle fonti rinnovabili. Energia e territorio per una eco-ristrutturazione della società*, Franco Angeli, Milano.
- Raffestin C. (1984), “Territorializzazione, deterritorializzazione, riterritorializzazione e informazione”, in Turco A. (a cura di), *Regione e regionalizzazione*, Franco Angeli, Milano.
- Rickwood P. (2009), *The impact of physical planning policies on Household energy use and greenhouses emissions*, Ph.D. Thesis, Faculty of Design, Architecture and Building, University of Technology, Sidney.
- Scudo G., Clementi M., Bertazzoni L., Vasino P., Garrone G., Soro F. (2011), *La sovranità energetica come coagente dello sviluppo locale: metodologia e caso studio*, in “Il Progetto Sostenibile”, n. 29, pp. 36-43.
- Seyfang G., Park J.J., Smith A. (2013), *A thousand flowers blooming? An examination of community energy in the UK*, Energy Policy, 61, pp. 977-989.
- Tricarico L. (2015), *Energia come community asset e orizzonte di sviluppo per le imprese di comunità*, Impresa sociale n. 5, pp. 53-64.
- Turco A. (1988), *Per una teoria geografica della complessità*, Franco Angeli, Milano.
- Walker G., Devine- Wright P. (2008), *Community renewable energy: What should it mean?*, Energy Policy, 36, pp. 497-500.

Note

¹ Gli elementi che compongono il patrimonio territoriale, così come definiti all’art. 3 della LR Toscana n.65/2014 sono:

- la struttura idrogeomorfologica (caratteri geologici, idrografici (superficiali e profondi), idraulici, pedologici, morfologici);
- la struttura ecosistemica (elementi naturali-acqua, aria, suolo, ecosistemi della fauna e della flora-reti ecologiche);
- la struttura insediativa (città, reti di città, borghi, sistemi infrastrutturali, edilizia rurale, sistemi produttivi (artigianali, industriali, terziari), sistemi tecnologici).

La struttura agroforestale (boschi e pascoli, edilizia e manufatti rurali, (borghi, cascate, coloniche, terrazzamenti, trame agrarie, ecc.)

² Alcuni esempi: Forest Defenders Alliance, G.U.F.I. (Gruppo Unitario per le Foreste Italiane), Green Impact.

³ Il modello interpretativo proposto dagli autori individua oltre allo “sfruttamento predatorio” altri tre tipi di relazioni fra rinnovabili e territorio:

- *sfruttamento sostenibile*, caratterizzato anch'esso da un basso coinvolgimento degli attori locali ma da una maggiore attenzione alla complessità ecologico-ambientale;
- *valorizzazione predatoria*, che denota scarsa considerazione degli impatti sul sistema ambientale ma in cui gli interventi sul territorio sono realizzati da attori locali;
- *valorizzazione sostenibile*, caratterizzata da un rapporto più stretto fra energia e territorio, con una profonda attenzione al contesto territoriale e ambientale nel quale si inseriscono gli interventi e le comunità locali agiscono da protagoniste nella produzione energetica.

⁴ Samadhi Lipari ha analizzato nel corso della sua ricerca di dottorato in geografia la diffusione dell'eolico di grossa taglia nelle 4 province di Benevento, Avellino, Foggia e Potenza, che da sole ospitano il 43% della potenza installata a livello nazionale.

⁵ Oltre all'impatto visivo, viene segnalato anche il rischio che l'introduzione di elementi tecnologici standardizzati come turbine eoliche e pannelli fotovoltaici possa comportare una riduzione della “diver-

sità” del paesaggio su vasta scala (OUDES, STREMKER 2020).

⁶ Piano europeo da 750 miliardi che i Paesi membri utilizzeranno per la ripresa delle economie nazionali, gravemente provate dagli effetti della pandemia di Covid-19.

⁷ All'obiettivo 1 “Incrementare la quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile” della missione M2C2 sono destinati 5,9 miliardi di euro e sono previsti investimenti in diverse tipologie di produzione:

- “i) sbloccando il potenziale di impianti utility-scale, in molti casi già competitivi in termini di costo rispetto alle fonti fossili ma che richiedono in primis riforme dei meccanismi autorizzativi e delle regole di mercato per raggiungere il pieno potenziale, e valorizzando lo sviluppo di opportunità agro-voltaiche;
 - ii) accelerando lo sviluppo di comunità energetiche e sistemi distribuiti di piccola taglia, particolarmente rilevanti in un Paese che sconta molte limitazioni nella disponibilità e utilizzo di grandi terreni ai fini energetici;
 - iii) incoraggiando lo sviluppo di soluzioni innovative, incluse soluzioni integrate e offshore;
 - iv) rafforzando lo sviluppo del biometano” (PNRR).
- ⁸ Dati Istat sulla popolazione residente aggiornati al 01/01/2021.



LA MONTAGNA, LA NATURA, L'UOMO



HO VISTO PIANGERE GLI ANIMALI

«Faccio il guardiacaccia e per troppe volte ho guardato negli occhi un animale che moriva e ho avuto l'impressione che stesse piangendo. Lo so, dicono che le bestie non piangono, forse ero io che stavo male; ma in quello sguardo liquido ho visto riflettersi, come in uno specchio, l'animale che c'è dentro di me. Ho visto e sentito quanto e come l'animale uomo, negli istinti, possa essere simile alle altre creature... Ho scritto quello che ho visto e sentito».

ISBN 88-87881-17-0 - Collana GLI INDIMENTICABILI - 160 pagine, € 12,00.



HO SENTITO IL GRIDO DELL'AQUILA

«Ho ascoltato le voci della montagna, il cantare dei ruscelli e dei ghiaioni, ho provato a correre sui sentieri dei camosci e mi sono arrampicato sui posatoi dell'aquila. Vivo la montagna come gli animali, camminando e correndo sui loro sentieri in tutte le stagioni. Uomini, alberi, animali e rocce mi hanno raccontato storie vere, piene di forza e sofferenza».

ISBN 88-87881-56-1 - Collana CHAOS Natura - 160 pagine, € 12,00.



IL SUICIDIO DEL CAPRIOLO

«Posso raccontare che cosa succede dall'altra parte del fucile, perché ho visto gli effetti delle armi sugli animali. Sono un guardiacaccia e difendo l'ambiente applicando la legge degli uomini, pur sapendo che la Natura ha regole diverse, più crude ma più giuste. Il falco sente e vede la preda che muore fra i suoi artigli, invece il bracconiere spara da lontano e non guarda mai negli occhi la morte della sua vittima. Ho visto il suicidio del capriolo».

ISBN 88-87881-85-5 - Collana CHAOS Natura - 160 pagine, € 12,00.



I SEGRETI DEL BOSCO

«Il Bosco di Alberi Vecchi è abitato da spiriti antichi, che ogni tanto escono dai tronchi e dalle pietre per raccontare i propri segreti. Basta saperli ascoltare e ci svelano la vita e le magie della Natura. Dall'ombra silenziosa degli alberi nascono leggende e favole, che hanno radici nella verità.

Chiunque tu sia, se avrai la pazienza di seguirmi, ti presterò i miei occhi per condurti nel magico territorio della vita selvaggia, dentro il Bosco di Alberi Vecchi».

ISBN 888-89199-46-6 - Collana CHAOS Natura - 168 pagine, € 12,00.



LA MIA MONTAGNA

«Tra boschi, pascoli, rocce e rifugi. È come se avessi portato un amico a visitare i posti più belli delle mie montagne: gli ho fatto conoscere alberi secolari, gli ho parlato degli animali, l'ho accompagnato lungo i sentieri, nei rifugi, nelle malghe e sulle cime. Ho raccontato la mia montagna, quella degli spazi, della bellezza e dei grandi silenzi».

La prima guida «spirituale» alla montagna, pensata dal guardiacaccia scrittore.

ISBN 978-88-89199-93-0 - Collana CHAOS Natura - 148 pagine, € 13,50.



LA ZAMPATA DELL'ORSO

«Questa è la storia vera dell'orso Dino: partito dalla Slovenia è arrivato nei boschi vicentini, dove l'ho incontrato e seguito da vicino. L'altra è la leggenda dell'Homo Orso che vive, ama e combatte, ascoltando prima il proprio istinto». Il guardiacaccia scrittore ci narra due storie al limite dell'incredibile, dove il mondo animale s'intreccia al nostro, e il confine svanisce di pagina in pagina.

ISBN 978-88-6391-043-8 - Collana CHAOS Natura - 184 pagine, € 12,50.



UOMINI E BESTIE IN CAMMINO

La transumanza è storia dell'Homo. «Ho camminato per tre giorni, per quasi novanta chilometri, con una mandria di cinquecento vacche, con uomini, donne, cavalli e cani da pastore. Ho attraversato boschi, paesi e contrade, ascoltando storie di uomini, di malghe e montagne. La transumanza è una migrazione di animali domestici e di uomini, è storia di tutti».

ISBN 978-88-6391-133-6 - Collana CHAOS Natura - 180 pagine, € 14,00.



LO SGUARDO DEL LUPO

Se sei amico dei lupi accetti il fatto che i lupi uccidono. Se ammiri la forza del predatore ami la preda che si salva e quella che muore. Se ami il lupo, ami la bellezza, la foresta, la notte, il vento e il silenzio. Se ami i lupi, ami la Terra.

Un romanzo per raccontare di una montagna abitata dai lupi, di una ragazza e di un uomo che riscoprono assieme la Natura selvaggia.

ISBN 978-88-6391-191-6 - Collana CHAOS Natura - 224 pagine, € 14,00.



HANNO UCCISO L'ORSA

«A difesa della Terra, e delle sue creature. Il 12 agosto 2017, un uomo in divisa imbraccia una carabina con il colpo in canna. La croce di mira si posiziona sul cuore dell'orsa. Una deflagrazione squarcia il silenzio della montagna. È stata uccisa un'orsa, un animale con un valore biologico altissimo, una specie particolarmente protetta che nessuno può toccare. Eppure qualcuno ha deciso che si doveva abbattere. Un fatto gravissimo che ha visto coinvolta l'orsa uccisa e tutte le persone che, in veste diversa, hanno avuto a che fare con questa specie e con questo soggetto. La conservazione e la tutela degli animali selvatici mi sta molto a cuore così ho voluto occuparmi a modo mio dell'orsa uccisa: ho immaginato di parlare con la sua voce. Sono andato nella foresta e sono diventato l'Orsa, poi l'Istituzione che ne ha decretato la morte e l'Uomo in divisa che le ha sparato».

ISBN 978-88-6391-283-8 - Collana CHAOS Natura - 144 pagine, € 12,00.

Giancarlo
FERRON

Abita a Castelnuovo di Isola Vicentina in provincia di Vicenza. Lavora come guardiacaccia sulle montagne venete. È uno dei più apprezzati scrittori italiani di montagna. Dopo il grande successo editoriale *Ho visto piangere gli animali*, la sua produzione letteraria è susseguita con una serie di meravigliosi libri che sanno trasmettere emozionando visioni e conoscenze sulla natura in montagna. Il lettore, conoscendo in modo nuovo gli animali e la natura si ritroverà a riflettere non solo sul rapporto che l'uomo ha con essi, ma anche sulla natura stessa dell'uomo.



Per informazioni

La casa editrice: Edizioni Biblioteca dell'Immagine www.bibliotecadellimmagine.it

L'Autore: www.facebook.com/Giancarlo-Ferron-3515858357639

L'INQUINAMENTO DA PLASTICA NEGLI OCEANI: DANNI ALL'AMBIENTE E ALLA SALUTE UMANA. I REPORT WWF

IL REPORT WWF

Il report del WWF intitolato *“Inquinamento da plastica negli oceani. Impatti su specie, biodiversità ed ecosistemi marini”* analizza oltre 2.590 studi sull'inquinamento da plastica negli oceani e fornisce l'analisi completa degli impatti che sta causando sulle specie e sugli ecosistemi marini: una vera e propria crisi planetaria, secondo la definizione data dalle Nazioni Unite.

Gravi rischi ecologici per molte aree

Secondo il report è probabile che la crescita prevista dell'inquinamento da plastica comporterà in molte aree rischi ecologici significativi che indeboliranno gli attuali sforzi per proteggere e aumentare la biodiversità, se non si interverrà ora per ridurre la produzione e l'uso della plastica a livello globale.



I detriti di plastica quadruplicheranno entro il 2050

Anche se la dispersione globale di plastica in natura fosse eliminata oggi stesso, esiste una “coda lunga” di microplastiche: la loro concentrazione nel 2050 sarebbe comunque doppia rispetto a quel-

la attuale nonostante gli sforzi messi in campo e, alcuni scenari, prevedono un aumento di 50 volte per il 2100. Ciò si basa sulle proiezioni secondo cui la produzione di plastica raddoppierà entro il 2040, con il risultato che i detriti di plastica nell’oceano quadruplicheranno entro il 2050.

Sintesi

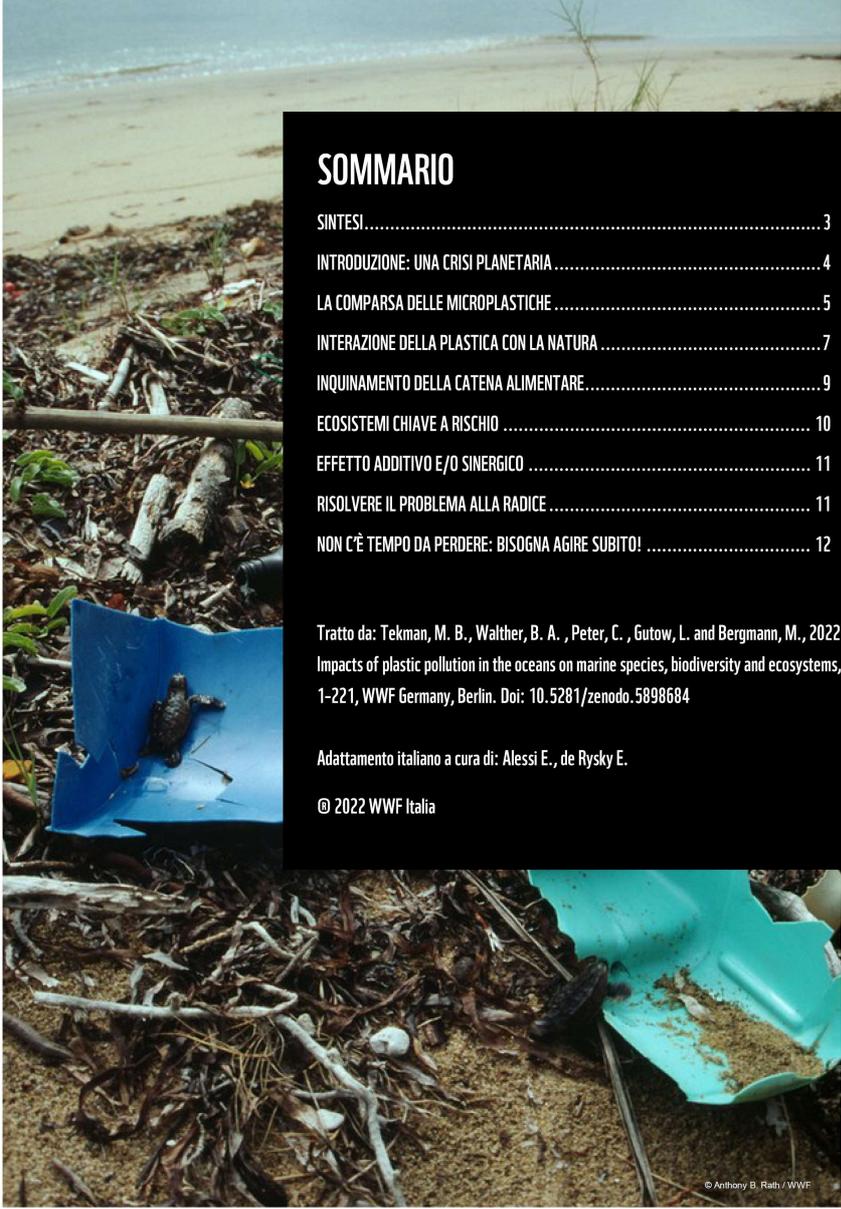
Riportiamo la sintesi del documento diffusa dal WWF:

«Il nuovo report del WWF fornisce un resoconto completo della misura in cui l’inquinamento da plastica sta colpendo gli oceani, degli impatti che sta avendo sulle specie marine e sugli ecosistemi e presenta uno scenario futuro sulla base dei trend attuali. Realizzato in collaborazione con l’Istituto Alfred Wegener per le ricerche polari e marine (AWI), il report rileva una situazione grave e in peggioramento che richiede un’azione concreta e immediata a livello internazionale:

- Oggi quasi ogni gruppo di specie marine è venuto in contatto con la plastica, con effetti negativi in quasi il 90% delle specie indagate;

- La plastica è entrata non solo nella rete alimentare marina, ma sta impattando significativamente la produttività degli ecosistemi marini più importanti al mondo, come le barriere coralline e le foreste di mangrovie;

- Diverse regioni chiave a livello globale – incluso il Mar Mediterraneo, l’est della Cina, il Mar Giallo e il ghiaccio marino dell’Artico – hanno già superato la soglia massima tollerabile di inquinamento da plastica oltre la quale sussiste un rischio ecologico significativo; si prevede che, nei prossimi anni, si aggiungeranno



SOMMARIO

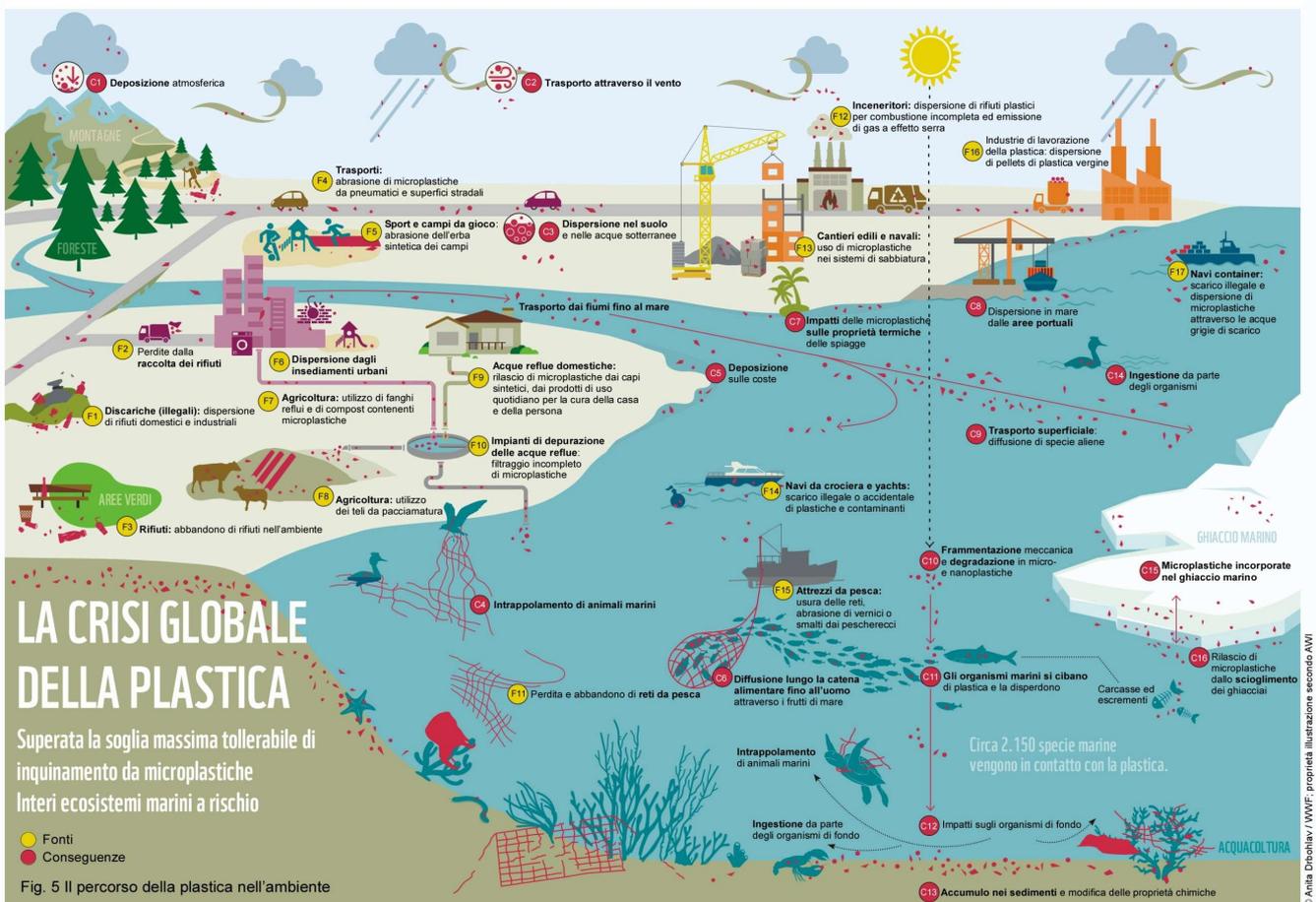
SINTESI.....	3
INTRODUZIONE: UNA CRISI PLANETARIA	4
LA COMPARSА DELLE MICROPLASTICHE	5
INTERAZIONE DELLA PLASTICA CON LA NATURA	7
INQUINAMENTO DELLA CATENA ALIMENTARE.....	9
ECOSISTEMI CHIAVE A RISCHIO	10
EFFETTO ADDITIVO E/O SINERGICO	11
RISOLVERE IL PROBLEMA ALLA RADICE	11
NON C'È TEMPO DA PERDERE: BISOGNA AGIRE SUBITO!	12

Tratto da: Tekman, M. B., Walther, B. A., Peter, C., Gutow, L. and Bergmann, M., 2022. Impacts of plastic pollution in the oceans on marine species, biodiversity and ecosystems, 1-221, WWF Germany, Berlin. Doi: 10.5281/zenodo.5898684

Adattamento italiano a cura di: Alessi E., de Rysky E.

© 2022 WWF Italia

© Anthony B. Rath / WWF



Fonte: Report WWF, "Inquinamento da plastica negli oceani", 2022.

diverse altre regioni;

- Anche se la dispersione globale di plastica in natura fosse eliminata oggi stesso, esiste una "coda lunga" delle microplastiche: la loro concentrazione nel 2050 sarebbe comunque doppia rispetto a quella attuale nonostante gli sforzi messi in campo e, alcuni scenari, prevedono un aumento di 50 volte per il 2100.

Il WWF invita i governi di tutto il mondo a adottare un trattato globale legalmente vincolante per affrontare questa minaccia pervasiva e in continua crescita per la vita nei nostri oceani.

Introduzione: una crisi planetaria

L'inquinamento da plastica è ovunque negli oceani in concentrazioni che sono cresciute esponenzialmente. Le Nazioni Unite la chiamano "crisi planetaria" in quanto la plastica è ormai ubiquitaria: dai poli alle isole più remote, dalla superficie del mare alle fosse oceaniche¹.

L'inquinamento da plastica è una minaccia relativamen-

te recente. Questo materiale ha cominciato ad essere ampiamente utilizzato solo dopo la Seconda Guerra mondiale, ma ha avuto una crescita straordinaria, superando la maggior parte degli altri materiali artificiali (fanno eccezione solo acciaio e cemento).

La massa (in peso) di tutta la plastica presente (8 Gt, ossia 8 miliardi di t) è il doppio della biomassa totale degli animali terrestri e marini messi insieme².

¹ MacLeod M. *et al.*, 2021. The global threat from plastic pollution. *Science*, 373(6550):61-65.

² Elhacham E. *et al.*, 2020. Global human-made mass exceeds all living biomass. *Nature*,

Nel 2020 si sono prodotte oltre 367 milioni di tonnellate di plastica nel mondo³. Il mercato più grande della plastica è quello degli imballaggi, un'applicazione la cui crescita è stata accelerata dal passaggio globale dai contenitori riutilizzabili a quelli monouso. Di conseguenza, la quota di plastica nei rifiuti solidi urbani (in massa) è aumentata. Il 60% di tutta la plastica mai prodotta, è diventata rifiuto e si sta

accumulando nelle discariche o nell'ambiente naturale, soprattutto negli oceani⁴.

Si stima che nel mare si siano accumulate ad oggi tra le 86 e le 150 milioni di tonnellate di plastica. Secondo una stima recente, le plastiche monouso rappresentano dal 60 al 95% di tutte le plastiche presenti in mare⁵.

Le aree con la maggiore concentrazione di plastica ("hotspots") al mondo sono 5 zone oceaniche definite "isole

di plastica" con circa 5000 miliardi di frammenti di plastica, pari a 250.000 tonnellate⁶.

Una recente analisi ha stimato che l'Europa (secondo maggiore produttore di plastica dopo la Cina), per esempio, rilascia ogni anno 307-925 milioni di rifiuti nei mari, di cui l'82% è plastica (principalmente frammenti di plastica e articoli monouso (ovvero bottiglie, imballaggi e sacchetti)⁷. La fonte principale della plastica dispersa in mare sono le attività costiere e una gestione inefficiente dei rifiuti, che peggiora ulteriormente nel periodo estivo a causa dell'aumento dei flussi turistici e delle relative attività ricreative. Seguono (con il 22%) le attività in mare con pesca, acquacoltura e navigazione disperdono nasse, reti, cassette per il trasporto del pesce.

Secondo una recente analisi⁸ ogni anno finiscono nel Mediterraneo 229 mila tonnellate di plastiche, è come se ogni giorno 500 container sca-

ricassero in acqua il proprio contenuto. Più della metà di questa plastica proviene da soli 3 Paesi: il 32% dall'Egitto, il 15% dall'Italia e 10% alla Turchia. La situazione appare ancora più drammatica se si guarda al dettaglio delle città più inquinanti del bacino mediterraneo: tra le prime 10, ben 5 sono italiane (Roma, che detiene il primato assoluto, Milano, Torino, Palermo e Genova). Si stima che siano oltre un milione le tonnellate di plastica attualmente presenti nel Mediterraneo⁹, con concentrazioni massime di circa 10,43 kg/km², rappresentando una grave minaccia per i suoi fragili ecosistemi marini⁹. Queste quantità sono comparabili con quella presente nelle isole di plastica oceaniche¹⁰.

È stato calcolato che tra il 21% e il 54% di tutte le microplastiche globali (equivalente al 5-10% della massa di microplastiche globale) si trova nel Mar Mediterraneo¹¹.

Il Mar Tirreno raggiunge un triste primato: nelle sue acque si trova la più alta concen-

588(7838):442-444.

³ Plastics Europe. Plastics - the Facts 2021. An analysis of European plastics production, demand and waste data <https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/12/Plastics-the-Facts-2021-web-final.pdf>

⁴ Geyer R. et al., 2017. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Sci Adv*, 3(7): e1700782.

⁵ Schnurr R.E. J. et al., 2018. Reducing marine pollution from single-use plastics (SUPs): A review. *Mar Pollut Bull*, 137:157-171.

⁶ Eriksen M. et al., 2014. Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. *PLOS ONE*, 9(12):e111913

⁷ González-Fernández D. et al., 2021. Floating macrolitter leaked from Europe into the ocean. *Nat Sustain*, 4(6):474-483.

⁸ Boucher J. & Bilard G., 2020. *The Mediterranean: Mare plasticum*. Gland, Switzerland: IUCN. x+62 pp.

⁹ Suarìa G. et al., 2016. The Mediterranean Plastic Soup: Synthetic polymers in Mediterranean surface waters. *Sci Rep*, 6:37551.

¹⁰ Cózar A. et al., 2015. Plastic accumulation in the Mediterranean Sea. *PLoS One*, 10:e0121762.

¹¹ van Sebille E. et al., 2015. A global inventory of small floating plastic debris. *Environ Res Lett*, 10:124006.

trazione di microplastiche mai misurata nelle profondità di un ambiente marino: 1,9 milioni di frammenti per metro quadrato¹².

La comparsa delle microplastiche

Con la continua frammentazione delle plastiche in mare, le minacce per l'ambiente si moltiplicano.

Nel momento in cui le plastiche entrano in mare iniziano un processo di frammentazione: le macroplastiche (> 5 mm) diventano microplastiche (5 mm-0,1µm), che diventano a loro volta nanoplastiche (<0,1 µm), rendendo praticamente impossibile il loro recupero.

Anche se la dispersione globale di plastica in natura fosse eliminata oggi stesso, esiste una "coda lunga" di microplastiche: la loro concentrazione nel 2050 sarebbe comunque doppia rispetto a quella attuale nonostante gli sforzi messi in campo¹³. La soglia massima tollerabile di inquinamento da microplastica è stata stabilita a 120mila oggetti per m³ oltre il quale sussistono

¹² Kane I.A. *et al.*, 2020. Seafloor Microplastic Hotspots Controlled By Deep-Sea Circulation, *Science*, 368(6495):1140-1145.

¹³ Lebreton L. *et al.*, 2019. A global mass budget for positively buoyant macroplastic debris in the ocean. *Sci Rep*, 9(1):12922.

significativi rischi ecologici¹⁴. Questo limite è stato già superato in diversi "hot spots" di inquinamento, incluso il Mar Mediterraneo, l'est della Cina, il Mar Giallo e il ghiaccio marino dell'Artico».

L'inquinamento da plastica causa danni alla vita marina attraverso diversi meccanismi: intrappolamento, ingestione, soffocamento e rilascio di sostanze chimiche tossiche.

851 studi in 1.511 aree nel mondo riportano come 2.150 specie marine siano venute in contatto con la plastica. Di queste, il 17% è classificato come "minacciato" o "in pericolo critico" di estinzione dalla IUCN. In 297 specie l'iterazione con la plastica ha causato degli effetti che, nell'88% dei casi, sono negativi¹⁵.

I principali effetti negativi sono:

Intrappolamento – causa ferite, infezioni, riduzione della mobilità e morte. Il 65% delle colonie coralligene nelle Hawaii sono intrappolate nella

plastica che causa la morte dell'80% di esse. Anche il 20% delle colonie di spugne nelle remote profondità artiche è rimasto intrappolato nella plastica. Almeno 44 specie marine sono soggette ad intrappolamento nella plastica, in particolare reti da pesca. L'intrappolamento spesso determina la morte per affogamento, strangolamento o denutrizione, soprattutto per i mammiferi marini. La tartaruga marina *Caretta caretta* è la specie mediterranea più soggetta ad intrappolamento¹⁶, assieme agli cnidari come le meduse¹⁷.

Ingestione – causa un'alterazione della normale alimentazione degli animali, dando loro un falso senso di sazietà, causando blocchi del tratto digestivo o causando lesioni interne. Alcuni studi hanno dimostrato che l'ingestione di plastica causa impatti negativi sulla crescita, sulle risposte immunitarie, sulla riproduzione, come anche altera le funzioni cellulari e il

¹⁶ ISPRA in libro: *Plastics in the Aquatic Environment, Current Status and Challenges*, 2021, Springer Nature.

¹⁷ Anastasopoulou A.K & Fortibuoni T., 2019. Impact of Plastic Pollution on Marine Life in the Mediterranean Sea. In libro: *Plastics in the Aquatic Environment - Part I. Current Status and Challenges*. 10.1007/698_2019_421. Springer, Nature.

comportamento. Animali marini di ogni tipo possono ingerire la plastica – dai predatori all'apice della catena alimentare, come i mammiferi marini o gli squali, fino al plankton, alla base della catena trofica. Si stima che fino al 90% di tutti gli uccelli marini e il 50% di tutte le tartarughe marine ingeriscano plastica¹⁸. Da uno studio recente emerge che almeno 116 specie animali che vivono nel Mediterraneo hanno ingerito plastica, il 59% sono pesci ossei, tra cui molte che si mangiano comunemente: come sardine, triglie, orate, merluzzi, acciughe e tonni. Il restante 41% era costituito da altri animali marini come mammiferi, crostacei, molluschi, meduse, tartarughe e uccelli¹⁶.

Soffocamento

– l'inquinamento da plastica priva coralli, spugne e organismi sui fondali di ossigeno, luce e cibo influenzando negativamente interi ecosistemi e facilitando l'attacco da parte di agenti patogeni.

Inquinamento chimico – Molte sostanze presenti nelle plastiche possono essere rilasciate nell'ambiente marino) con potenziali effetti tossici. Le particelle di plastica più piccole, quando ingerite, possono at-

¹⁸ Schuyler Q.A. et al., 2015. Risk analysis reveals global hotspots for marine debris ingestion by sea turtles. *Global Change Biology*, 22(2):567-576.

traversare i tessuti raggiungendo anche il cervello degli animali marini causando fenomeni di neurotossicità.

I contaminanti chimici più preoccupanti sono:

Interferenti endocrini – sostanze capaci di alterare il funzionamento del sistema ormonale, alterando l'allattamento, lo sviluppo e il comportamento in molti organismi marini. Significativi livelli di additivi delle plastiche, come gli ftalati, sono stati riscontrati nel grasso delle balene del Mediterraneo¹⁹.

Inquinanti organici persistenti – queste sostanze, come i policlorobifenili (PCB), persistono nell'ambiente, si accumulano negli organismi viventi e rappresentano un rischio per la nostra salute e l'ambiente. A causa della loro scarsa degradabilità nell'ambiente possono essere trasportati dal vento e dall'acqua per lunghe distanze provocando effetti di lunga durata anche in luoghi molto lontani dal loro luogo di rilascio. Significativi livelli di PCB sono stati rilevati negli uccelli

¹⁹ Fossi M.C. et al., 2012. Are baleen whales exposed to the threat of microplastics? A case study of the Mediterranean fin whale (*Balaenoptera physalus*). *Mar Pollut Bull*, 64(11):2374-2379.

marini e nei loro piccoli²⁰. Una balena, ad esempio, filtra 700mila litri di acqua ogni volta che apre bocca assumendo una quantità enorme di plastiche e microplastiche che hanno una elevata concentrazione di inquinanti. Tanto che in alcuni mammiferi misticeti che vivono nel Mediterraneo i livelli di inquinanti organici persistenti o additivi della plastica come gli ftalati sono 4/5 volte superiori a quelli delle balene che vivono in zone meno contaminate del pianeta¹⁹.»

IL RISCHIO PER LA SALUTE UMANA

Il Report mette in evidenza come tra i vari rischi ci siano quelli legati a:

- inquinamento della catena alimentare;
- ecosistemi chiave a rischio;
- effetto additivo/sinergico dell'inquinamento.

«Inquinamento della catena alimentare

Sempre più plastica viene ingerita dagli organismi marini

²⁰ Lewis P., 2016. Persistent Organic Pollutant (POP) concentrations and plastic loads in Australian Flesh-footed (*Ardeanna carneipes*) and Wedge-tailed Shearwaters (*A. pacificus*). Honours thesis, RMIT University, Melbourne.

e può risalire la catena alimentare fino ad arrivare nei nostri piatti.

Le microplastiche presenti nella colonna d'acqua e sui fondali marini vengono ingerite dal plancton e da altri organismi alla base della rete trofica e raggiungono l'apice della catena alimentare. Questa diffusione della plastica nella rete trofica non solo può alterare il funzionamento dell'intero ecosistema marino, inficiando i processi biologici che regolano la quantità di cibo distribuita nei vari comparti ambientali (superficie, colonna d'acqua, fondali e organismi), ma rappresenta un rischio per la salute umana, attraverso il consumo di organismi marini contaminati da plastica.

In base al consumo di pesce e alle quantità di plastica ritrovate nelle specie edibili è stato stimato che l'assunzione annuale di microplastiche da parte dell'essere umano attraverso il consumo di animali marini è di circa 53mila microplastiche (fino a 27mila microplastiche dai molluschi, fino a 17mila dai crostacei e fino a 8mila dai pesci)^{21 22}.

²¹ FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations).2020a. Fishery Statistical Collections; Consumption of Fish and Fishery Products. FAOSTAT - Food Balance Sheets [Online]. Rome, Italy: FAO. <http://www.fao.org/fishery/statistics/global-consumption/en>.

²² Danopoulos E. *et al.*, 2020. Mi-

A destare particolare preoccupazione per la salute umana è l'ingestione di microplastiche da parte di organismi marini che vengono consumati interi o crudi come cozze ostriche, alici e sardine.

Nel Mediterraneo 87 specie di pesci, tra specie demersali (30%), che vivono a contatto con il fondo, e pelagiche (16%) hanno ingerito plastiche, e molte di queste sono di interesse commerciale^{23 24}.

Ad esempio, le microplastiche sono state ritrovate nel 23% di triglie e merluzzi provenienti da 3 differenti aree di pesca FAO del Mediterraneo²⁵, e anche in più della metà delle sardine (58%) e delle acciughe (60%) provenienti dal Medi-

croplastic Contamination of Seafood Intended for Human Consumption: A Systematic Review and Meta Analysis. *Environ Health Perspect*, 128(12):126002.

²³ Sharma S. *et al.*, 2021. Microplastics in the Mediterranean Sea: Sources, Pollution Intensity, Sea Health, and Regulatory Policies. *Front Mar Sci*, 8, Article No. 634934.

²⁴ Habib R. & Thiemann T., 2021. Microplastic in Commercial Fish in the Mediterranean Sea, the Red Sea and the Arabian Gulf. Part 1: The Mediterranean Sea. *Water Resour Prot*, 13:563-587.

²⁵ Giani D. *et al.*, 2019. Microplastics occurrence in edible fish species (*Mullus barbatus* and *Merluccius merluccius*) collected in three different geographical sub-areas of the Mediterranean Sea. *Mar Pollut Bull*, 140:129-137.

terraneo occidentale²⁶.

Inoltre, è stato stimato che i consumatori europei di molluschi potrebbero essere esposti fino a ~585 microplastiche/anno e ~253 microplastiche/anno dal consumo di cozze fresche e cotte²⁷.

Crescente preoccupazione è anche legata alle nanoplastiche e i potenziali danni che possono causare, ma di cui si sa ancora ben poco. L'esposizione di micro crostacei come la *Daphnia magna* alle nanoplastiche si è dimostrata letale nel 100% dei casi e ha mostrato la capacità delle nanoplastiche di attraversare la barriera sangue-cervello causando alterazioni comportamentali quali la riduzione del tasso di alimentazione e di movimento²⁸.

Nonostante gli evidenti effetti negativi che le plastiche hanno sugli organismi marini, poco ancora si sa sui potenziali impatti che esse possono avere sulla salute umana.

²⁶ Pennino M.G. *et al.*, 2020. Ingestion of microplastics and occurrence of parasite association in Mediterranean anchovy and sardine. *Mar Pollut Bul*, 158:111399.

²⁷ Nalbone L. *et al.*, 2021. Microplastics in fresh and processed mussels sampled from fish shops and large retail chains in Italy. *Food Control*, 125:108003.

²⁸ Mattsson K. *et al.*, 2017. Brain damage and behavioural disorders in fish induced by plastic nanoparticles delivered through the food chain. *Sci Rep*, 7(1):11452.

ECOSISTEMI CHIAVE A RISCHIO

L'inquinamento da plastica sta colpendo gravemente le barriere coralline e le foreste di mangrovie

Nella regione asiatica dell'Oceano Pacifico si stima che 11,1 miliardi di oggetti di plastica (soprattutto attrezzi da pesca) siano intrappolati nella barriera corallina ed è previsto che questa quantità possa aumentare del 40% entro il 2025²⁹. La plastica che ricopre le barriere coralline non solo può soffocare e rompere le strutture dei coralli, ma le microplastiche possono essere ingerite dai polipi dei coralli alterando le funzioni vitali loro e delle alghe simbiotiche, distruggendo interi sistemi coralligeni. Particolarmente preoccupante è che i coralli intrappolati nella plastica hanno una probabilità fino al 90% più alta di contrarre malattie³⁰.

Un recente studio sulle foreste di mangrovie dell'isola di Giava in Indonesia ha rilevato come alcune zone siano ricoperte fino al 50% da plastica, con una densità di 27 oggetti

²⁹ Lamb J. *et al.*, 2018. Plastic waste associated with disease on coral reefs. *Science*, 359(6374):460–462.

³⁰ Al-Jufaili S. *et al.*, 1999. Human Impacts on Coral Reefs in the Sultanate of Oman. *Estuar Coast Shelf Sci*, 49:65–74.

di plastica per metro quadrato³¹. L'inquinamento da plastica nei mangrovi può compromettere non solo la salute di radici e foglie degli alberi di mangrovie, ma anche ridurre la presenza di organismi che vivono in questi ambienti, alterando l'intero ecosistema. La plastica è stata ritrovata a più di 10 km al di sotto della superficie del mare nella Fossa delle Marianne, che è il punto più profondo della Terra^{32 33}. In questi ambienti profondi le condizioni sono molto stabili e le plastiche possono rimanere inalterate per secoli, formando uno strato tra i sedimenti che potrebbe alterare la struttura delle comunità di organismi che vivono in questi ambienti estremi.

Effetto additivo e/o sinergico

L'inquinamento da plastica si aggiunge alla già lunga

³¹ van Bijsterveldt C.E. *et al.*, 2021. Does plastic waste kill mangroves? A field experiment to assess the impact of macroplastics on mangrove growth, stress response and survival. *Sci Total Environ*, 756:143826.

³² Chiba S. *et al.*, 2018. Human footprint in the abyss: 30year records of deep-sea plastic debris. *Mar Policy*, 96:204-212.

³³ Jamieson A.J. *et al.*, 2019. Microplastics and synthetic particles ingested by deep-sea amphipods in six of the deepest marine ecosystems on Earth. *R Soc Open Sci*, 6:180667.

lista di impatti antropici che minacciano la salute dell'ambiente marino. La combinazione della plastica con altri fattori come l'aumento delle temperature medie dell'atmosfera e degli oceani a causa del cambiamento climatico in atto, l'acidificazione degli oceani, il sovrasfruttamento degli stock ittici ecc. potrebbe risultare in un cocktail letale che intensifica gli effetti negativi su specie ed ecosistemi esacerbando la crisi ambientale che stiamo vivendo».

Se l'inquinamento da plastica continuerà al ritmo attuale i ricercatori prevedono che il 99,8% delle specie di uccelli marini avrà ingerito plastica entro il 2050³⁴.

LE PROPOSTE DEL WWF

Risolvere il problema alla radice

Per il WWF si deve: «Risolvere il problema alla radice. Identificare a monte le cause dell'inquinamento da plastica è molto più efficace che pulire l'ambiente dopo.

La soluzione che viene più

³⁴ Wilcox C. *et al.*, 2015b. Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing. *Proc Natl Acad Sci USA*, 112(38):11899–11904.

spesso proposta è la raccolta e la rimozione della plastica dagli oceani.

Tuttavia, sebbene questa azione sia teoricamente possibile in ogni ambiente, l'entità delle tecnologie necessarie avrebbe un costo enorme e non sarebbe comunque sufficiente a fermare l'avanzata della ma-

rea di plastica. Inoltre, non è ancora stato definito se la rimozione della plastica da alcuni ecosistemi marini possa avere degli effetti negativi: potrebbero, per esempio, causare dei danni dovuti alla cattura accidentale di alcune specie incrementandone la mortalità oppure il prelievo anche di no-

tevoli quantità di biomassa, soprattutto su larga scala³⁵.

Un approccio molto più efficiente ed efficace sta nel prevenire l'immissione di rifiuti di plastica nell'ambiente, includendo anche la riduzione della produzione di plastiche.

Non c'è tempo da perdere. Bisogna agire subito!» Esorta il WWF, che nella parte finale del Report stila una serie di proposte per intervenire in modo efficace e responsabile:

Un trattato internazionale vincolante

«È necessario e urgente un trattato internazionale giuridicamente vincolante. Il trattato dovrebbe contenere regole specifiche, chiare e obblighi applicabili globalmente lungo tutto il ciclo di vita delle plastiche in modo da consentire risposte efficaci alla crisi globale dovuta all'inquinamento da plastica.

WWF chiede ai governi di tutto il mondo aderire a un trattato internazionale che dovrebbe includere:

- una visione chiara sull'eliminazione della dispersione diretta ed indiretta delle plastiche in natura, in base al principio di precauzione, rico-

³⁵ Morrison E. et al., 2019. Evaluating The Ocean Cleanup, a marine debris removal project in the North Pacific Gyre, using SWOT analysis. Case Stud. Environ, 3(1):1-6.



L'INQUINAMENTO DA PLASTICA
POTREBBE DIVENTARE UN FATTORE
CHE CONTRIBUISCE ALLA SESTA
ESTINZIONE DI MASSA IN CORSO CHE
PORTERÀ AL COLLASSO DIFFUSO
DEGLI ECOSISTEMI E AL
SUPERAMENTO DEI LIMITI
AMBIENTALI ENTRO I QUALI
L'UMANITÀ PUÒ OPERARE IN
SICUREZZA.

© Hanscom Land / National Geographic Creative

WWF Working to sustain the natural world for the benefit of people and wildlife. together possible. wwf.org

WWF Italia
Sede Nazionale
Via Pi, 25/c
00198 Roma

Fac: 068449352
Tel: 068449371
Site: www.wwf.it
e-mail: wwf@wwf.it

noscendo gli impatti devastanti che l'inquinamento da plastica causa;

- l'obbligo di sviluppare e applicare piani di azione nazionali ambiziosi ed efficaci sulla prevenzione, il controllo e la rimozione delle plastiche nell'ambiente;

- la standardizzazione delle definizioni, dei metodi, dei modelli, dei criteri e dei regolamenti per contrastare in modo efficiente e armonizzato l'inquinamento da plastica a livello globale lungo tutto il ciclo di vita, includendo specifici requisiti per assicurare la circolarità della filiera produttiva e la messa al bando di quei prodotti di plastica che costituiscono un rischio particolare per l'ambiente, come le plastiche monouso e le microplastiche intenzionalmente aggiunte ai prodotti;

- divieti espliciti su specifici atti che possano inficiare

l'oggetto e lo scopo del trattato, incluso il deliberato scarico di rifiuti di plastica nei fiumi e nelle acque interne;

- uno schema concordato di misurazione, rendicontazione e verifica per tracciare gli scarichi di rifiuti di plastica e i progressi fatti nella loro eliminazione a livello nazionale e internazionale;

- l'istituzione di un organo scientifico internazionale specializzato e inclusivo con il mandato di definire e tracciare la scala, la portata e le fonti dell'inquinamento da plastica, di armonizzare le metodologie scientifiche e raccogliere le conoscenze dello stato dell'arte con il fine di fornire indicazioni utili nei processi decisionali e nella loro implementazione;

- un accordo globale finanziario e tecnico, come anche un'assistenza per il trasferimento di tecnologie, per soste-

nere l'efficace implementazione del trattato da parte di tutti i Paesi;

- l'impegno ad aggiornare, revisionare e sviluppare queste misure e obblighi nel tempo».

IL REPORT WWF SULL'INQUINAMENTO DA PLASTICA NEL MEDITERRANEO

L'inquinamento da plastica nei mari italiani

Il WWF aveva messo in evidenza il problema dell'inquinamento da plastica dei mari italiani con due report. Nel 2018 con il Report "Mediterraneo in trappola. Come salvare il mare dalla plastica" dove nell'introduzione leggiamo «Il Mar Mediterraneo, culla di civiltà e straordinario patrimonio ambientale, è oggi tra i mari più inquinati al mondo a causa della plastica.

La plastica rappresenta il 95% dei rifiuti in mare aperto, sui fondali e sulle spiagge del Mediterraneo e proviene principalmente da Turchia e Spagna, seguite da Italia, Egitto e Francia. L'Europa, il secondo maggiore produttore di plastica al mondo dopo la Cina, riversa in mare ogni anno tra le 150 e le 500 mila tonnellate di macroplastiche e tra le 70 e 130 mila tonnellate di microplasti-



che. Il suo principale serbatoio è proprio il Mediterraneo che rischia di trasformarsi in una vera e propria “trappola di plastica”. I grandi pezzi di plastica feriscono, strangolano e causano spesso la morte di animali, incluse specie protette e a rischio come le tartarughe marine. Ma sono le microplastiche, frammenti più piccoli e insidiosi, a raggiungere nel Mediterraneo concentrazioni record quasi 4 volte superiori a quelle registrate nell’ “isola di plastica” del Pacifico settentrionale. Entrando nella catena alimentare, questi frammenti minacciano un numero ancora maggiore di specie animali e mettono a rischio anche la salute umana».

Nel 2019 poi con il Report “Fermiamo l’inquinamento da plastica. Italia: una guida pratica per uscire dalla crisi della plastica”. Nella prima pagina di quest’ultimo possiamo leggere: «L’Italia è il maggiore produttore di manufatti in plastica dell’area mediterranea e il secondo più grande produttore di rifiuti. Genera quasi 4 MT di rifiuti l’anno, di cui oltre l’80% proviene dall’industria degli imballaggi. Il turismo è un settore chiave nella produzione di rifiuti, che incrementa del 30% nei mesi estivi. In Italia, il 13% dei rifiuti non viene raccolto a causa di problematiche gestionali e carenze nelle infrastrutture

in alcune regioni e zone critiche, portando alla dispersione in natura di 0,45 MT di plastica. Il 26% del totale di rifiuti prodotti viene riciclato e trasformato in materia secondaria, mentre il 60% viene avviato all’incenerimento o conferito in discarica.

Nel 2016, 53.000 tonnellate di rifiuti plastici sono state disperse nel Mar Mediterraneo, tanto che le zone costiere italiane registrano tra le più elevate concentrazioni di rifiuti plastici. La “Blue Economy” italiana, la terza più grande in Europa, perde circa 67 milioni di euro l’anno a causa dell’inquinamento da plastica. Per ridurre l’inquinamento da plastica in Italia, le urgenze sono: ridurre i consumi, affrontare le inadeguatezze nella gestione dei rifiuti e incrementare il riciclo. L’Italia ha già attuato politiche innovative per

la riduzione dell’uso di plastica e per il miglioramento della gestione dei rifiuti, tra cui un sistema a 4 linee di separazione dei rifiuti, il bando delle microplastiche nei cosmetici e l’erogazione di incentivi ai produttori per incoraggiare l’innovazione a monte. L’Italia, nel Mediterraneo, è anche leader nel riciclo di plastica, con 1 MT di rifiuti di imballaggi avviati al riciclo ogni anno. Le priorità per il nostro Paese riguardano: l’introduzione di nuovi divieti per oggetti in plastica, superando anche quanto previsto dalla Direttiva UE sul monouso, il sostegno ai comuni per l’eliminazione di eventuali carenze nella gestione o dispersione di rifiuti, l’incremento del tasso di riciclo con obiettivi più ambiziosi di quelli prefissati e l’ampliamento del mercato delle materie secondarie».



LE RACCOMANDAZIONI DEL WWF A STATI, IMPRESE E CITTADINI

Nelle conclusioni del Report “Mediterraneo in trappola. Come salvare il mare dalla plastica” troviamo delle importanti raccomandazioni proposte dal WWF ai vari soggetti: pubblici nazionali, pubblici internazionali, imprese e cittadini. Ecco le raccomandazioni:

«Raccomandazioni per un mediterraneo libero dalla plastica

L'inquinamento da plastica è un problema globale causato principalmente dal consumo eccessivo di plastiche e da una cattiva o la mancata gestione dei rifiuti. Il problema può essere affrontato ma richiede l'impegno e la collaborazione di tutti, istituzioni, imprese e individui.

Di seguito, il WWF propone una serie di azioni e raccomandazioni che possono ridurre in modo significativo l'inquinamento da plastica nelle città e negli ambienti marini e costieri.

Raccomandazioni a livello internazionale:

- Approvare un accordo internazionale giuridicamente vin-

colante per eliminare la dispersione di plastica negli oceani, con obiettivi nazionali vincolanti di riduzione, un quadro di monitoraggio e valutazione e un meccanismo finanziario a sostegno dell'attuazione.

- Sviluppare una strategia efficace per l'industria volta ad eliminare completamente la dispersione di plastica nell'ambiente, coerentemente con la risoluzione sull'inquinamento marino da parte dell'Assemblea delle Nazioni Unite per l'ambiente; individuare e ridurre le fonti di rilascio delle plastiche nella catena del valore e nella gestione operativa.

- Garantire il recupero e il corretto smaltimento degli attrezzi da pesca “fantasma” (ossia dispersi in mare). Sostenere la ricerca e il finanziamento per l'individuazione e il recupero delle reti fantasma e per il loro smaltimento in adeguate strutture portuali. I produttori di attrezzi da pesca contenenti materie plastiche coprirebbero i costi di recupero e gli incentivi finanziari renderebbero possibile la consegna degli attrezzi usati e fantasma agli impianti portuali.

- Adottare normative commerciali internazionali per i rifiuti di plastica che definiscano criteri di riciclo per chi li esporta. Stabilire regimi di responsabilità del produttore per tutti i prodotti di plastica immessi sul mercato, compresi sistemi di deposito, qualora necessari.

Raccomandazioni a livello nazionale:

- Raggiungere il 100% di imballaggi in plastica riciclati o riutilizzabili entro il 2030. Ogni paese dovrà dotarsi di obiettivi specifici affinché, entro il 2025, vengano riciclati: il 90% dei metalli e del vetro, l'80% della carta, il 70% della plastica (il 50% nei Paesi in via di sviluppo). I regimi di responsabilità estesa del produttore devono essere resi più efficaci grazie a obiettivi di raccolta specifici (es. tasse più basse per imballaggi riciclabili o per l'uso di materiali riciclati) e depositi cauzionali.

- Mettere al bando le buste di plastica monouso e le microplastiche nei prodotti entro il 2025. In Italia il percorso è già in parte avviato ma deve riguardare tutti i paesi, che devono intraprendere una strategia di riduzione dei rifiuti plastici entro il 2025. Questo include divieti per prodotti specifici come buste e altri oggetti monouso per cui alternative sono già disponibili e incentivi (es. esenzioni fiscali). È necessario vietare la presenza di microplastiche primarie nei detersivi e cosmetici e per prodotti plastici non degradabili che sono rilasciati nell'ambiente e non possono essere recuperati.

- Raggiungere il 100% di raccolta differenziata dei rifiuti attraverso un sistema di gestione efficiente e integrato.

L'obbligo di raccolta differenziata deve essere esteso (ai rifiuti organici, ai tessuti, ecc.) ed efficace. Occorrono investimenti che promuovano un approccio sistemico e sostenibile nella gestione dei rifiuti e consentano la realizzazione di infrastrutture con prestazioni più elevate per il trattamento e riciclo della plastica.

Raccomandazioni per l'industria

- Investire nell'innovazione di alternative riciclabili o sostenibili per sostituire il 30% di imballaggi in plastica che ad oggi non è ancora riciclabile. Disaccoppiare la produzione della plastica dall'uso di fonti fossili, favorendo le materie prime rinnovabili.
- Riprogettare le infrastrutture produttive e le catene di approvvigionamento affinché consentano l'utilizzo di materiali riciclati o alternativi alla plastica. Individuare soluzioni che eliminino il rilascio di microplastiche dai processi di lavaggio delle fibre sintetiche.
- Adottare politiche aziendali a "rifiuti zero" sia nei processi produttivi sia negli ambienti di lavoro volte ad eliminare la plastica monouso.

- Ridurre l'uso della plastica a cominciare da tutti quegli oggetti e imballaggi non necessari. Promuovere la riprogettazione degli imballaggi multi-materiale, adottando alternative già disponibili sul mercato.

- Ridurre nel settore turistico, sia alberghiero sia nautico, l'uso di plastica monouso (buste, bottiglie, bicchieri, cannuce) e mettere in atto un sistema efficace di raccolta e riciclo dei rifiuti.

Raccomandazioni per i cittadini

- Quando possibile scegli oggetti fatti con materiali alternativi alla plastica, biodegradabili o riciclati: il pettine o le mollette per stendere in legno, spugne per pulire in cellulosa, piatti in ceramica, ciotole, tazze e biberon in vetro, tovaglie in cotone, il filo interdentale in materiale biodegradabile anziché in nylon, tappetini per lo sport in fibra di bambù.
- Evita prodotti usa e getta: no a cannuce, a buste della spesa, all'acqua in bottiglia, a stoviglie e posate, cotton fioc ma anche penne e accendini; preferisci spazzolini o rasoi con testine intercambiabili.

- Conserva gli alimenti senza plastica: pellicole, bustine, contenitori in plastica hanno un ottimo sostituto il vetro, materiale inerte che, a differenza della plastica, non rilascia eventuali contaminanti.

- Evita saponi e prodotti cosmetici che contengano plastiche: se tra gli ingredienti leggi polyethylene, polypropylene o polyvinyl chloride vuol dire che la plastica è uno degli ingredienti!

- Compra a peso: acquista alimenti sfusi (frutta, verdura, formaggi, carne, pesce) e detersivi "alla spina" (in caso non siano disponibili, opta per le eco-ricariche), in modo da minimizzare il packaging.

- Fai la raccolta differenziata seguendo le regole del tuo Comune/città: smaltisci correttamente tutti i tuoi rifiuti, portando in discarica quelli speciali.

- Attivati per sensibilizzare negozi, supermercati e il tuo Comune per ridurre urgentemente la plastica inutile e promuovere la sostenibilità.

- Sii un cittadino responsabile, non gettare i rifiuti sulle spiagge e nell'ambiente (inclusi i mozziconi di sigaretta) per evitare di inquinare e per garantire un futuro migliore a chi verrà dopo di noi.

GREENPEACE: LA “TRUFFA” DELLA BIOPLASTICA: LA GRAN PARTE FINISCE IN DISCARICA O IN INCENERITORE

Purtroppo in Italia la bioplastica non viene smaltita in modo corretto, come rende noto Greenpeace Italia con una nota di maggio 2022: «Tutti buttiamo nell’umido i prodotti usa e getta in plastica compostabile (uno dei tipi più usati di bioplastica) come piatti, bicchieri, posate e imballaggi rigidi, tirando un sospiro di sollievo perché finalmente siamo di fronte a un materiale capace di decomporsi facilmente come la buccia di una mela.

Peccato che la realtà sia un’altra e lo abbiamo dimostrato con l’ultima indagine della nostra Unità investigativa: la maggior parte dei rifiuti organici in Italia finisce in impianti che non sono in grado di trattare efficacemente i materiali in plastica compostabile, che finiscono in inceneritore o in discarica, in barba alla loro presunta “sostenibilità”.

La “bioplastica” viene davvero smaltita con l’organico? NO, spesso finisce in discarica o negli inceneritori

In Italia i prodotti monouso in plastica compostabile devono essere smaltiti insieme agli scarti alimentari, tuttavia, stando ai dati del Catasto rifiuti di ISPRA, il 63% della frazione organica è inviato a impianti che difficilmente riesco-

no a smaltire le plastiche compostabili, che quindi finiscono per essere scartate. Il resto finisce in impianti di compostaggio che abitualmente operano con tempistiche troppo brevi per garantire la compostabilità.

Questo accade per via di impianti non sempre adeguati, ma anche a causa dell’evidente scollamento tra ciò che è richiesto per ottenere le certificazioni sulla compostabilità e le reali condizioni con cui operano gli impianti. Le criticità che abbiamo portato alla luce sono ben note ai numerosi imprenditori del settore e al personale tecnico dei laboratori che rilascia le certificazioni, intervistati nella nostra inchiesta.

Gli interessi in gioco: perché l’Italia incentiva la plastica compostabile, che non è considerata una soluzione dall’Europa?

L’Italia da anni incentiva la sostituzione delle plastiche ricavate da idrocarburi con le plastiche compostabili, il tipo più diffuso di bioplastica, lasciando però inalterata la logica del monouso, i cui impatti ambientali risultano sempre più devastanti. A ciò si aggiungono le recenti deroghe ed esenzioni introdotte dal gover-

no nel recepimento della Direttiva europea sulle plastiche monouso (SUP) che abbiamo avuto modo di denunciare più volte. Per i prodotti in plastica destinati a entrare in contatto con gli alimenti (ad esempio piatti e posate), la legge italiana consente infatti di aggirare il divieto europeo ricorrendo ad alternative in plastica compostabile. In base alla norma comunitaria, tuttavia, queste dovrebbero essere vietate al pari delle stoviglie realizzate con plastiche derivate da petrolio e gas fossile. Per queste ragioni il nostro Paese rischia seriamente di essere sottoposto a una procedura d’infrazione!

È assurdo che l’Italia continui a incentivare questi materiali: siamo di fronte a un greenwashing di Stato, una truffa nei confronti della collettività!

Mentre il resto d’Europa va verso soluzioni concrete ed ecologiche per eliminare il monouso e usare solo prodotti durevoli e riutilizzabili, in Italia si incentivano alternative in plastica compostabile. Come dimostra la letteratura scientifica internazionale, i maggiori benefici ambientali si ottengono abbandonando l’usa e getta, indipendentemente dalla tipologia di materiale!».

IL XVII RAPPORTO ISPRA “GLI INDICATORI DEL CLIMA IN ITALIA”

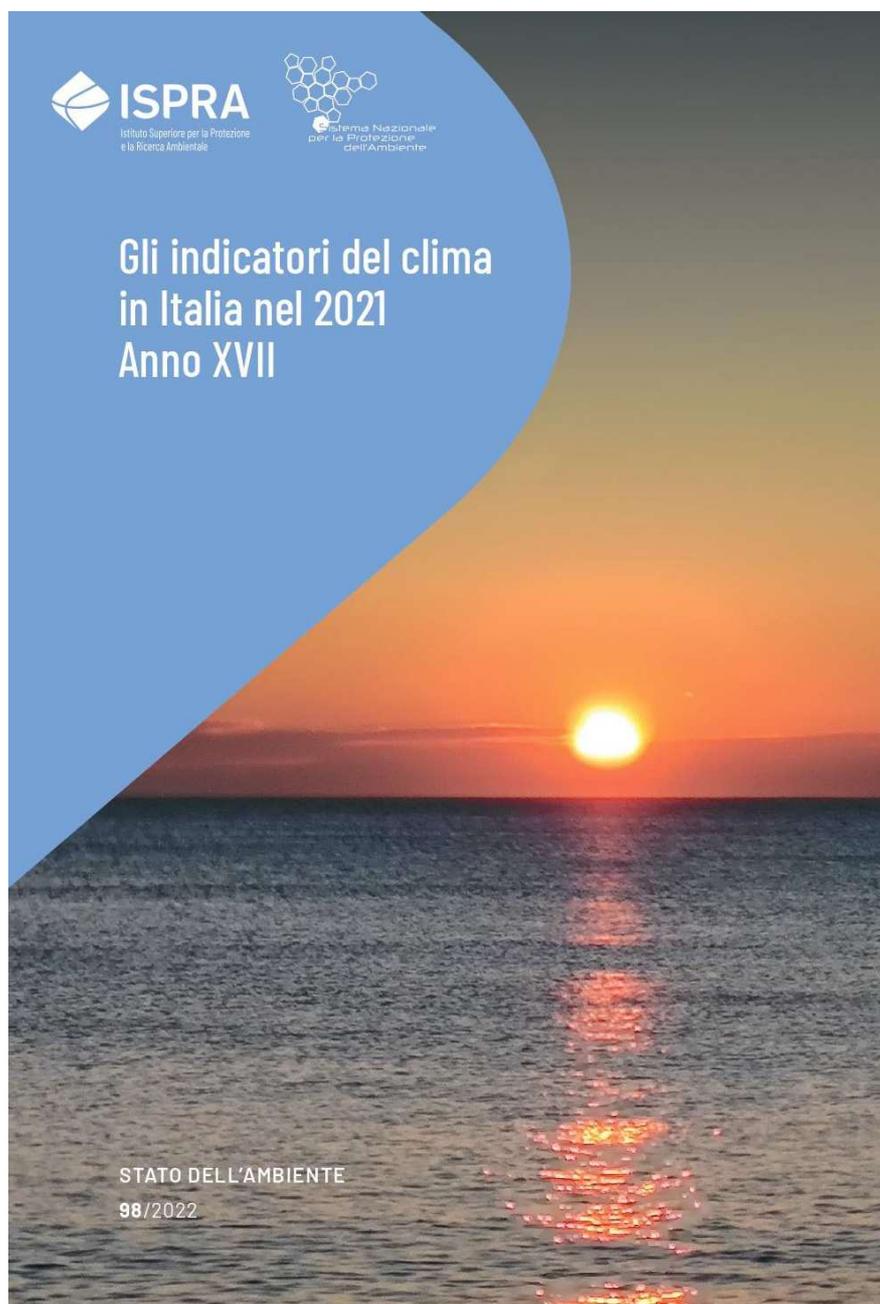
Premessa

A luglio 2022 è stato presentato ufficialmente il XVII Rapporto ISPRA “Gli indicatori del clima in Italia”, riportiamo di seguito alcuni estratti.

«Sintesi

Il XVII Rapporto ISPRA “Gli indicatori del clima in Italia” illustra l’andamento del clima nel corso del 2021 e aggiorna la stima delle variazioni climatiche negli ultimi decenni in Italia.

Il rapporto si basa in gran parte su dati e indicatori climatici elaborati attraverso il Sistema nazionale per la raccolta, l’elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale (SCIA, www.scia.isprambiente.it), realizzato in collaborazione con gli organismi titolari delle principali reti osservative presenti sul territorio nazionale. I dati e le informazioni sul clima in Italia vengono trasmessi all’Organizzazione Meteorologica Mondiale e contribuiscono a comporre il quadro conoscitivo sull’evoluzione del



clima a scala globale. Le informazioni e i prodotti climatici aggiornati al 2021 derivano da una grande mole di dati rilevati da stazioni densamente distribuite sul territorio nazionale e messi a disposizione da enti nazionali e regionali responsabili del monitoraggio idro-meteo-climatico. Le stime delle variazioni e delle tendenze climatiche nel lungo periodo sono invece frutto dell'elaborazione di una selezione di serie temporali che rispondono ai necessari requisiti di durata, completezza e qualità controllata dei dati.

Il 2021 è stato in media un anno meno caldo dei precedenti, con anomalie mensili di segno opposto nel corso dell'anno; le precipitazioni sull'intero territorio nazionale sono state complessivamente del 7% inferiori alla media climatologica, scarse da febbraio a novembre.

Ripetute onde di calore hanno investito l'Italia nei mesi estivi, la più intensa si è verificata la seconda settimana di agosto, quando a Siracusa sono stati registrati 48.8°C: record europeo se confermato dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (ancora in corso di verifica).

Non sono mancati eventi estremi di precipitazione. Nei primi giorni del mese di ottobre una fase perturbata, con forti e persistenti temporali, ha fatto registrare in Liguria, fra le province di Genova e Savo-

na, piogge di eccezionale intensità e con quantitativi totali molto elevati, che hanno segnato nuovi record regionali per i valori cumulati su 3, 6 e 12 ore e causato ingenti effetti al suolo in alcune aree, con diffuse inondazioni, allagamenti, numerose frane e smottamenti.

Alla fine del mese di ottobre un ciclone tropicale localizzato sul Mediterraneo ha scaricato piogge estremamente intense in Italia meridionale; sulla Sicilia orientale l'intensità oraria ha raggiunto il valore più elevato mai registrato nella regione, e le forti piogge hanno causato diffusi allagamenti ed esondazioni di fiumi e canali.

Temperatura

Mentre a scala globale sulla terraferma il 2021 è stato il sesto anno più caldo della serie storica, con un'anomalia di +0.40 °C rispetto alla media 1991-2020, in Italia con un'anomalia media di +0.23°C rispetto allo stesso periodo di riferimento (+1.22°C rispetto al valore medio 1961-1990) il 2021 è risultato meno caldo dei precedenti, collocandosi al di fuori della classifica dei dieci anni più caldi della serie dal 1961. Il segnale climatico conferma, tuttavia, la tendenza all'aumento della temperatura: a partire dal 2000 le anomalie rispetto alla base climatologica

1991-2020 sono state sempre positive ad eccezione di quattro anni (2004, 2005, 2010 e 2013); il 2021 è stato l'ottavo anno consecutivo con anomalia positiva rispetto alla norma.

Temperature medie inferiori al valore normale 1991-2020 si sono registrate nei mesi primaverili, con un picco di anomalia negativa nel mese di aprile (-1.40°C), seguito da ottobre e gennaio. Gli altri mesi dell'anno sono stati più caldi della media, con le anomalie positive più elevate a febbraio (+1.82°C), seguito da giugno (+1.64°C) e settembre (+1.50°C). La temperatura media annuale è stata superiore alla media 1991-2020 al Sud e Isole (+0.44°C) e al Centro (+0.28°C) e prossima alla media al Nord (-0.01°C).

All'anomalia positiva della temperatura media annuale del 2021 ha contribuito in maniera più marcata l'estate, che con un'anomalia di +1.02°C si colloca al sesto posto della serie dal 1961, seguita dall'inverno (+0.62°C) e dall'autunno (+0.45°C); la primavera ha fatto registrare invece un'anomalia negativa (-0.96°C) rispetto alla media climatologica 1991-2020 ed è stata la più fredda dal 2005.

La stima del rateo di variazione della temperatura media è di $(+0.37 \pm 0.04)^\circ\text{C} / 10$ anni, con il rateo di temperatura massima $(+0.39 \pm 0.05)^\circ\text{C} / 10$ anni maggiore di quello della temperatura minima

($+0.35 \pm 0.04$)°C / 10 anni. Su base stagionale i trend di aumento della temperatura più forti si registrano in estate ($+0.55 \pm 0.09$)°C / 10 anni e primavera ($+0.36 \pm 0.09$)°C / 10 anni, seguiti da inverno ($+0.29 \pm 0.10$)°C / 10 anni e autunno (0.29 ± 0.08)°C / 10 anni.

La temperatura superficiale dei mari italiani nel 2021 è stata superiore alla media climatologica 1991-2020 ($+0.46$ °C) e si colloca al quinto posto dell'intera serie dal 1961; dieci degli ultimi undici anni hanno registrato le anomalie positive più elevate di tutta la serie, e negli ultimi undici anni l'anomalia media è stata sempre positiva. Le anomalie del 2021 sono state positive in tutti i mesi ad eccezione di dicembre, con i massimi scostamenti positivi dai valori normali a giugno ($+1.58$ °C) e a febbraio ($+0.78$ °C); lo scostamento negativo più pronunciato si è verificato a dicembre (-0.73 °C).

Per quanto riguarda gli indici di estremi di temperatura, il 2021 ha fatto registrare valori del numero di giorni con gelo e dell'indice dei "periodi caldi" (WSDI) prossimi alla media climatologica 1991-2020. Per il numero medio di notti tropicali e per il numero medio di giorni estivi il 2021 si colloca rispettivamente al quinto ($+8.4$ giorni) e al sesto posto ($+7.4$ giorni) fra i più alti della serie dal 1961.

Nell'ultimo decennio le notti e i giorni freddi sono stati quasi sempre inferiori alla media climatologica 1991-2020 e le notti e i giorni caldi sono stati quasi sempre superiori alla media.

Precipitazioni

Con un'anomalia di precipitazione cumulata media in Italia pari al -7% circa rispetto alla media 1991-2020, il 2021 si colloca al ventiquattresimo posto tra gli anni meno piovosi dell'intera serie dal 1961.

Le precipitazioni sono state mediamente scarse da febbraio a novembre. Sull'intero territorio nazionale quasi tutti i mesi hanno fatto registrare precipitazioni inferiori alla norma: fanno eccezione gennaio, luglio e novembre. I mesi relativamente più secchi sono stati marzo (-47%) e settembre (-44%) seguiti da giugno e agosto, mentre il mese più piovoso è stato gennaio con un'anomalia positiva di $+91\%$.

La precipitazione cumulata annuale ha fatto registrare anomalie negative al Nord (-14%) e al Centro (-4%) ed è stata prossima alla norma al Sud e Isole. Marzo è stato il mese relativamente più secco al Nord (-87%), settembre al Centro (-64%) e maggio al Sud e Isole (-56%). Al Nord e al Centro il mese relativamente più piovoso si conferma gennaio ($+103\%$), seguito da lu-

glio al Nord ($+33\%$) e da dicembre al Centro ($+37\%$); al Sud e Isole il mese più piovoso è stato novembre ($+76\%$) seguito da gennaio ($+69\%$).

La precipitazione cumulata annuale è stata inferiore al valore normale soprattutto su Puglia e gran parte del Nord (con anomalie fino a -70%); anomalie positive di precipitazione si sono registrate principalmente su Lazio, Campania, Calabria e Sicilia.

I valori medi nazionali su base stagionale indicano che solo l'inverno è stata una stagione più piovosa della norma, mentre le altre stagioni sono state mediamente più secche. La stagione relativamente più secca è stata l'estate (-27%), che si colloca al settimo posto tra le meno piovose, seguita dalla primavera (-25%) che si colloca al sesto posto tra le più secche dal 1961; l'autunno ha fatto registrare un'anomalia poco sotto la norma (-4%). Con un'anomalia media di $+66\%$ l'inverno si colloca invece al terzo posto tra le più piovose. Va sottolineato che, per l'inverno, la precipitazione cumulata stagionale viene determinata aggregando i mesi di gennaio e febbraio con il mese di dicembre dell'anno precedente.

Dall'analisi statistica dei trend della precipitazione cumulata annuale e stagionale nel periodo 1961-2021 non emergono tendenze statisticamente significative.

I valori più elevati di precipitazione giornaliera sono stati registrati in occasione dell'evento del 4 ottobre, quando la precipitazione cumulata ha raggiunto il massimo di 882.8 mm a Rossiglione (GE) e sono state registrate precipitazioni giornaliere comprese fra 200 e 350 mm fra Liguria centrale ed estremo confine meridionale del Piemonte. Il secondo evento da segnalare è quello relativo ai giorni 24 e 25 ottobre, in cui si sono registrate precipitazioni giornaliere intense nella parte ionica e meridionale della Calabria e nella Sicilia orientale, dove si sono raggiunti valori superiori a 250 mm.

Riguardo agli indici climatici rappresentativi delle condizioni di siccità, i valori più elevati del numero di giorni asciutti si registrano su Liguria orientale ed Emilia Romagna, con valori superiori a 320 giorni e il massimo di 326 giorni asciutti a capo Mele (SV); valori elevati si registrano anche sulla costa toscana e laziale, sulle coste adriatica e ionica, sulla Sicilia centro-meridionale, e sulla costa della Sardegna. I valori più bassi (fino a circa 207 giorni asciutti) si registrano su Alpi e Prealpi centro-orientali e sulla dorsale appenninica.

L'indice di siccità "Consecutive Dry Days" (CDD), che rappresenta il numero massimo di giorni asciutti consecutivi nell'anno, ha fatto re-

gistrare i valori più alti sulla Sicilia meridionale (fino a 139 giorni secchi consecutivi), seguita dalla costa tirrenica centrale (fino a 100 giorni) e dalla Sardegna occidentale e settentrionale.

Per quanto riguarda le tendenze nel medio e lungo periodo degli indici rappresentativi della frequenza, dell'intensità e dei valori estremi di precipitazione non emergono segnali evidenti di variazioni significative, sulla base delle stazioni disponibili.

1 Introduzione

Con questa XVII edizione prosegue la pubblicazione regolare del rapporto annuale sul clima in Italia, promossa e avviata nel 2006. In esso sono raccolti e presentati i principali elementi che hanno caratterizzato il clima nell'ultimo anno, confrontandoli anche, laddove possibile, con i valori climatologici normali e con il loro andamento negli ultimi decenni. Per favorire l'elaborazione, la rappresentazione e la diffusione di indicatori sul clima in Italia, l'ISPRA ha realizzato e gestisce da tempo il Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale (SCIA) (Desiato et al., 2006, 2007, 2011, Desiato et al. 2007); il sistema SCIA viene attualmente alimentato con i dati e grazie alla

collaborazione del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, di numerose Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) e di diversi enti delle Regioni e delle Province Autonome. Mediante l'elaborazione delle serie temporali di dati misurati da diverse reti di osservazione, il sistema SCIA rende disponibili i valori giornalieri, decadali, mensili e annuali nonché i valori climatologici normali di diverse variabili meteorologiche.

Indici e indicatori climatici sono calcolati, aggiornati annualmente e sottoposti a controlli di validità con metodologie omogenee e condivise con gli organismi titolari dei dati. Le informazioni prodotte da SCIA sono accessibili attraverso un sito web dedicato, all'indirizzo:

www.scia.isprambiente.it. I criteri generali adottati per il calcolo e la rappresentazione degli indicatori climatici sono dettati dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM) (WMO, 2011), mentre per una descrizione dei controlli di validità dei dati di ingresso e degli indicatori calcolati attraverso il sistema SCIA, si rimanda a documenti specifici (Baffo et al., 2005a, 2005b).

Alcuni prodotti climatici spazializzati presentati nel rapporto sono arricchiti da dati delle reti che fanno capo ai Centri Funzionali regionali,

grazie alla collaborazione tra il Dipartimento di Protezione Civile Nazionale e il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, in materia di monitoraggio del clima, prevenzione del rischio climatico e adattamento ai cambiamenti climatici.

Le statistiche e gli indici climatici dell'anno 2021 sono derivati complessivamente dalle osservazioni di circa 1200 stazioni distribuite sull'intero territorio nazionale.

Le stime aggiornate delle variazioni e delle tendenze climatiche nel lungo periodo, attraverso indicatori rappresentativi dell'andamento dei valori medi e degli estremi delle variabili climatiche, si basano invece sui dati di un numero ridotto di stazioni, che rispondono ai necessari requisiti di durata, completezza e qualità delle serie temporali. Per le stime delle variazioni di temperatura (degli indicatori relativi sia ai valori medi che agli estremi) nel rapporto di quest'anno è stato ampliato il set di dati ed è stata rivista la procedura selezione delle serie, privilegiando quelle caratterizzate da maggiore completezza negli anni più recenti; tutte le serie temporali sono state nuovamente sottoposte ad un processo di omogeneizzazione (Fioravanti e Piervitali, 2018; Fioravanti et al., 2019), seguendo le indicazio-

ni dell'OMM che raccomanda un aggiornamento dei dataset omogeneizzati ogni cinque anni (WMO, 2020).

Inoltre, la base climatologica per il calcolo delle anomalie è stata aggiornata al trentennio più recente, 1991-2020 (Fioravanti et al., 2022). Questa scelta deriva dalle recenti indicazioni dell'OMM di un aggiornamento della base climatologica ogni dieci anni per finalità di climatologia operativa. A causa del rapido cambiamento del clima, infatti, con particolare riferimento alla temperatura, che presenta un marcato trend in aumento, l'aggiornamento della base climatologica ha lo scopo di permettere il monitoraggio dell'andamento del clima dell'anno appena trascorso rispetto a valori medi più rappresentativi del clima attuale o del passato recente.

Come conseguenza, le nuove serie di anomalia media di temperatura in Italia e degli indici mostrano piccole differenze nel ranking dei valori annuali rispetto a quelli presentati fino al precedente rapporto e presentano inoltre differenze nell'entità e segno delle anomalie (sia nelle serie che nelle mappe), perché riferite ad un trentennio più caldo.

Il rapporto è articolato in 6 capitoli. Il capitolo 2 descrive sinteticamente gli aspetti

salienti del clima nel 2021, dapprima a scala globale e poi a scala sinottica, con particolare riguardo agli elementi che hanno influenzato l'andamento delle temperature e delle precipitazioni in Italia nel corso dell'anno. Nella seconda parte del capitolo vengono riportate le principali caratteristiche delle condizioni meteorologiche in Italia nel corso dell'anno e in particolare viene fornita una breve descrizione degli eventi maggiormente rilevanti e dei conseguenti impatti locali. I capitoli successivi sono dedicati ciascuno ad una variabile climatica. La prima parte di ogni capitolo illustra sinteticamente gli indicatori relativi all'anno 2021, anche in termini di scostamenti dai valori climatologici normali; la seconda, per quanto possibile in base al popolamento delle serie storiche, riporta e aggiorna con i valori del 2021 gli indicatori attraverso i quali è possibile stimare la variabilità e le tendenze del clima nel lungo periodo. Per una descrizione dei criteri di selezione delle serie temporali e dei metodi e modelli statistici applicati per la stima della variabilità climatica si rimanda ai riferimenti bibliografici e in particolare ai rapporti ISPRA - Serie "Stato dell'Ambiente" (Fioravanti et al., 2016; Desiato et al., 2012, 2013).».

MEDIA: IL TEMA AMBIENTALE È MARGINALE E INQUINATO DAL GREENWASHING. LE ANALISI DI GREENPEACE E DI ECOMEDIA



Premessa

Scarsa informazione e greenwashing, questo domina l'informazione stampa, televisiva e social in tema ambientale, che rimane però in secondo piano. Questo è quanto emerge dall'informativa diffusa da Greenpeace e dal rapporto Ecomedia 2022. Nella comunicazione mainstream non solo il problema ambientale è marginale, ma è "inquinato" dalle varie politiche di marketing greenwashing delle grandi aziende.

Inoltre, segnala Greenpeace, è stato creato un canale diretto tra la scuola e alcune delle aziende che responsabili dell'inquinamento fossile grazie all'istituzione dei Licei TREAD.

Riportiamo di seguito in modo integrale i documenti sopra richiamati.

**GREENPEACE:
«MEDIA E CRISI
CLIMATICA.
LA NOSTRA
CLASSIFICA
DEI QUOTIDIANI.
SPOILER: NON
ESISTONO “BUONI”**

Sulle principali testate italiane la crisi climatica trova ben poco spazio, contrariamente a quanto avviene per le pubblicità delle aziende inquinanti, che dimostrano invece di avere un ottimo ascendente sulla stampa. È quanto emerge dallo studio che abbiamo commissionato all'Osservatorio di Pavia, istituto di ricerca specializzato

nell'analisi della comunicazione, che ha esaminato gli articoli pubblicati fra gennaio e aprile 2022 dai cinque quotidiani più diffusi: Corriere della Sera; la Repubblica; Il Sole 24 Ore; Avvenire; La Stampa.

I media italiani NON parlano davvero di crisi climatica

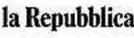
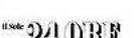
I risultati mostrano che i principali quotidiani italiani pubblicano in media due articoli al giorno che accennano alla crisi climatica, ma gli articoli che trattano esplicitamente il problema sono appena la metà.

Al contrario, viene dato ampio spazio alle pubblicità

dell'industria dei combustibili fossili e delle aziende dell'automotive, aeree e crocieristiche, tra i maggiori responsabili del riscaldamento del pianeta: su Il Sole 24 Ore si contano più di cinque pubblicità di queste aziende inquinanti a settimana. Negli articoli esaminati, inoltre, le aziende sono il soggetto che ha più voce (18,3%), superando esperti (14,5%) e associazioni ambientaliste (11,3%). La crisi climatica è infine raccontata principalmente come un tema economico (45,3% degli articoli), quindi come un tema politico (25,2%) e solo in misura minore come un problema ambientale (13,4%) e sociale (11,4%).

LA CLASSIFICA DEGLI INTRAPPOLATI

Liberiamo i media dai ricatti del greenwashing

	VOTO	Quanto si parla di crisi climatica	I combustibili fossili sono riconosciuti come causa	Non viene data voce alle aziende inquinanti	Non viene dato spazio alle pubblicità di aziende inquinanti	C'è trasparenza sui finanziamenti delle aziende inquinanti
 Avvenire	3 su 5 _{pt}	●●○○○○	●●●●○	●●●○○	●●●●○	●●○○○○
 CORRIERE DELLA SERA	2,2 su 5 _{pt}	●●○○○○	●●●●○	●●●○○	●●○○○○	●○○○○○
 la Repubblica	2,2 su 5 _{pt}	●○○○○○	●●●●○	●●●●○	●●○○○○	●○○○○○
 LA STAMPA	2 su 5 _{pt}	●○○○○○	●●○○○○	●●●○○	●●●○○	●○○○○○
 ¹¹ Il SOLE 24 ORE	2 su 5 _{pt}	●●●○○○	●●●●○	●●○○○○	●○○○○○	●○○○○○

Questo studio dimostra la pericolosa influenza esercitata dalle aziende inquinanti sulla stampa italiana, basti pensare che in quattro mesi, nei 528 articoli esaminati, le compagnie petrolifere sono indicate tra i responsabili della crisi climatica appena due volte! Grazie alle loro generose pubblicità, che spesso non sono altro che ingannevole *greenwashing*, le aziende del gas e del petrolio inquinano anche il dibattito pubblico e il sistema dell'informazione, impedendo a lettori e lettrici di conoscere la gravità dell'emergenza ambientale che stiamo vivendo. Se vogliamo che il giornalismo svolga il suo ruolo cruciale di controllore (o *watchdog*) nella lotta alla crisi climatica, anziché di megafono delle aziende inquinanti, dobbiamo liberare i media dal ricatto del gas e del petrolio.

La nostra classifica

I principali quotidiani italiani sono stati valutati nella nostra classifica mediante cinque parametri:

1. quanto parlano della crisi climatica;
2. se tra le cause citano i combustibili fossili;
3. quanta voce hanno le aziende inquinanti
4. quanto spazio è concesso alle loro pubblicità;
5. se le redazioni sono trasparenti rispetto ai finanziamenti

ricevuti dalle aziende inquinanti.

Quest'ultimo parametro è stato valutato con un questionario che abbiamo inviato ai direttori delle cinque testate, a cui ha risposto parzialmente solo Avvenire. Considerando la media dei cinque parametri, Avvenire raggiunge una risicata sufficienza (3 punti su 5), scarsi invece i punteggi di Corriere e Repubblica (2,2 su 5), mentre in fondo alla classifica si trovano La Stampa e Il Sole 24 Ore (2 su 5). La classifica sarà aggiornata e pubblicata ogni quattro mesi e sarà seguita da un'analoga indagine sui telegiornali e sulle trasmissioni televisive di intrattenimento.

La dipendenza del giornalismo italiano dai finanziamenti delle aziende inquinanti

L'abbiamo chiamata "Classifica degli intrappolati" per denunciare la pericolosa dipendenza del giornalismo italiano dai finanziamenti delle aziende inquinanti. Se vogliamo preservare la libertà di stampa e consentire a cittadine e cittadini di conoscere la verità sulla crisi climatica, dobbiamo rompere il patto di potere che incatena i mass media all'industria dei combustibili fossili e per questo abbiamo lanciato la nuova campagna "*Stranger Green*" contro il

greenwashing e le false soluzioni che ritardano gli interventi di cui abbiamo urgente bisogno per salvarci dagli impatti della crisi climatica, come la terribile siccità e le prolungate ondate di calore di questi mesi. Come recita il sottotitolo della nostra campagna, che si richiama all'immaginario della serie di culto *Stranger Things*, "*Sotto il greenwashing c'è l'inferno climatico*".

Per vietare le pubblicità e le sponsorizzazioni delle aziende legate ai combustibili fossili, sosteniamo, insieme a più di trenta organizzazioni internazionali, una Iniziativa dei Cittadini Europei (ICE). Se entro ottobre la petizione "Stop alla pubblicità delle aziende inquinanti" raggiungerà il traguardo di un milione di firme raccolte, la Commissione europea sarà obbligata a discutere una proposta di legge per mettere fine alla propaganda ingannevole delle aziende inquinanti che alimentano la crisi climatica.

La crisi climatica in TV: ecco quanto Rai, Mediaset e La7 parlano del problema

Nonostante la crisi climatica sia considerata dagli scienziati la più grave emergenza ambientale della nostra epoca, viene in buona sostanza ignorata sia dai TG che dai programmi televisivi di approfondimento nel nostro Paese. È

quanto emerge dallo studio che abbiamo commissionato all'Osservatorio di Pavia, un istituto di ricerca specializzato nell'analisi della comunicazione, che ha esaminato nel periodo gennaio-aprile 2022 tutte le edizioni di prima serata dei telegiornali andati in onda su Rai, Mediaset e La7, e un campione di sei trasmissioni televisive di approfondimento:

- *Unomattina* e *Cartabianca* per la Rai
- *Mattino 5 news* e *Quarta Repubblica* per Mediaset
- *L'Aria che tira* e *Otto e mezzo* per La7.

I TG dedicano al clima meno dell'1% delle notizie

I risultati mostrano che nei quattro mesi in cui è stata condotta l'indagine, i telegiornali esaminati hanno trasmesso 14.211 notizie, ma solo 96 hanno trattato la crisi climatica, pari ad appena lo 0,7% del totale. Persino le testate più attente al riscaldamento del pianeta, cioè il TG5, il TG1 e il TG3, non hanno trasmesso più di 6 servizi al mese esplicitamente dedicati alla crisi climatica. Fanalino di coda il TG La7 e il TG4, che in media hanno parlato di cambiamenti climatici appena una volta ogni due mesi.

Non molto più confortante l'operato delle trasmissioni televisive di approfondimento, in cui si è parlato della crisi

climatica in appena 24 puntate delle 388 andate in onda nei quattro mesi dell'indagine, pari al 6% del totale. Il programma più virtuoso è *Cartabianca* (Rai), che ha affrontato il tema in un terzo delle puntate trasmesse e sempre in modo esplicito, mentre *Unomattina* (Rai) è la trasmissione che ha parlato di crisi climatica nel maggior numero di puntate, pari a 12. In fondo alla classifica le due trasmissioni di La7: *L'Aria che tira* non ha mai parlato della crisi climatica, mentre *Otto e mezzo* l'ha fatto soltanto una volta e in modo implicito.

Responsabili e "greenwashing" non sono mai menzionati

Sebbene in tv la crisi climatica sia raccontata principalmente come un problema ambientale e il soggetto che ha più voce siano gli esperti, anziché le aziende come avviene sulla stampa, nei telegiornali i combustibili fossili sono citati fra le cause appena una volta su dieci e non viene mai indicato alcun colpevole del riscaldamento globale. In modo analogo, nei programmi televisivi le compagnie petrolifere sono citate solo una volta tra i responsabili. Infine, il problema del greenwashing non viene mai menzionato né dai telegiornali né dalle trasmissioni di approfondimento.

La scarsa attenzione dei principali telegiornali e delle trasmissioni TV conferma quanto già avevamo riscontrato analizzando i 5 quotidiani più letti in Italia: il riscaldamento del pianeta trova poco spazio nell'agenda mediatica e politica, impedendo ai cittadini di percepire la gravità della minaccia e ritardando gli interventi di cui avremmo urgente bisogno per evitare gli scenari peggiori del riscaldamento globale. La siccità, le ondate di calore e gli incendi che stiamo vivendo mostrano che non c'è più tempo: se non vogliamo bruciare insieme al pianeta, dobbiamo smettere di nascondere la testa sotto la sabbia e fare in modo che la crisi climatica trovi più spazio in tv e nei programmi elettorali delle prossime elezioni politiche.

La pericolosa dipendenza dei media dalle aziende inquinanti

Se vogliamo preservare la libertà di stampa e consentire a cittadine e cittadini di conoscere la verità sulla crisi climatica, dobbiamo rompere il patto di potere che incatena i mass media all'industria dei combustibili fossili. Per questo abbiamo lanciato la nuova campagna "*Stranger Green*" contro il greenwashing, con cui analizzeremo periodicamente le notizie relative al clima su stampa e televisione per

l'intero 2022, per sollevare un dibattito pubblico sulla necessità di liberare i media italiani dai condizionamenti dell'industria del gas e del petrolio.

Insieme a più di trenta organizzazioni internazionali, sosteniamo inoltre una Iniziativa dei Cittadini Europei (ICE) per vietare le pubblicità e le sponsorizzazioni delle aziende legate ai combustibili fossili, che minacciano la libertà di stampa e la salute delle persone e del pianeta. Se entro ottobre la petizione "Stop alla pubblicità delle aziende inquinanti" raggiungerà il traguardo di un milione di firme raccolte, la Commissione europea sarà obbligata a discutere una proposta di legge per mettere fine alla propaganda ingannevole delle aziende inquinanti che alimentano la crisi climatica.

Un nuovo studio di Harvard classifica come greenwashing i due terzi (il 67%) dei post delle principali compagnie europee del settore fossile

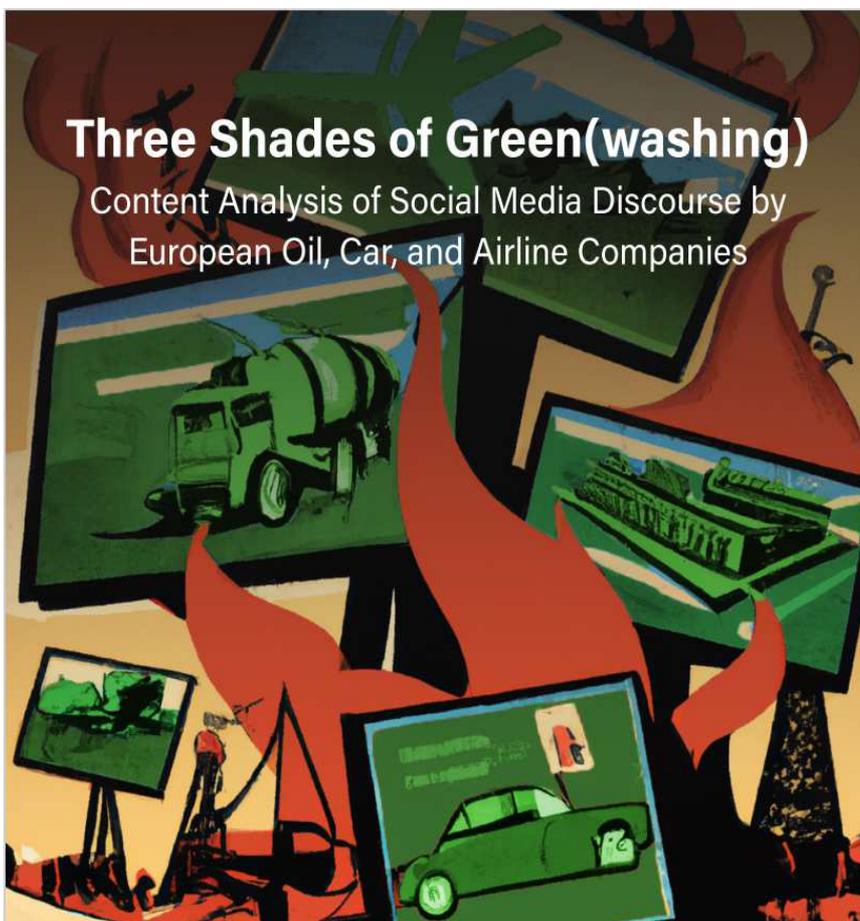
Un nuovo studio della prestigiosa Università di Harvard, commissionato da Greenpeace Olanda, è stato diffuso il 22 Settembre 2022 e rivela come le più grandi aziende del petrolio, del gas, e dei settori dell'automotive e dell'aviazione in Europa utilizzano i loro canali social per promuovere falsi impegni

green e distrarre così l'attenzione del pubblico dalla crisi climatica.

Analizzando più di 2.300 post delle principali compagnie europee del settore fossile su Twitter, Instagram, Facebook, TikTok e YouTube, lo studio mostra come solo pochissimi post facciano esplicito riferimento alla crisi clima-

tica, mentre due terzi dei post analizzati (il 67%) è stato classificato come greenwashing dai ricercatori di Harvard.

Un post su cinque si serve di temi come lo sport, la moda o cause sociali di varia natura per distogliere l'attenzione del pubblico dalle responsabilità climatiche delle aziende. Il settore automobilistico è il più at-



Three Shades of Green(washing)
Content Analysis of Social Media Discourse by
European Oil, Car, and Airline Companies

Working Paper
September 2022

By **GEOFFREY SUPRAN** and **ALGORITHMIC TRANSPARENCY INSTITUTE**

 **ALGORITHMIC
TRANSPARENCY
INSTITUTE**  **HARVARD
UNIVERSITY**

tivo nella comunicazione sui social, ma appena un annuncio su cinque pubblicizza davvero un prodotto, tutti gli altri servono solo a dare un tocco di verde al brand aziendale.

«I social media sono la nuova frontiera dell'inganno e dei tentativi di ritardare gli interventi contro la crisi climatica. I nostri risultati mostrano che, mentre l'Europa stava vivendo l'estate più calda mai registrata, alcune delle aziende maggiormente responsabili del riscaldamento globale si sono ben guardate dal parlare di crisi climatica e hanno invece sfruttato i social media per posizionarsi strategicamente come marchi sostenibili, innovativi e attenti alle cause sociali» ha commentato Geoffrey Supran, ricercatore associato presso il Dipartimento di Storia della Scienza dell'Università di Harvard e principale autore dello studio.

Le aziende in questione – fra cui figurano anche ENI e alcuni marchi automobilistici italiani del gruppo Stellantis – restano fra i principali responsabili dell'emergenza che stiamo vivendo. Non solo per l'enorme quantità di emissioni di gas serra a loro riconducibili, ma anche perché continuano a puntare su modelli di business che aggravano la nostra dipendenza dal gas e dal petrolio, alimentando così l'emergenza ambientale, le guerre, i conflitti sociali e l'insicurezza energetica.

Fermiamo la propaganda delle aziende inquinanti!

Questa ricerca è l'ennesima conferma del pericolo che si nasconde dietro il greenwashing delle aziende fossili: finché non si metterà fine alla loro propaganda, le persone saranno esposte a messaggi fuorvianti sulla crisi climatica, che ha tra i principali responsabili proprio le aziende che investono nei combustibili fossili. Per questo, insieme a più di 30 organizzazioni internazionali, promuoviamo l'iniziativa dei cittadini europei (ICE) che chiede una legge che vieti le pubblicità e le sponsorizzazioni delle aziende inquinanti.»

NASCONO I LICEI TRED, GREENPEACE PREOCCUPATA: GREENWASHING NELL'ISTRUZIONE?

Premessa

Greenpeace non ha dubbi, tanto da intitolare un proprio briefing “Nascono i Licei TRED, ovvero come le aziende responsabili della crisi climatica sono riuscite a mettere le mani sul mondo dell'istruzione (pubblica)”, (<https://www.greenpeace.org/s-tatic/planet4-italy->

stateless/2022/09/0099cac1-briefing_licei-tred.pdf) che riportiamo qui di seguito integralmente:

«In breve: una nuova era nel mondo dell'istruzione

Un cambio epocale, «un nuovo modo di concepire l'educazione». A dirlo l'allora Ministro dell'istruzione Patrizio Bianchi, annunciando come da settembre 2022 si avvierà un progetto sperimentale per il mondo dell'istruzione: la nascita dei nuovi Licei di Scienze applicate per la transizione ecologica e digitale (Liceo TRED). Un nuovo corso di studi, per ora avviato in forma sperimentale in 27 istituti scolastici, che propone un percorso di formazione di quattro anni, al posto dei soliti cinque, con al centro i temi della transizione ecologica e digitale.

Ma l'aspetto che rende i Licei TRED forse il primo esempio italiano di superamento della scuola pubblica come la conosciamo, è il ruolo che in questo percorso di studi si sono ritagliate le imprese. Con l'avallo del Ministero, infatti, a supportare questa rivoluzione dell'istruzione troviamo il Consorzio di aziende ELIS, ente che raccoglie intorno a sé un centinaio di grandi gruppi aziendali italiani¹, al-

¹ A questo link l'elenco delle aziende del Consorzio ELIS che si sono già dichiarate fondatrici o

cuni dei quali sembrano decisamente distanti dai temi “della transizione ecologica”, così centrali nel Liceo TRED:

- Snam ed ENI, leader nell’energia da fonti fossili;
- Generali, che continua ad assicurare società che investono in petrolio, gas e carbone;
- Leonardo, colosso dell’industria bellica;
- ACEA, multinazionale quotata in borsa leader nella gestione privatistica dell’acqua.

Ma cosa viene chiesto nei licei TRED alle multinazionali coinvolte? Non soltanto di offrire tirocini e workshop, ma anche di aiutare il mondo della scuola «a individuare i temi di apprendimento richiesti dal futuro mercato del lavoro» e offrire «agli studenti l’opportunità di verificare le conoscenze apprese in situazioni reali». Un nuovo modello di scuola tracciato a due mani, insomma, insegnanti e industriali insieme.

Quando e dove partiranno i Licei TRED

La sperimentazione prende il via con il corrente anno scolastico 2022/2023. Nei 27 istituti scolastici coinvolti, provenienti da 12 regioni ita-

sostenitrici dei Licei sperimentali TRED, tra cui Snam, Generali, ACEA, Amazon Web Service, Unicredit, A2A, Gruppo Hera, Gruppo Campari, Lottomatica: <https://www.elis.org/ente/consel/>.

liane, si avvierà una classe prima per ognuno dei 4 anni di sperimentazione. Gli organizzatori parlano di una media di 550 alunni coinvolti per annualità, per un totale di 2.200 alunni che parteciperanno complessivamente alla sperimentazione. Quanto alle caratteristiche degli istituti coinvolti, solo due sono scuole paritarie; i restanti appartengono all’offerta della scuola pubblica.

Il Liceo TRED si inserisce nel piano delle nuove classi quadriennali lanciato dall’allora Ministro dell’Istruzione, Patrizio Bianchi, in coerenza con gli obiettivi del “Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza” e in continuità con il piano “RiGenerazione Scuola”. Proprio lo stesso ministro Bianchi si è detto convinto che «la sostenibilità e la transizione ecologica e digitale sono temi centrali nella nuova scuola che stiamo costruendo per le nostre studentesse e i nostri studenti, così come è fondamentale il ruolo delle discipline STEM (Scienze, Technology, Engineering, Mathematics)». Il liceo intende «dare ai giovani gli strumenti per vivere da protagonisti la transizione digitale ed ecologica in atto», si legge sul sito del consorzio di aziende.

Obiettivo: «Dotare i nostri ragazzi di nuovi metodi e nuove competenze per essere pronti ad affrontare la trasformazione digitale e la tran-

sizione ecologica che ci attendono nei prossimi anni», ha dichiarato l’amministratore delegato di Snam, a guida del progetto per ELIS, Marco Alverà. Chiaro, quindi, come le imprese saranno inserite nel “patto educativo di comunità”, continua Bianchi. In pratica, a parlare di temi ambientali e transizione ecologica, nonché a vedersi aperte le aule delle scuole pubbliche, non saranno solo i docenti ma anche le aziende del Consorzio ELIS. In altre parole, a trattare di ambiente e transizione ecologica potrebbero esservi anche quelle aziende che sono tra le principali responsabili della crisi climatica nonché di diverse problematiche ambientali sparse per il nostro Paese (e non solo).

Nella tabella di seguito l’elenco degli Istituti scolastici che aderiscono alla sperimentazione Liceo quadriennale TRED.

Se gli imprenditori salgono in cattedra

Nelle retrovie di questa “rivoluzione”, che vede per la prima volta un liceo di quattro anni in cui il mondo della formazione e dell’impresa vanno a braccetto, troviamo il Consorzio ELIS, sotto l’allora Presidenza di Semestre dell’Amministratore delegato di Snam, Marco Alverà. Ogni sei mesi, infatti, un’azienda

aderente a ELIS ne assume la presidenza e coinvolge le altre consorziate nell'analisi di una problematica di particolare at-

tualità. Nei suoi sei mesi di direzione, Snam ha puntato tutto proprio sulla promozione dei Licei TRED.

Gli organizzatori di questa iniziativa parlano di “*faculty estesa*”, ovvero classi che potranno contare su docenti, università (quattro quelle coinvolte: Bocconi, Politecnico di Milano, Università di Roma Tor Vergata e Università degli Studi di Padova) e coloro che definiscono “maestri di mestiere”, ovvero gli specialisti delle imprese che si metteranno a disposizione dei ragazzi e dei docenti.

Infatti, nei Licei TRED, il rapporto con le imprese si svilupperà in diversi momenti: - un pomeriggio la settimana dedicato a workshop su transizione ecologica e digitale, con SNAM tra gli ospiti attesi per raccontare la transizione ecologica alle studentesse e agli studenti sparsi in tutta Italia; - i summer camp in cui gli alunni saranno ospiti delle aziende, ad esempio visitando i centri di distribuzione Amazon, per comprendere come la tecnologia supporta il loro sistema di spedizioni; - dei tirocini aziendali realizzati presso le imprese del Consorzio, affinché - come recita il progetto - “le aziende diventino aule allargate”.

D'altronde, alcune delle aziende del Consorzio non sono nuove a mettersi in cattedra.

A gennaio 2021 ENI, attraverso un accordo stipulato con l'ANP (Associazione Presidi Italiani), avrebbe tenuto seminari di aggiorna-

Regione	Città	Istituto	Tipologia
Abruzzo	Pescara (PE)	Liceo Maior	Paritaria
Basilicata	Matera (MT)	LS Dante Alighieri	Statale
Campania	Policoro (MT)	IIS E. Fermi	Statale
	Capua (CE)	Liceo S. Pizzi	Statale
	Pompei (NA)	Liceo E. Pascal	Statale
	Aversa (CE)	Liceo E. Fermi	Statale
Emilia-Romagna	Cento (FE)	I.S.I.T. U. Bassi - P. Burgatti	Statale
	Castel San Giovanni (PC)	IIS A. Volta della Val Tidone	Statale
	Bologna (BO)	Liceo Malpighi	Paritaria
	Forlì (FO)	Liceo Fulcieri Paolucci di Calboli	Statale
Lazio	Montefiascone (VT)	IIS Dalla Chiesa	Statale
Liguria	La Spezia (SP)	IIS Capellini Sauro	Statale
Lombardia	Cinisello Balsamo (MI)	ITI LSA Cartesio	Statale
	Pavia (PV)	Scuola internazionale di Pavia*	Paritaria
	Mortara (PV)	IIS Omodeo	Statale
	Ostiglia (MN)	IISS Galileo Galilei	Statale
Marche	Fermo (FM)	Liceo Scientifico Statale Temistocle Calzecchi Onesti	Statale
Puglia	Taranto (TA)	Liceo G. Battaglini	Statale
	Bari (BA)	IISS Marconi Hack	Statale
	Brindisi (BR)	IISS Majorana	Statale
	Maglie (LE)	IIS E. Mattei	Statale
	Galatina (LE)	Liceo A. Vallone	Statale
Sicilia	Siracusa (SR)	IIS Luigi Einaudi	Statale
	Gangi (PA)	IIS G. Salerno	Statale
	Gela (CL)	Liceo E. Vittorini	Statale
	Caltanissetta (CL)	IISS S. Mottura	Statale
Trentino Alto-Adige	Rovereto (TN)	Liceo Rosmini	Statale
Veneto	Noventa Vicentina (VI)	IS Masotto	Statale
* La sperimentazione alla Scuola Internazionale di Pavia partirà nell'a.s. 2023/2024.			

mento su tematiche ambientali (cambiamento climatico, ciclo dei rifiuti, sostenibilità, inquinamento e bonifiche) ai docenti delle scuole italiane, dalla primaria alla secondaria di secondo grado.

Vi è stato poi il progetto “Scienze in classe, Eniscuola.net”, in cui al logo del Cane a Sei Zampe è affiancato quello del Ministero dell’Istruzione per patrocinare un programma di studi online a disposizione degli insegnanti, con lezioni su risparmio energetico, energia solare, impronta ecologica.

Come le aziende “pagano” la scuola pubblica

Ma la commistione tra aziende e scuola pubblica è tale anche dal punto di vista economico? Nell’attesa di capire in che modo aziende, università e docenti si giostreranno le ore del curriculum, viene da chiedersi se le aziende del Consorzio ELIS abbiano contribuito anche economicamente alla nascita di questo nuovo Liceo.

Oltre alla più canonica sponsorizzazione di borse di studio per i summer camp e i tirocini aziendali, confermata dagli istituti partecipanti al progetto, sicuro è che il Consorzio ELIS «ha contribuito a una parziale copertura delle spese della tre giorni di Brindisi», racconta Salvatore Giuliano, Dirigente scolastico

dell’ISS Majorana di Brindisi e capofila della rete di scuole coinvolte nel progetto.

La “tre giorni” a cui Giuliano fa riferimento sono tre giornate di formazione – svolte tra il 12 e il 14 luglio 2022 proprio presso il suo istituto – dove sono stati ospitati 300 professionisti tra insegnanti e presidi, tutti appartenenti a futuri Istituti TRED. Un evento per celebrare la nascita di questo nuovo percorso di studi, con *deus ex machina* il consorzio di aziende.

Se il fatto che potenti multinazionali finanzino la formazione di docenti della scuola pubblica non basta, vi sono Istituti che hanno dichiarato come le aziende coinvolte daranno un contributo economico al progetto aiutando a pagare l’affitto dei locali dove si svolgerà la sperimentazione. «Grazie ai Licei TRED abbiamo due aziende del territorio che sosterranno la nostra scuola», racconta Angela Tuccio, dirigente scolastica del Liceo Scientifico e Linguistico Elio Vittorini, di Gela. «Cosa significa questo nella pratica? Consideri che lo scorso anno, visto che in parte del nostro istituto pioveva dentro, siamo stati ospitati da una scuola privata. Ora il contributo delle due aziende coinvolte permetterà di pagare l’affitto di un piccolo plesso di cinque aule, dove realizzeremo proprio la sperimentazione TRED». Aziende private, quindi, che tappano i

buchi – è il caso di dirlo – della scuola pubblica.

Cosa dicono gli Istituti coinvolti

Eppure, gli Istituti coinvolti rispediscono al mittente con forza le critiche che vedono la scuola pubblica perdere indipendenza di fronte alla sponsorship di aziende private.

«Sono convinto che la scuola debba uscire fuori dalla autoreferenzialità, confrontandosi con la società, ovvero il terzo settore, le università, e anche le imprese. Bisogna ascoltare tutti per avere un pensiero critico, questo aspetto non ci toglierà indipendenza», commenta Salvatore Giuliano, Dirigente scolastico dell’ISS Majorana di Brindisi e capofila della rete di scuole coinvolte nel progetto. Una scuola che non ha fatto segreto di collaborare con le aziende locali, e che negli anni ha costruito una collaborazione anche con ENI Versalis e Enipower attraverso visite guidate e stage aziendali. Inoltre, con l’obiettivo di orientare i ragazzi e le ragazze su temi come “sostenibilità e innovazione”, l’ISS Majorana negli anni ha sviluppato attività con diverse aziende che operano nello Stabilimento Petrochimico di Brindisi, tra cui ENI Versalis. Nella stessa homepage dell’Istituto è citato il nome di ENI tra i partner più

che ventennali. Un'azienda che in teoria promuove sostenibilità e innovazione, mentre nella pratica rivela significativi impatti ambientali. Tanto che, come ha rivelato il report di Greenpeace "Inquinamento silenzioso", le spiagge limitrofe al petrolchimico di Brindisi sono caratterizzate da un'elevata presenza di granuli di plastica: microplastiche della dimensione di una lenticchia prodotte proprio dalla raffinazione di idrocarburi come petrolio e gas fossile.

Anche secondo uno dei due istituti paritari che ha aderito alla sperimentazione non vi è rischio che le aziende compromettano l'indipendenza della didattica. "Saremo noi docenti a tenere il timone, le aziende entreranno nelle scuole solo per condividere la loro esperienza, non vi è alcun rischio di perdita di indipendenza", racconta Elena Ugolini, preside del Liceo Malpighi di Bologna. «Per un certo verso questa proposta avvicina scuola pubblica e scuola paritaria in termini di qualità e innovazione dell'offerta, siamo certi diventerà un'eccellenza», continua la preside di Bologna.

Ma la Cgil Scuola non è dello stesso parere. Pollice verso, infatti, della segretaria nazionale Flc (Federazione lavoratori conoscenza) Cgil. «Certamente questa operazione può minare l'indipendenza della scuola pubblica: ci preoccupa molto che le azien-

de entrino nella didattica e ancora più grave è che il Ministro abbia avallato l'intera operazione», commenta all'Unità Investigativa di Greenpeace Italia Graziamaria Pistorino, segreteria nazionale Flc Cgil Scuole. Entrando poi nel merito delle tematiche ambientali, «ci chiediamo se il rispetto dell'ambiente possa mai essere insegnato da chi produce lucro sulla sua stessa attività – continua Pistorino di Cgil – L'istituzione pubblica deve essere super partes, mentre un'azienda che entra a scuola non potrà mai essere neutra. Ci preoccupa che i Licei TRED siano visti come un metodo da diffondere, quello della scuola pubblica soggetta all'intervento del privato e dell'opinione interessata e strumentale di cui, inevitabilmente, sono portatrici le aziende».

Una legge per liberare il mondo della scuola e della cultura dalla propaganda delle aziende fossili Il caso dei licei TRED è preoccupante non solo perché la scuola pubblica viene di fatto affidata ad aziende con interessi privati e in aperto contrasto con la reale transizione ecologica necessaria a proteggere il clima del Pianeta, ma anche perché questa operazione offre alle aziende un palcoscenico da usare per ripulire la propria immagine. Si tratta infatti di tentativi delle società di aumentare la propria legittimità sociale, facendo credere al proprio pub-

blico (e in questo caso purtroppo anche alle persone più giovani) di avere un reale interesse per la transizione ecologica, quando la realtà è ben diversa.

Lo vediamo in maniera chiara guardando alle aziende del petrolio e del gas, come ENI. Da una parte fanno greenwashing attraverso i loro annunci pubblicitari, che ci raccontano di quanto sarebbero green nonostante il loro business sia quasi completamente basato sui combustibili fossili. Dall'altra utilizzano sponsorizzazioni e partnership, dal mondo della scuola a quello dello sport, dai musei ai festival musicali, per nascondere le proprie responsabilità nella crisi climatica e ambientale in corso e provare ad apparire invece come i paladini che ci salveranno da tale crisi. È per questo motivo che lo scorso autunno Greenpeace, insieme ad altre quasi 40 organizzazioni europee, ha avviato una raccolta di firme - attraverso un meccanismo ufficiale chiamato Iniziativa dei Cittadini Europei (ICE) - per vietare in Europa le pubblicità e le sponsorizzazioni delle aziende legate ai combustibili fossili, così come l'UE ha già fatto da anni con quelle del tabacco. Il mondo della scuola, dell'informazione, della cultura, dello sport devono infatti essere liberi dalla propaganda delle aziende responsabili della crisi climatica.

RAPPORTO ECO MEDIA 2022: PER IL MAINSTREAM AMBIENTE E SVILUPPO SOSTENIBILE SONO ANCORA MARGINALI

**Se ne parla soprattutto
in concomitanza di eventi
climatici catastrofici**

Come spiega Massimiliano Pontillo, presidente di Pentapolis Group, dal nuovo Rapporto Eco Media 2022 sulla copertura delle notizie su ambiente e sviluppo sostenibile da parte dei media italiani, presentato il 16 Dicembre 2022, emerge che «L'informazione ambientale tende ad avere ancora un ruolo piuttosto marginale, pur se entrato nel dibattito pubblico e nella cro-

naca. Rispetto all'inizio di questo secondo millennio, è senz'altro cresciuta in termini quantitativi ma le occorrenze più frequenti continuano a registrarsi prevalentemente in concomitanza con gli eventi climatici catastrofici. A luglio e a settembre i "picchi" per il crollo della Marmolada e per l'alluvione nelle Marche così come durante la stagione estiva, caratterizzata da una grave crisi idrica e da forti ondate di calore. Anche la guerra in Ucraina ha indirizzato i media verso una maggiore attenzione, quasi esclusivamente però dal punto di vista energetico».

Secondo il Rapporto Eco Media 2022, curato da Pentapolis Institute ETS con la collaborazione scientifica dell'Istituto per la Formazione al Giornalismo di Urbino, «Tra le reti televisive, quella più attenta è certamente Rai 3 in cui

il tema ambientale rientra a prescindere dalla cronaca e dagli eventi climatici catastrofici e si riscontra in tutto il palinsesto, in special modo nei programmi pomeridiani e nelle edizioni regionali dei Tg.

Comportamento diverso è quello di Rai 1 e Rai 2, che registrano picchi di occorrenze ambientali in concomitanza con gli eventi estremi. L'edizione delle 20 del TG5 sembrava essere quella più virtuosa nel 2021, ma l'analisi dettagliata conferma tale attenzione solo in parte. LA7 fa registrare un utilizzo medio più frequente del vocabolario ambientale e una generale e più costante maggior attenzione».

Il rapporto evidenzia che «Rilevare la frequenza delle tematiche ambientali nei programmi radio è un modo per comprendere "lo stato dell'arte" nella fascia di età 50-64+», secondo i forniti dall'associazione Tavolo Editori Radio (Ter), «I numeri ci dicono che i giovanissimi abbandonano la radio, come i giovani adulti, ma gli adulti invece non solo la ascoltano ma hanno incrementato il tempo di sintonizzazione. Radio 24 raggiunge i picchi di frequenza più alti con transizione ecologica e green economy, con cui le altre emittenti non possono competere. La seconda radio più attenta è Rai Radio 1. RDS e Radio Capital spesso lasciano le ca-



selle vuote, non nominando per mesi parole come inquinamento, mobilità e sviluppo sostenibili».

Per quanto riguarda la carta stampata, sia sui quotidiani nazionali (*Corriere della Sera, Repubblica, La Stampa, Il Sole 24 Ore, Il Giornale, Domani, Il Fatto Quotidiano, Libero*) che sulle pagine locali de *Il Messaggero* e *La Nazione*, «Si evince una forte attenzione e presenza delle tematiche green ma la loro ricorrenza è differente. A rappresentare un'eccezione è *Il Fatto quotidiano*: "inquinamento" per la prima volta sale in cima alla classifica delle keywords più menzionate e, a seguire, "mobilità sostenibile". Ma è *Libero* che rivela una forte attenzione ai temi ambientali. Le parole chiave sono ben distribuite nell'arco dell'anno e non registrano picchi in periodi o giorni specifici. E' il quotidiano che, più di tutti quelli analizzati, si occupa di Agenda 2030. Il rapporto però guarda alla quantità e non scende purtroppo in dettagli sulla qualità della informazione ambientale

prodotta: *Libero*, infatti, è nota come una delle testate più attive in fatto di negazionismo climatico.

Sul web, transizione ecologica, rinnovabili, climate change o cambiamento climatico, inquinamento sono le parole che più si trovano nei giornali analizzati (gli stessi della carta stampata, oltre a *TPI*, ed esclusa *La Stampa*). Su tutti si distingue per le migliori performances *Libero.it*. I picchi si registrano in concomitanza con eventi che hanno avuto un forte impatto mediatico, come la guerra in Ucraina e la crisi energetica, la strage sulla Marmolada e l'alluvione nelle Marche, la campagna elettorale e le elezioni italiane.

Sui social network dove il rapporto ha scelto di analizzare i profili social dei quotidiani on line oggetto del monitoraggio, dopo il monopolio di Covid prima e vaccini poi, alcune notizie di rilevanza nazionale hanno riportato in auge l'ambiente anche su Twitter, Instagram e Facebook.

«In generale, i mesi in cui si parla più dei temi ambientali

sono settembre e giugno, e le parole più ricorrenti "rinnovabili", "transizione ecologica" e "climate change" – conclude il report – Ed è *Il Sole 24 Ore* il quotidiano con le maggiori occorrenze sui social».

La presentazione del Rapporto Eco Media 2022 è stata l'occasione anche per assegnare il Premio Pentapolis "Giornalisti per la Sostenibilità":

Tv – Premio assoluto: Monica D'Ambrosio, direttore responsabile *Ricicla Tv*; Menzione speciale: Christiana Ruggeri, *RAI – TG2*.

Carta stampata – Premio assoluto: Luca Martinelli, *Il Manifesto*; Menzione speciale: Nicholas Bawtree, direttore responsabile *Terra Nuova*;

Web – Premio assoluto: Riccardo Luna, direttore responsabile *Green & Blue – La Repubblica*; Menzione speciale: Maria Cristina Ceresa, direttore responsabile *Green Planner*.

Radio – Premio assoluto: Chiara Giallonardo, *RAI – ISORADIO*; Menzione speciale: Gianluca Ruggieri, *Radio Popolare*.

DALL'UTILITÀ AL GODIMENTO DELLA VITA: LA BIOECONOMIA DI NICHOLAS GEORGESCU-ROEGEN

di **Stefano Zamberlan**

Contiene il saggio:

**Lo stato stazionario e la salvezza
ecologica: un'analisi termodinamica
di Nicholas Georgescu-Roegen**

Decrescita produttiva quantitativa, riduzione degli sprechi, crescita della qualità di vita, crescita demografica in equilibrio con l'ambiente, redistribuzione internazionale della ricchezza, centralità dell'uomo nel processo economico e sociale: ecco alcuni punti cardine del pensiero di Nicholas Georgescu-Roegen per assicurare alla specie umana un futuro lungo e prospero.

Il percorso intellettuale di questo Autore viene spesso separato in due periodi ben distinti. Il primo, quello iniziale della sua carriera, con i lavori sull'utilità e sul comportamento del consumatore, contributi innovativi ma pur sempre rientranti nell'economia neoclassica standard. Il secondo, con i contributi "rivoluzionari" basati sull'allargamento epistemologico e sull'introduzione della biologia e dell'entropia in economia, che portano alla nascita della bioeconomia. Pur rappresentando due momenti e due approcci diversi, vi fu un'evoluzione graduale del pensiero dell'Autore. L'approccio bioeconomico nasce, infatti, dai limiti della teoria economica neoclassica per rispondere agli interrogativi che lascia aperti.

L'intento del presente lavoro è quello di analizzare l'evolversi del pensiero roegeniano, tenendo ben presente il collegamento tra le varie fasi: dai contributi alla teoria del consumatore alla critica dell'utilità, dall'introduzione dei concetti dialettici all'allargamento epistemologico della scienza economica, dall'analisi dell'evoluzione biologica umana e delle tensioni sociali che ne derivano all'assunzione dell'entropia come base scientifica per l'analisi economica, dall'uso delle risorse materiali ed energetiche all'individuazione del "godimento della vita" come fine ultimo del processo economico e dell'agire umano.

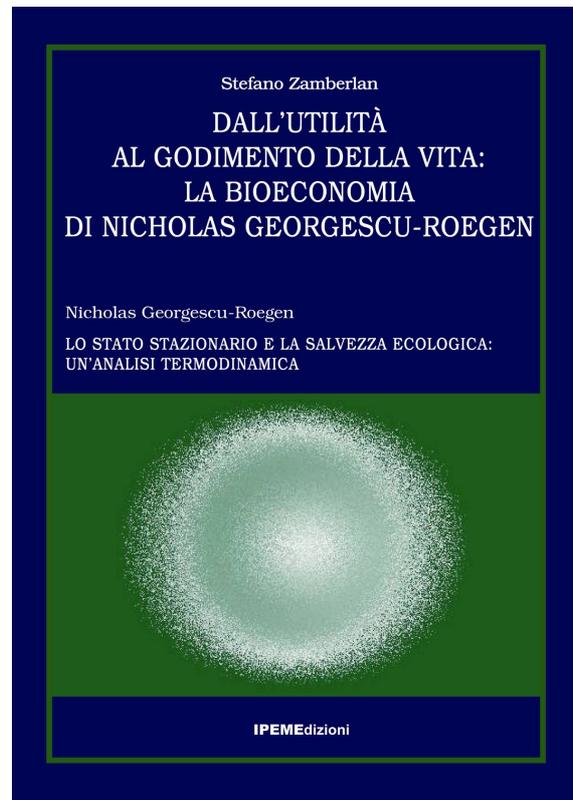
Questo volume si propone come un utile strumento introduttivo all'opera di Georgescu-Roegen, sintetizzando in modo fluido e coerente il divenire del suo pensiero, evidenziandone i concetti fondamentali, i collegamenti e le conclusioni. Conclusioni profetiche, confermate con il passare del tempo dall'acuirsi dei problemi economici, sociali e ambientali. Il lavoro di questo autore, che ci auguriamo possa essere per molti fonte di ispirazione e riflessione, pone su basi scientifiche solide un nuovo modo di pensare al nostro stile di vita, al nostro rapporto con l'ambiente come appartenenti alla specie umana e al nostro futuro su questo pianeta.

Stefano Zamberlan è il primo dottore di ricerca italiano in Bioeconomia, attualmente è Redattore Capo della rivista "Economia e Ambiente", svolge attività di ricerca sul rapporto tra economia, società e ambiente in collaborazione con l'Università degli Studi di Verona e con l'Università degli studi di Padova

IPEMEedizioni

Un volume di 213 pagine, Euro 15,00 (spese di spedizione incluse) – IPEM Edizioni, 2007
Per informazioni: redazione@economiaeambiente.it, info@easaps.it.

**Il volume è disponibile gratuitamente in formato elettronico all'indirizzo web:
www.economiaeambiente.it/la-bioeconomia**



LA CONFERENZA SCIENTIFICA INTERDISCIPLINARE: DALLA STRATEGIA DI BIOECONOMIA ALLA BIOECONOMIA INTEGRATA IN ARMONIA CON LA VITA

Premessa

A Roma, nella Sede nazionale della Società Geografica Italiana, il 12 e il 13 dicembre 2022, si terrà la Conferenza scientifica multidisciplinare fra ricerca e azione “Dalla Strategia di Bioeconomia della Commissione europea alla Bioeconomia integrata e in armonia con la vita e le leggi della natura: analisi, pratiche, esperienze, attività”, organizzata dall’OIB, Osservatorio italiano di Bioeconomia in collaborazione con la rivista “Economia e Ambiente”.

Prima di esporre le finalità e il programma dell’evento, ripercorriamo le tappe che hanno portato a questa nuova conferenza.

La Conferenza del 2020: bioindustria vs Bioeconomia

Il 25 settembre 2020, presso la Società Geografica Italiana, si è tenuta la conferenza multidisciplinare “La Strategia europea di bioeconomia:

The poster features a yellow background with a sunburst pattern. At the top left is the OIB logo (Osservatorio Interdisciplinare di Bioeconomia). At the top right is the 'Economia & Ambiente' logo. The main title is centered in bold black text. Below the title, the dates and location are listed. The program is divided into four sessions on December 12 and 13. A list of sponsors and partners is shown on the right side, including various organizations and universities. At the bottom, there are logos for communication collaborators like Comune, European Consumers, Simbiosi, Terra Nuova, and Villaggio.

OIB Osservatorio Interdisciplinare di Bioeconomia

Economia & Ambiente

CONFERENZA SCIENTIFICA MULTIDISCIPLINARE FRA RICERCA E AZIONE

**DALLA STRATEGIA DI BIOECONOMIA
ALLA BIOECONOMIA INTEGRATA
IN ARMONIA CON LA VITA E LE LEGGI DELLA NATURA**

12 - 13 DICEMBRE – ROMA
SOCIETÀ GEOGRAFICA ITALIANA
VILLA CELIMONTANA, VIA DELLA NAVICELLA 12

CON IL PATROCINIO DI

12 DICEMBRE ORE 9.30
PRIMA SESSIONE
LA STRATEGIA DI BIOECONOMIA VS LA BIOECONOMIA

12 DICEMBRE ORE 14.30
SECONDA SESSIONE
**LA GESTIONE DELLE RISORSE COME BENI COMUNI:
OLTRE LA CRESCITA**

13 DICEMBRE ORE 10.00
TERZA SESSIONE
LA BIOECONOMIA: ANALISI E CASI DI STUDIO

13 DICEMBRE ORE 14.30
QUARTA SESSIONE
LA BIOECONOMIA: ESPERIENZE E PRATICHE TERRITORIALI

Organizzazione
PRA 2020-Università di Foggia

Collaboratori alla comunicazione
COMUNE **European Consumers** **SIMBIOSI** **Terra Nuova** **VILLAGGIO**

scenari e impatti territoriali, opportunità e rischi” – patrocinata da varie società scientifiche e università – che ha raccolto i contributi di storici, geografi, economisti, urbanisti, costituzionalisti, biologi, biologi forestali e medici le cui analisi hanno messo in evidenza una serie di criticità sulla base delle quali si può asserire che la Strategia di bioeconomia della Commissione europea (del 2012 aggiornata nel 2018) e la conseguente Strategia Italiana siano piuttosto distanti dall’idea originaria di Bioeconomia teorizzata negli anni sessanta da Nicholas Georgescu-Roegen, ovvero una bioeconomia in armonia (embedded, direbbe Karl Polanyi) con la vita e le leggi della natura.

La Strategia di bioeconomia, invece, riflette un’accezione relativamente recente della parola “bioeconomia”, che nasce

dall’industria *biotech*, chimica, farmaceutica, agroindustriale e dai progressi della biologia, della genetica e della tecnologia molecolari, nonché dalla domanda di biomasse per usi non alimentari. Questa accezione, attualmente dominante, si fonda su una indimostrata equivalenza tra “rinnovabilità” e “sostenibilità”, e su una visione tecnocentrica che vede nell’*high-tech* e nelle tecnologie a controllo centralizzato le soluzioni a ogni problema ambientale e il superamento di ogni limite allo sviluppo. I lavori della conferenza hanno messo in luce che la Strategia di bioeconomia – promossa come la nuova frontiera dell’economia “verde” e basata sulla sostituzione delle fonti fossili con la biomassa – presenta forti contraddizioni rispetto agli stessi obiettivi che si pone, in quanto dipendente da risorse non sostenibili, non rinnovabili e importate

da Paesi esterni all’Unione europea, arrivando alla conclusione che, per tali ragioni, essa stessa richiederebbe una rielaborazione che non può prescindere dal suo adeguamento alla Strategia europea sulla biodiversità, nonché al Piano nazionale integrato per l’energia e il clima (PNIEC).

I risultati nel Report del 2021

I risultati della Conferenza sono confluiti in un Documento di Valutazione e Indirizzo, inviato alla Commissione europea, al Governo e ai parlamentari italiani è stato pubblicato con un numero speciale della Rivista “Economia e Ambiente” (n.1/2021) e reso liberamente scaricabile sul sito della rivista, direttamente dall’home page: www.economiaeambiente.it.

Il volume del 2022

Le tematiche della conferenza sono state oggetto di ulteriore approfondimento e aggiornamento, in parte svolti nel quadro del PRA 2020 dell’Università di Foggia “La Bioeconomia in Europa e in Italia: politiche e territori. Scenari socio-economici, ambientali e geopolitici” e confluiti nel volume “La Strategia di bioeconomia è sostenibile? Territori, impatti, scenari”



(2022) edito dalla Società dei Territorialisti e liberamente scaricabile¹.

La costituzione dell'OIB

I promotori della conferenza, nella convinzione che la Strategia di bioeconomia non rappresenti solo un'opportunità da cogliere "a tutti i costi", hanno ritenuto di costituire l'Osservatorio Interdisciplinare sulla Bioeconomia (OIB), per il monitoraggio e lo studio delle iniziative e dei progetti ispirati alle diverse accezioni di bioeconomia, al fine di contribuire alla comprensione dei processi in corso e dei possibili scenari. Per informazioni: www.osservatoriobioeconomia.it.

La Conferenza del 2022

La seconda fase di quest'iniziativa sulla tematica in questione prevede l'organizzazione di una conferenza multidisciplinare fra ricerca e azione incentrata sulle pratiche di bioeconomia coerenti con la concezione originaria di Georgescu-Roegen.

Il periodo che stiamo vivendo è un periodo di crisi

ecologica (con riferimento all'accezione etimologica del termine e, dunque, anche alla sua componente sociale), di stravolgimenti e apparenti cambiamenti sul piano politico, nonché di caos sistemico. Molte delle attuali attività e politiche economiche "verdi" – comprese quelle che si richiamano alla bioeconomia – sono basate sul paradigma riduzionista, meccanicista e utilitarista, sul dogma della crescita economica e della competizione, designate dalla stessa ideologia neoliberista che ha prodotto le problematiche e i guasti di cui ora le nuove politiche si propongono come "soluzione". Insomma, tali iniziative "bio" ripropongono la stessa logica industrialista alla base dell'economia "fossile". Pertanto, riteniamo urgente affiancare al necessario processo di interpretazione delle attuali politiche "verdi", lo sviluppo di ricerche, studi e analisi di esperienze concrete, orientate a una bioeconomia che sia realmente integrata e in armonia con la vita e la natura, che possano costituire un punto di riferimento a livello sia teorico sia concreto per l'ormai non più procrastinabile salto di paradigma.

La bioeconomia, secondo la teoria di Nicholas Georgescu-Roegen, si fonda sul presupposto che i processi economici, investendo il mondo fisico, sono soggetti alle sue

leggi, prima fra tutte l'entropia, ovvero la irreversibile dissipazione di energia e materia generata dai processi di trasformazione. I processi di produzione sono visti come un insieme di fondi (terra, capitale e lavoro) e flussi (risorse naturali, prodotti e scarti), in cui non vi è sostituibilità tra fondi e flussi: si può sostituire il lavoro con il capitale, ma certamente non le risorse con il capitale. D'altro canto, l'efficienza energetica, lungi dal potersi riferire solo al mero rapporto tra input e output di energia, deve considerare i processi dissipativi della materia coinvolti nella trasformazione dell'energia stessa. Un'economia sostenibile e circolare non richiede, dunque, soltanto flussi rinnovabili, ma anche una relazione fondi-flussi che rispetti e mantenga l'identità dei fondi, ovvero una compatibilità fondata tra la velocità/densità dei flussi nella tecno-sfera e la capacità/velocità di rigenerazione dei fondi della biosfera.

Partendo dall'assunto che le civiltà umane hanno prodotto nel tempo territori e paesaggi con sapienza e saggezza mantenendo una relazione fondi-flussi equilibrata, possiamo affermare che proprio la modalità e la capacità di tessere tale relazione in base a valori e interpretazioni diverse, ma sempre armoniche con la natura, ha portato alla grande differenziazione locale

¹ Direttamente dal sito:

https://www.societadeiterritorialisti.it/wp-content/uploads/2016/01/Ricerche-e-Studi-Territorialisti_Vol.-8_La-Strategia-di-bioeconomia-e-sostenibile.pdf

delle forme dei nostri contesti di vita. Oggi come un tempo sono proprio le pratiche sociali che consentono di entrare nella modalità complessa e integrata di economie capaci di interagire con i beni naturali e di riprodurre territori, paesaggi, risorse. La conferenza si interroga su come attuare nella contemporaneità una bioeconomia integrata e in armonia con la vita e la natura.

Il programma. Primo giorno: Introduzione alla Bioeconomia, e “La Strategia di bioeconomia vs la Bioeconomia”

Lunedì 12 dicembre, ore 9.30-10.00, accoglienza e registrazione.

Ore 10.00-10.45, saluti e apertura dei lavori: Massimiliano Tabusi, Vicepresidente della Società Geografica Italiana. Introduzione della conferenza e alla Bioeconomia: Margherita Ciervo, geografa, Università di Foggia e OIB Osservatorio Interdisciplinare sulla Bioeconomia, Stefano Zamberlan, Direttore editoriale e Coordinatore scientifico della Rivista “Economia e Ambiente”.

Ore 10.45-12.45, Prima sessione: “La Strategia di bioeconomia vs la Bioeconomia”, Chair Fabio Parascandolo, Università di Cagliari. Interventi:

- *La bioeconomia oggi. L'attualità del pensiero di*

Georgescu-Roegen, Mauro Bonaiuti, economista, Università di Torino;

- *La bioeconomia dalla decrescita al biocapitalismo: il racconto di due storie divergenti*, Alida Clemente, storica, Università di Foggia;

- *Strategia di bioeconomia: biomassa, digitalizzazione e territori*, Margherita Ciervo, geografa, Università di Foggia;

- *Strategia di bioeconomia: opportunità o rischio globale per le economie locali?*, Giuseppe Celi, economista, Università di Foggia;

- *Progettare i sistemi insediativi come nodi di una complessa rete ecoterritoriale in armonia con la vita e la natura*, Daniela Poli, urbanista, Università di Firenze;

- *La gestione ecologica del ciclo dell'acqua nella crisi climatica*, Giovanni Damiani, biologo, Presidente di GUF, Gruppo Unitario per le Foreste Italiane;

- *Riflessioni sulla salute umana alla luce della teoria di Georgescu-Roegen*, Patrizia Gentilini, medico oncologo, Fondazione “Allineare Sanità e Salute”.

Dibattito, ore 12.45-13.15. Pausa pranzo, ore 13.15-14.30.

La Seconda sessione, ore 14.30-16.30, avrà come tema “La gestione delle risorse come beni comuni: oltre la crescita”. Chair: Margherita Ciervo, Università di Foggia. Interventi:

- *Reti agroecologiche e mutua-*

li, scenari post-crescita, Giulio Vulcano, ricercatore ISPRA;

- *Il “valore intrinseco” degli agroecosistemi. Approcci teorici e questioni di metodo di una ricerca-azione*, Alice Giulia Dal Borgo, geografa, Università di Milano; Valentina Capocefalo, geografa, Università di Milano;

- *Bioeconomia circolare del cibo a Torino. Il caso del living lab nel quartiere Mirafiori*, Alessia Toldo, geografa, Università di Torino; Franco Fassio, systemic designer, Università di Scienze Gastronomiche; Alessandra Savina, systemic designer, Università di Scienze Gastronomiche; Egidio Dansero, geografo, Università di Torino

Bio-ATC (Ambienti Territoriali di Conoscenza, Consapevolezza, Condivisione), Tony Urbani, geografo sociale, Università della Toscana;

- *Beni comuni, squilibri e relazione società-ambiente: il modello dell'ecomuseo*; Francesco Maria Oliveri, geografo, Università Mercatorum; Benedetta Cesarini, dottoranda Beni culturali, formazione e territorio, Università Tor Vergata;

- *Le associazioni per la promozione sociale (APS). Un caso di studio: i mercati della terra e delle arti in Puglia*, Giovanna Spinelli, geografa, I.I.S.S. “L. da Vinci” – Cassano delle Murge (BA);

Buen vivir e bioeconomia: la cura e il godimento della vita. Alcune esperienze in Abya Ya-

la, Yolanda Parra, economista, sociologa, pedagoga, Università La Guajra – Colombia e Margherita Ciervo, geografa, Università di Foggia.

Dibattito, ore 16.30-17.00.

Secondo giorno, “La Bioeconomia: analisi e casi di studio”

Martedì 13 dicembre, ore 10.00-10.15 apertura dei lavori, ore 10.15-11.15, Terza sessione “La Bioeconomia: analisi e casi di studio”, Tema “Acqua e foreste”, Chair: Massimo Blonda, già IRSA-CNR. Interventi:

- *Agroselvicoltura e specie multiuso*, Bartolomeo Schirone, biologo forestale, Università della Toscana;

- *Analisi integrata e multidisciplinare dei deperimenti forestali e del loro effetto sul paesaggio Alpino: il caso del pino silvestre in Valle d'Aosta*, Anna Maria Pioletti, geografa, Università della Valle d'Aosta; Paolo Gonthier, Francesca Brescia, Guglielmo Lione, patologi vegetali, Università degli Studi di Torino;

- *Il Portale forestale del Parco Nazionale della Maiella: uno strumento innovativo per la conoscenza, gestione e pianificazione del patrimonio forestale*, Teodoro Andrisano, dottore forestale, Ente Parco Nazionale della Maiella;

- *Riflessioni circa un monitoraggio mediante SIT nell'Area Interna 2 "Monti Reatini" per*

la pianificazione ecologica e la gestione forestale sostenibile, Antonio Di Pasquale, biologo forestale, Università della Toscana.

Dibattito, ore 11.15-11.45.

Tema “Agricoltura, allevamento, pesca”, ore 11.45-12.45, Chair: Bartolomeo Schirone, Università della Toscana. Interventi:

- *Conversioni. Ri-costruire nelle terre della bonifica integrale*, Carlo Perelli, geografo, Università di Cagliari; Giovanni Sistu, geografo, Università di Cagliari;

- *Pensare la bioeconomia con le pecore: le vie agroecologiche della transumanza oggi*, Annalisa Colombino, geografa, Università Ca' Foscari Venezia, Paolo Palladino, storico, già docente alla Lancaster University, Stefano Sorriani, Università Ca' Foscari Venezia;

- *Transizioni socioecologiche nell'itticoltura in acque interne e salmastre della Sardegna: integrazione di metodi qualitativi e quantitativi verso un approccio co-costruito alla sostenibilità*, Fabio Parascandolo, geografo, Università di Cagliari; Oriana Mosca, psicologa sociale, Università di Cagliari;

- *Le esperienze agroecologiche del MST, Movimento Sem Terra, nella regione di Ribeirão Preto, Nordest dello Stato di San Paolo in contrasto con la monocultura della canna da zucchero*, Botelho Lima Luciano, geografo, Università

Statale Paulista "Julio Mesquita Filho", UNESP.

Ore 12.45-13.15 dibattito.

Ore 13.15-14.30 pausa pranzo.

Ore 14.30-16.30, Quarta sessione “La Bioeconomia: esperienze e pratiche territoriali”, Chair: Daniela Poli, Università di Firenze. Interventi:

- *Italia. Agricoltura contadina, una svolta ecologica necessaria e immediatamente possibile*, Antonio Onorati, Associazione Rurale Italiana;

- *Agricoltura biologica e multifunzionalità*, Francesco delli Carri, avvocato e imprenditore agricolo, Azienda Agricola Menichella Enrichetta e figli;

- *Agricoltura tradizionale e cammini: una sinergia bioeconomica*, Giovanni D'Elia, dottore in giurisprudenza;

- *Varietà a rischio di estinzione ed erosione genetica in Puglia: pratiche per la salvaguardia dell'agro-biodiversità e degli agroecosistemi e per la creazione di un legame virtuoso fra sostenibilità in agricoltura e nutrizione*, Luigi Trotta, dirigente, Anna Maria Cilardi, funzionario – Regione Puglia, Dipartimento Agricoltura, Sviluppo rurale e Ambiente, Sezione competitività delle filiere agroalimentari; Simona Giordano, geografa, Università di Bari;

- *Concetti e strategie progettuali per ripensare il funzionamento di un comprensorio irriguo appenninico nel contesto del cambiamento climatico*, Paola Zanetti, Ingegnere, Luca

Filippi, Architetto, Consorzio Bonifica dell'Emilia centrale;
- *Cosmetica e bioeconomia*, Samir Attia, Livia Schirone, Ecophylla s.r.l.;
- *Etichetta di buona pratica: un marchio di Bioeconomia*, Massimo Guido, Fondazione di partecipazione delle buone pratiche.

Dibattito, ore 16.30-17.00.
Conclusioni, ore 17.00-17.30.

Per partecipare

La partecipazione alla conferenza è libera e gratuita.

Partecipazione in presenza: per questioni organizzative, e considerata la capienza massima della sala di 90 posti, si chiede di comunicare la partecipazione ai lavori entro lunedì 21 novembre, con la specificazione dei giorni e delle sessioni (mattina, pomeriggio), compilando il web format al link: <https://forms.gle/zW6yndwdyswMdAwp6>.

Eventuali richieste oltre tale data vanno inviate via mail all'indirizzo conferenza.2022@osservatoriobioeconomia.it

Sarà possibile seguire la conferenza anche da remoto via

Teams: ID riunione: 349 530 914 716 Passcode: ZAy4je.

La conferenza è riconosciuta dal Ministero dell'Istruzione come attività di formazione di tutto il personale della scuola di ogni ordine e grado, sia a tempo indeterminato sia a tempo determinato. Per ottenere l'attestato è necessario procedere all'iscrizione attraverso la Piattaforma S.O.F.I.A.: codice 77645. Il personale a tempo determinato potrà richiedere l'attestato al Comitato Nazionale "Per la Scuola della Repubblica" – ODV a: cosimo.forleo@fastwebnet.it.



La sede della Società Geografica Italiana, palazzetto Mattei, Villa Celimontana, Roma

***VERSO UN'ALTRA ECONOMIA:
SCRITTI PER UN FUTURO SOSTENIBILE.
SCRITTI DI HERMAN DALY SELEZIONATI
E TRADOTTI DA GIANDOMENICO SCARPELLI***

di

ARTURO HERMANN

Il volume di Herman E. Daly *Verso un'altra economia: Scritti per un futuro sostenibile*, a cura di Giandomenico Scarpelli ed edito da Carocci Editore nel 2023, nasce dall'interesse di lunga data del curatore per l'opera di Herman Edward Daly. Il libro raccoglie in una traduzione italiana i principali contributi di Herman Daly dal 1972 al 2019 sulle tematiche dello stato stazionario, i problemi delle disuguaglianze, le relazioni tra etica ed economia, i rapporti tra macro e microeconomia. Si compone di 18 capitoli che ben illustrano e sintetizzano il suo percorso intellettuale: "In difesa di un'economia in stato stazionario", "La teoria economica dello stato stazionario", "Verso alcuni principi operativi di sviluppo sostenibile", "Il sistema economico come sottosistema dell'ecosfera e la sua scala ottimale", "Verso una teoria macroeconomica dell'ambiente", "La funzione di produzione neoclassica: una ricetta senza ingredienti", "La subdola contraddizione", "Fini e mezzi dell'economia", "Etica ed economia", "Globalizzazione contro internazionalizzazione", "La crisi finanziaria", "Da un'economia di crescita mancata a un'economia di stato stazionario", "Il rosso e il verde si mescolano?", "Un punto di vista sulla popolazione dell'economia in stato stazionario", "Migrazione di massa e politica dei confini", "Cambiamento climatico ed errori macroeconomici", "Informazione: la risorsa fonda-

mentale?", "Un viaggio senza ritorno, non un'economia circolare".

Dalla lettura di questi contributi appare l'originalità di una prospettiva che è anche difficile inquadrare nelle classiche categorie di economia ortodossa ed economia eterodossa. E che, per questo motivo, ha reso Daly una figura al-



quanto isolata e spesso incompresa: nel campo eterodosso, perché considerato troppo moderato e legato agli schemi dell'analisi neoclassica tradizionale. E nel campo ortodosso perché, partendo da quegli schemi, ne evidenziava (i) l'insostenibilità ambientale di una crescita illimitata tanto cara agli economisti neoclassici; e (ii) la necessità di raggiungere uno stato stazionario per rendere relativamente sostenibile il sistema economico.

Il ragionamento di Daly, semplice e originale, è il seguente: considerare l'economia come un sistema autonomo che può utilizzare le risorse ambientali a piacimento è del tutto irrealistico. Se ragioniamo in termini di risorse scarse, anche le risorse ambientali sono scarse perché sono prioritarie e sovraordinate rispetto al sistema economico. In questo contesto, il sistema economico è solo un sottosistema di un sistema ecologico più ampio. Per questo motivo, il sistema economico non può crescere a discapito del sistema ecologico perché ciò minerebbe le basi sia della crescita economica che della vita sul pianeta. L'implicazione fondamentale di questo ragionamento è che nel discorso sulla crescita economica, bisogna considerare esplicitamente il suo impatto sul sistema ecologico. Quindi, la crescita del PIL fornirà una crescita economica netta (in termini relativi) fino al punto in cui il beneficio totale eccede i vari costi diretti ed indiretti connessi all'impatto negativo sull'ambiente (tali costi, sottolinea Daly, sono ovviamente importanti e andrebbero considerati anche quando la crescita economica netta è positiva). Tale limite corrisponde grosso modo ad una prospettiva di stato stazionario anche se, come avverte Daly, è probabile che nemmeno tale soluzione sia realmente sostenibile nel lungo periodo. Lo stato stazionario, chiarisce Daly richiamando un importante contributo di John Stuart Mill, non equivale a stagnazione ma valorizza gli aspetti creativi e qualitativi della vita. Daly analizza poi, su tale base, le implicazioni di questo ragionamento su importanti fenomeni economici e sociali: ad esempio, il modo di calcolo del

PIL che dovrebbe includere anche i costi ambientali, il problema della scala ottimale non solo a livello micro ma anche macroeconomico, gli squilibri economici internazionali e le migrazioni di massa, il problema demografico, i rapporti tra economia ed etica.

Ciò che sembra importante sottolineare è che Daly, utilizzando strumenti "ortodossi", evidenzia, utilizzando le loro stesse logiche, la contraddittorietà dei modelli neoclassici basati sul postulato della crescita illimitata. In questa prospettiva, Daly è a favore di un sistema economico basato sull'economia di mercato ma con un forte intervento pubblico rivolto a correggerne le esternalità/imperfezioni più dannose per l'ambiente.

Come già notato, questa prospettiva, mentre da un lato non ha procurato a Daly l'entusiasmo dei filoni dell'ecologia radicale – con i quali comunque, nonostante vari aspetti di disaccordo, ha sempre cercato di mantenere un dialogo (si veda nel volume in particolare l'articolo "Il rosso e il verde si mescolano?") – gli ha procurato per converso l'ostilità più o meno aperta del *mainstream* economico. Anche se Daly è riuscito a difendersi anche in ragione della sua serietà e dell'importanza delle questioni che analizzava, rimarrà sempre una figura abbastanza incompresa e marginalizzata.

Su queste tematiche si inserisce poi l'introduzione ampia e approfondita di Giandomenico Scarpelli che ricostruisce in una felice sinergia il percorso umano e professionale di Herman Daly. Di particolare interesse sono la descrizione del rapporto conflittuale di Daly con il suo mentore Nicholas Georgescu Roegen, il fondatore della Bioeconomia, le relazioni parimenti difficili con il *mainstream* economico e, nonostante tali difficoltà, il suo ruolo nel fondare e promuovere l'economia ecologica.

Arturo Hermann

Arturo Hermann è primo ricercatore ISTAT, Istituto Nazionale di Statistica, Roma.

I libri

WILLIAM D. NORDHAUS, *Spirito Green*, Edizioni Il Mulino 2022, pagine 392, a stampa Euro 28,00, e-book Euro 18,99.

Per affrontare il riscaldamento globale, le pandemie, la sovrappopolazione, la catastrofe climatica, è necessario un approccio complessivo e rivoluzionario, dove vanno ripensati l'efficienza economica, la sostenibilità, la politica, i profitti, la finanza, la responsabilità sociale delle imprese. È lo Spirito Green: una strada, urgente e promettente, per gestire le minacce che incombono senza sacrificare la prosperità economica e senza aumentare le disuguaglianze. In questo saggio, che spazia dalla storia del movimento ambientalista al Green New Deal, Nordhaus analizza l'insieme dei principi e delle azioni necessarie per disegnare nuove istituzioni, leggi e norme etiche, adeguate a una società globalizzata e sofisticata dal punto di vista tecnologico. In particolare, per le emissioni di carbonio e altri danni ambientali spiega come occorra garantire che i responsabili si accollino tutti i costi anziché continuare a trasmetterli ad altri, fino a coinvolgere le generazioni future. Ne emerge una visione piena

di speranza sulla possibilità di salvare l'ambiente e insieme fare prosperare la nostra economia.

FULVIO ROSSI, *La sfida inevitabile. La sostenibilità e il futuro dell'impresa*, Edizioni Il Mulino 2022, pagine 272, Euro 22,00.

Sostenibilità è diventato un termine di uso quotidiano, ma accostato all'attività di impresa suscita dubbi e interrogativi, anche a imprenditori e manager. Questo libro si propone di fare chiarezza sulle ragioni per cui le imprese dovrebbero seriamente occuparsi di *corporate sustainability* e sulle sue implicazioni gestionali e strategiche. Clima, pressione sulle risorse e disuguaglianze influenzano l'intervento pubblico, la finanza sostenibile e le scelte dei consumatori, aumentando per le imprese i rischi dell'inazione ma anche le opportunità di ridurre gli impatti e sviluppare prodotti sostenibili. Tra ambiente, diritti umani, *stakeholder*, capitali intangibili, catena di fornitura, rischi emergenti, la materialità è un faro per manager e amministratori, chiamati a scelte che producano valore anche

nel lungo periodo e a far fronte ai nuovi obblighi europei di *reporting* e *due diligence*.

Accrescere la consapevolezza è fondamentale per il futuro della stessa impresa.

DOMENICO AMIRANTE, *Costituzionalismo ambientale. Atlante giuridico per l'Antropocene*, Edizioni Il Mulino 2022, pagine 280, Euro 24,00.

La crisi ambientale chiama in causa tutte le dimensioni della persona umana (individuale, sociale e biologico-naturale), di conseguenza il costituzionalismo è uno degli strumenti con il quale possiamo cercare di risolverla. Più vicine ai cittadini rispetto alle dichiarazioni internazionali, le Costituzioni posseggono una forza normativa superiore a quella delle leggi e una valenza morale che sola può radicare i cambiamenti epocali che ci troviamo a dover affrontare nelle culture politiche e giuridiche delle società complesse.

Analizzando la diffusione del costituzionalismo ambientale nel mondo e comparando le diverse Carte (156 Costituzioni su 193 paesi ONU oggi tutelano l'ambiente, al riguardo la Costituzione italiana è appena stata riformata) il vo-

lume disegna un «atlante costituzionale» che ci aiuta a cogliere le più importanti tendenze in atto a livello globale

GIORGIA VOLTA, PAOLO VOLTA, *Trasporto merci: l'uomo al centro del trasporto sostenibile*, Edizioni Franco Angeli 2022, pagine 120, Euro 18,00.

Il trasporto merci è una attività derivata che nasce per soddisfare il consumatore spesso volubile e capriccioso, le cui scelte hanno e avranno sempre più conseguenze tangibili e rilevanti sull'intero ecosistema. Nel pensiero degli economisti, il trasporto delle merci non assume mai una posizione di primo piano nonostante svolga un ruolo fondamentale nello sviluppo dei mercati e della ricchezza.

Il testo verte su un'analisi storica di questo pensiero e sull'evoluzione nel tempo del comportamento del consumatore. Questo obbliga gli operatori ad individuare costantemente nuove strategie, analizzando i fattori che inducono significativi spostamenti dei baricentri economici. La dinamica demografica è una delle sfide più importanti, assieme a quella ecologica.

L'uomo e la società richiedono una sempre maggio-

re attenzione all'ambiente, tuttavia il consumatore non si comporta di conseguenza.

L'equilibrio fra crescita della popolazione, sfruttamento delle risorse naturali ed educazione del consumatore vedono l'uomo al centro, quale motore di un trasporto di tipo sostenibile.

Esaminare a tutto tondo gli aspetti chiave degli effetti della regolamentazione bancaria sul risk management e sulle gestioni bancarie, portando ad evidenza punti di forza e di debolezza degli attuali approcci alla gestione dei rischi e ai controlli. La narrazione affronta le tematiche con un orientamento europeista, focalizzando l'attenzione, anche, su aspetti cruciali per le prospettive di un'Unione Bancaria Europea (UBE), effettivamente capace di porre fondamentali favorevoli per lo sviluppo di un sistema bancario solido e sano.

Le trattazioni teoriche presenti sono arricchite da analisi empiriche, applicazioni e casi studio.

Il volume è, pertanto, di interesse sia per accademici che per operatori del settore e rappresenta un utile ed aggiornato supporto didattico per gli studenti di laurea magistrale o di master che vogliono approfondire e consolidare le conoscenze sugli argomenti trattati.

ADRIANA MIOTTO, STEFAN MARCHIORO (a cura di), *Ripensare il futuro del turismo*, Edizioni Franco Angeli 2022, pagine 232, Euro 31,00.

L'overtourism che aveva coinvolto negli ultimi decenni numerose destinazioni aveva prodotto conseguenze spesso serie per l'ambiente e per le comunità ospitanti.

In Italia, complice la mancata organizzazione delle destinazioni, imprese e territori erano divenuti fortemente dipendenti dal ruolo delle Online Travel Agencies (OTA) e dalla sola leva del prezzo rendendo il modello di sviluppo del turismo sempre meno sostenibile anche sul versante economico. La necessità di un cambio di paradigma anche nel turismo era pertanto già sotto gli occhi di tutti prima della pandemia.

Alla luce di scenari fortemente modificati, emerge quindi con ancora più forza la necessità per le destinazioni di darsi una dimensione organizzativa e gestionale adeguata ai tempi secondo schemi evoluti e riconosciuti e con un approccio fortemente orientato alla sostenibilità ambientale, sociale ed economica.

Questa pubblicazione si rivolge pertanto a studenti, operatori, amministratori ma più in generale ad un pubblico che è attento e interessato ai

cambiamenti in atto nella nostra società e vuole essere uno strumento di analisi del fenomeno turistico nella sua continua evoluzione, cercando al contempo di fornire – attraverso approcci metodologici, esperienze, casi di studio – risposte anche operative ai temi della governance, del marketing e della sostenibilità delle destinazioni turistiche.

PER ESPEN STOKNES, *L'economia di domani. Una guida per creare una crescita sana e green*, Edizioni Franco Angeli 2022, pagine 360, Euro 39,00.

Un bilancio per il pianeta: come possiamo ottenere una crescita sana, rigenerativa e non distruttiva, capace di accrescere equità anziché acuire le disuguaglianze.

In questo libro, per Espen

Stoknes riformula la delicata questione della crescita economica. Andando oltre gli steccati che separano i fautori e i detrattori, Stoknes argomenta a favore di una crescita sana: una crescita rigenerativa che non spreca risorse, che risolve i problemi anziché nasconderli con il *greenwashing*, che fa valere principi di equità anziché esasperare le disuguaglianze.

Stoknes – psicologo, economista, ricercatore che si occupa di strategie per affrontare i cambiamenti climatici, nonché imprenditore nell'ambito delle tecnologie green – sostiene che disponiamo già degli strumenti per creare questo tipo di crescita, ma sottolinea come il nostro successo dipenderà dal modo in cui riorganizzeremo le innovazioni, le pratiche di governo e i comportamenti individuali. La crescita sana ripensa la creazione

di valore, considerandola una risorsa intelligente e inclusiva. La crescita sana produce profitti misurabili, rende le risorse sempre più produttive e più redistribuite. Stoknes distingue tra tipi di crescita sana e malsana a livello personale, aziendale, urbano e globale, individuando un processo sinergico in tre parti che avvantaggia acquirenti, venditori e società. Egli definisce le azioni che possiamo intraprendere fin da oggi, compresa la creazione di una nuova entità giuridica, l'impresa di servizio, e delinea sei fasi che le aziende possono attraversare per andare verso una crescita sana. Spiega inoltre come possiamo votare con il nostro portafoglio per dare priorità alla sostenibilità e ci dice che il cittadino impegnato ha un ruolo fondamentale nel passaggio a una crescita in grado di curare i problemi ambientali.

Economia & Ambiente

Rivista bimestrale – Economia, ambiente e territorio

ISSN 1593-9499

INDICE DELL'ANNATA 2022 – ANNO XLI

SAGGI

- Giovanni Lagioia, Sara Burdi,
Rossana Strippoli, Maria Pia Spinelli,**
Le materie prime: scarsità e scenari futuri N. 1 " 11
- Carla Massidda, Romano Piras,**
*La valorizzazione turistica
delle aree costiere del sud Sardegna* N. 1 " 17
- Claudio Acciani, Francesca Ferrulli, Giuseppe Schiavarelli,**
L'impronta ecologica di un'azienda agro-zootecnica N. 1 " 35
- Ivan Allegranti, Martina Condorelli,**
*Calamità naturali, pandemia e costo dell'energia elettrica:
la difficile ricerca di un equilibrio* N. 1 " 47
- Cecilia Chirieleison, Alessandro Montrone, Luca Scrucca,**
*L'impatto delle certificazioni di qualità territoriale sul turista.
Il caso di uno dei borghi più belli d'Italia* N. 2 " 5
- Gabriella Marfe, Stefania Perna, Giovanna Mirone,**
*The Impact of plastic waste on environment
and human health* N. 2 " 29
- Monica Bolognesi,**
*Il rapporto energia-territorio
nella dimensione locale* N. 2 " 57
- RECENSIONE**
- Verso un'altra economia: Scritti per un futuro sostenibile.
Scritti di Herman Daly selezionati e tradotti da Giandomenico Scarpelli
di Arturo Hermann* N. 2 " 105

RUBRICHE

<i>Gli impatti sul cambiamento climatico e sulla salute umana degli allevamenti intensivi: le inchieste di Greenpeace</i>	N. 1 "	56
<i>“Gli effetti del cambiamento climatico nel Mediterraneo” il report WWF</i>	N. 1 "	67
<i>Il progetto “mare caldo” di Greenpeace</i>	N. 1 "	71
<i>Mar Mediterraneo: le ripercussioni dell’attività umana</i>	N. 1 "	73
<i>Italia in fumo: il nuovo report di Legambiente sugli incendi.</i>	N. 1 "	87
<i>L’Inquinamento da plastica negli oceani: danni ambientali e alla salute umana. I Report WWF</i>	N. 2 "	67
<i>Il XVII Rapporto ISPRA “Gli indicatori del clima in Italia”</i>	N. 2 "	73
<i>Media: il tema ambientale è marginale e inquinato dal greenwashing. Le analisi di Greenpeace e di Ecomedia</i>	N. 2 "	86
<i>La Conferenza scientifica interdisciplinare: “Dalla Strategia di bioeconomia alla Bioeconomia integrata in armonia con la vita”.</i>	N. 2 "	99

I LIBRI

N. 1 Pag. 91
N. 2 " 107

Manifesto per un'economia umana

Nyach, ottobre 1973

Nicholas Georgescu-Roegen, Kenneth Boulding, Herman Daly*

Nel corso della sua evoluzione la casa comune, il pianeta Terra, si avvicina ad una crisi dal cui superamento dipende la sopravvivenza dell'uomo, crisi la cui portata appare esaminando l'aumento della popolazione, l'incontrollata crescita industriale e il deterioramento ambientale con le conseguenti minacce di carestie, di guerra e di un collasso biologico.

L'attuale tendenza nell'evoluzione del pianeta non dipende soltanto da leggi inesorabili della natura, ma è una conseguenza delle deliberate azioni esercitate dall'uomo sulla natura stessa. L'uomo ha deciso, nel corso della storia, il suo destino attraverso decisioni di cui è responsabile; ha cambiato il corso del suo destino con altre deliberate decisioni, attuate con la sua volontà. A questo punto deve cominciare ad elaborare una nuova visione del mondo.

Come economisti abbiamo il compito di descrivere e analizzare i processi economici così come li osserviamo nella realtà. Peraltro nel corso degli ultimi due secoli gli economisti sono stati portati sempre più spesso non solo a misurare, analizzare e teorizzare la realtà economica, ma anche a consigliare, pianificare e prendere parte attiva nelle decisioni politiche: il potere e quindi la responsabilità degli economisti sono perciò diventati grandissimi.

Nel passato la produzione di merci è stata considerata un fatto positivo e solo di recente sono apparsi evidenti i costi che essa comporta. La produzione sottrae materie prime ed energia dalle loro riserve naturali di dimensioni finite; i rifiuti dei processi invadono il nostro ecosistema, la cui capacità di ricevere e assimilare tali rifiuti è anch'essa finita. La crescita ha rappresentato finora per gli economisti l'indice con cui misurare il benessere nazionale e sociale, ma ora appare che l'aumento dell'industrializzazione in zone già congestionate può continuare soltanto per poco: l'attuale aumento della produzione compromette la possibilità di produrre in futuro e ha luogo a spese dell'ambiente naturale che è delicato e sempre più in pericolo.

La constatazione che il sistema in cui viviamo ha dimensioni finite e che i consumi di energia comportano costi crescenti impone delle decisioni morali nelle varie fasi del processo economico, nella pianificazione, nello sviluppo e nella produzione. Che fare? Quali sono gli effettivi costi, a lungo termine, della produzione di merci e chi finirà per pagarli? Che cosa è veramente nell'interesse non solo attuale dell'uomo, ma nell'interesse dell'uomo come specie vivente destinata a continuare?

La chiara formulazione, secondo il punto di vista dell'economista, delle alternative possibili è un compito non soltanto analitico, ma etico e gli economisti devono accettare le implicazioni etiche del loro lavoro. Noi invitiamo i colleghi economisti ad assumere un loro ruolo nella gestione del nostro pianeta e ad unirsi, per assicurare la sopravvivenza umana, agli sforzi degli altri scienziati e pianificatori, anzi di tutte le donne e gli uomini che operano in qualsiasi campo del pensiero e del lavoro. La scienza dell'economia, come altri settori di indagine che si propongono la precisione e l'obiettività, ha avuto la tendenza, nell'ultimo secolo, ad isolarsi gradualmente dagli altri campi, ma oggi non è più possibile che gli economisti lavorino isolati con qualche speranza di successo.

Dobbiamo inventare una nuova economia il cui scopo sia la gestione delle risorse e il controllo razionale del progresso e delle applicazioni della tecnica, per servire i reali bisogni umani, invece che l'aumento dei profitti o del prestigio nazionale o le crudeltà della guerra. Dobbiamo elaborare una economia della sopravvivenza, anzi della speranza, la teoria di un'economia globale basata sulla giustizia, che consenta l'equa distribuzione delle ricchezze della Terra fra i suoi abitanti, attuali e futuri. È ormai evidente che non possiamo più considerare le economie nazionali come separate, isolate dal più vasto sistema globale.

Come economisti, oltre a misurare e descrivere le complesse interrelazioni fra grandezze economiche, possiamo indicare delle nuove priorità che superino gli stretti interessi delle sovranità nazionali e che servano invece gli interessi della comunità mondiale. Dobbiamo sostituire all'ideale della crescita, che è servito come surrogato della giusta distribuzione del benessere, una visione più umana in cui produzione e consumo siano subordinati ai fini della sopravvivenza e della giustizia.

Attualmente una minoranza della popolazione della Terra dispone della maggior parte delle risorse naturali e della produzione mondiale. Le economie industriali devono collaborare con le economie in via di sviluppo per correggere gli squilibri rinunciando alla concorrenza ideologica o imperialista e allo sfruttamento dei popoli che dicono di voler aiutare. Per realizzare una giusta distribuzione del benessere nel mondo, i popoli dei paesi industrializzati devono abbandonare quello che oggi sembra un diritto irrinunciabile, cioè l'uso incontrollato delle risorse naturali, e noi economisti abbiamo la responsabilità di orientare i valori umani verso questo fine. Le situazioni storiche o geografiche non possono essere più invocate come giustificazione dell'ingiustizia.

Gli economisti hanno quindi di fronte un compito nuovo e difficile. Molti guardano alle attuali tendenze di aumento della popolazione, di impoverimento delle risorse naturali, di aumento delle tensioni sociali, e si scoraggiano. Noi dobbiamo rifiutare questa posizione e abbiamo l'obbligo morale di elaborare una nuova visione del mondo, di tracciare la strada verso la sopravvivenza anche se il territorio da attraversare è pieno di trappole e di ostacoli.

Attualmente l'uomo possiede le risorse economiche e tecnologiche non solo per salvare se stesso per il futuro, ma anche per realizzare, per se e per tutti i suoi discendenti, un mondo in cui sia possibile vivere con dignità, speranza e benessere. Per ottenere questo scopo deve però prendere delle decisioni e subito. Noi invitiamo i nostri colleghi economisti a collaborare perché lo sviluppo corrisponda ai reali bisogni dell'uomo: saremo forse divisi nei particolari del metodo da seguire e delle politiche da adottare, ma dobbiamo essere uniti nel desiderio di raggiungere l'obiettivo della sopravvivenza e della giustizia.

* Firmato da oltre 200 economisti fra cui Kenneth Arrow, Robert Heilbroner, Ernst Schumacher, David Pearce, Ignacy Sachs, Bertrand de Jouvenel. Presentato nel dicembre 1973 alla riunione annuale dell'American Economic Association, pubblicato in "American Economic Review", 64, (2), pp. 447, 449-450 (maggio 1974) e successivamente in Hugh Nash (editor), *Progress as if survival mattered*, San Francisco, Friends of the Earth, 1977, pp. 182-183. La traduzione italiana fu fatta circolare nel novembre 1973 nel corso della riunione annuale della Società Italiana degli Economisti, a Roma, e, firmata da Gianni Cannata, Pietro Dohrn, Giorgio Nebbia, e alcuni altri; fu pubblicata in: G. Cannata (a cura di), *Saggi di economia dell'ambiente*, Milano, Giuffrè, 1974, pp. 239-244; fu ristampata in "Economia e Ambiente", Vol. II, n. 1-2 gennaio-giugno 1983, pp. 70-74 e in Nicholas Georgescu-Roegen, *Energia e miti economici*, Bollati Boringhieri, Torino, 1998, pp. 207-210.

ECONOMIA AMBIENTE SOCIETÀ

ECONOMIA AMBIENTE SOCIETÀ ASSOCIAZIONE DI PROMOZIONE SOCIALE, o EAS APS, è un'associazione che opera a livello nazionale per promuovere la cultura e la ricerca scientifica con un approccio interdisciplinare e pluralistico, con particolare attenzione alle dinamiche che legano l'economia, l'ambiente e la società. Pur operando in particolar modo nel mondo accademico, sono notevoli le relazioni con Enti di ricerca, Enti locali e associazionismo.

Le attività principali perseguite dall'associazione sono:

- la promozione della ricerca scientifica e del dialogo tra studiosi;
- la realizzazione di convegni, tavole rotonde, workshop;
- la ricaduta della ricerca scientifica nell'istruzione secondaria di secondo grado e universitaria e nell'associazionismo;
- la pubblicazioni delle riviste scientifiche: "Economia & Ambiente", "Studi economici e sociali", "il Pensiero economico moderno" e "Nuova Economia e Storia".

L'Associazione, infatti, dal 2018 cura l'edizione di queste quattro riviste storiche del panorama accademico, che vantano decenni di storia e un approccio multidisciplinare, che le ha portato spesso lontane dal *mainstream*, permettendo l'analisi di temi peculiari o lo sviluppo di ricerche innovative. Queste riviste fanno da sintesi dell'attività scientifica e culturale dell'EAS. Per questo motivo l'Associazione riunisce *in primis* tutti i membri dei comitati Editoriali e Scientifici che attivamente operano per la realizzazione delle riviste curate dall'EAS, creando così un punto di incontro tra accademici e studiosi di varia provenienza e di differenti settori disciplinari. Non solo, questo aspetto singolare fa sì che gli studiosi coinvolti possano agire sia sul piano scientifico redazionale, sia su quello editoriale, garantendo massima libertà e indipendenza alle riviste.

Per informazioni scrivere a info@easaps.it o visitare il sito: www.easaps.it



The image shows a screenshot of the website for ECONOMIA AMBIENTE SOCIETÀ. The header features the organization's name in white on a dark blue background. Below the header is a navigation menu with links for HOME, L'ASSOCIAZIONE, LE COLLABORAZIONI, LE RIVISTE, and CONTATTI. The main content area displays the titles of the journals in various colors and fonts: "Economia & Ambiente" in green, "Studi Economici e Sociali" in red, "il PENSIERO ECONOMICO MODERNO" in dark blue, and "NUOVA ECONOMIA E STORIA" in brown.

Economia & Ambiente

Rivista scientifica interdisciplinare di studi sul rapporto tra uomo, economia e ambiente

COMITATO SCIENTIFICO

Già membri del Comitato: **Rita Levi Montalcini**, Premio Nobel; **Ilya Prigogine**, Premio Nobel; **Kennet E. Boulding**, prof. ord. Univ. del Colorado; **Barry Commoner**, prof. ord. Queens College; **Nicholas Georgescu-Roegen**, prof. ord. Univ. di Nashville; **Giorgio Nebbia**, prof. emerito Univ. di Bari.

Membri emeriti: **Massimo Mario Augello**, già Rettore Univ. di Pisa; **Vittorio Bonuzzi**, già prof. ass. Univ. di Verona; **Giovanni Cannata**, già rettore Univ. del Molise; **Orazio Ciancio**, Presidente Accademia Italiana di Scienze Forestali; **Romano Molesti**, già prof. ord. Univ. di Verona; **Ignazio Musu**, prof. emerito Univ. di Venezia; **Giovanni Padroni**, già prof. ord. Univ. di Pisa; **Fulco Pratesi**, Presidente onorario WWF; **Sergio Vellante**, già prof. ord. Univ. della Campania; **Antonino Zichichi**, Presidente World Lab.

Membri: **Pasqualino Boschetto**, prof. ass. Univ. di Padova; **Fabrizio Luciani**, direttore di ricerca Univ. di Perugia; **Carla Massidda**, prof. ord. Univ. di Cagliari; **Federico Niccolini**, prof. ass. Univ. di Pisa; **Paola Savi**, prof. ass. Univ. di Verona; **Michelangelo Savino**, prof. ord. Univ. di Padova.

DIRETTORE RESPONSABILE: Romano Molesti

REDATTORE CAPO: Stefano Zamberlan

