EMERGENZA PLASTICA

Origini, effetti e strategie per un futuro sostenibile

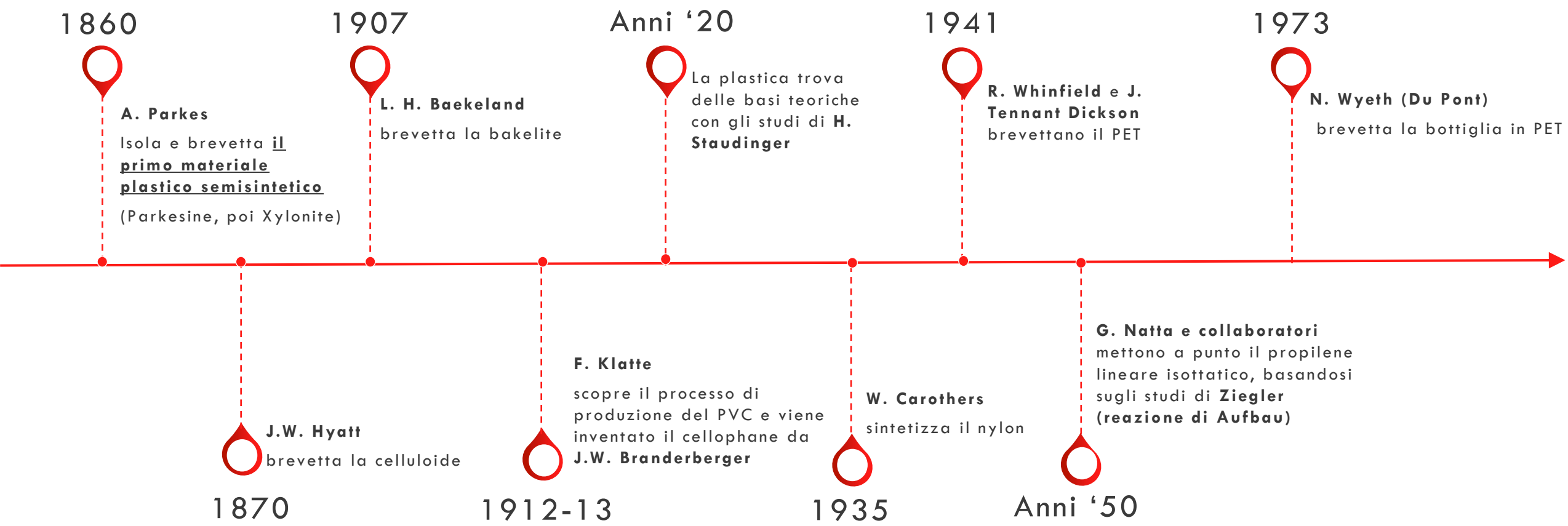
UNIVERSITÁ DEGLI STUDI DI TERAMO

Dott.ssa Giulia Caioni

La sovrapproduzione di plastica, il consumo eccessivo di prodotti monouso e la cattiva gestione dei rifiuti hanno contribuito alla pervasiva contaminazione degli ecosistemi, determinando gravi conseguenze su TUTTI gli essere viventi.

E non è solo la plastica visibile a preoccupare. Le **microplastiche**, invisibili ma onnipresenti, si insinuano ovunque, portando con sé anche altri inquinanti.

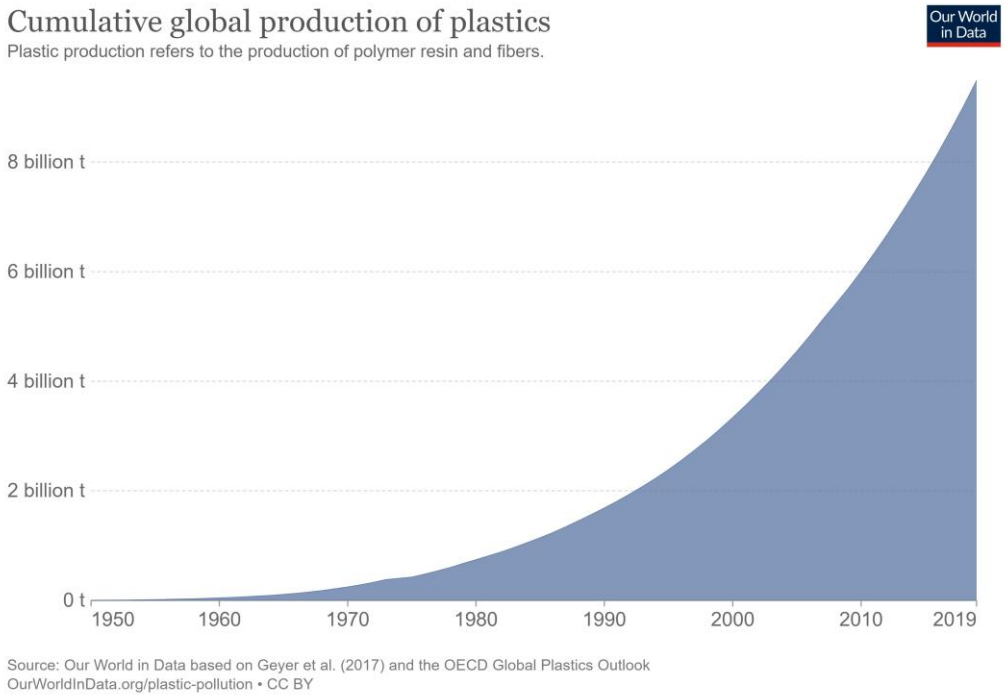
UNO SGUARDO ALLA STORIA

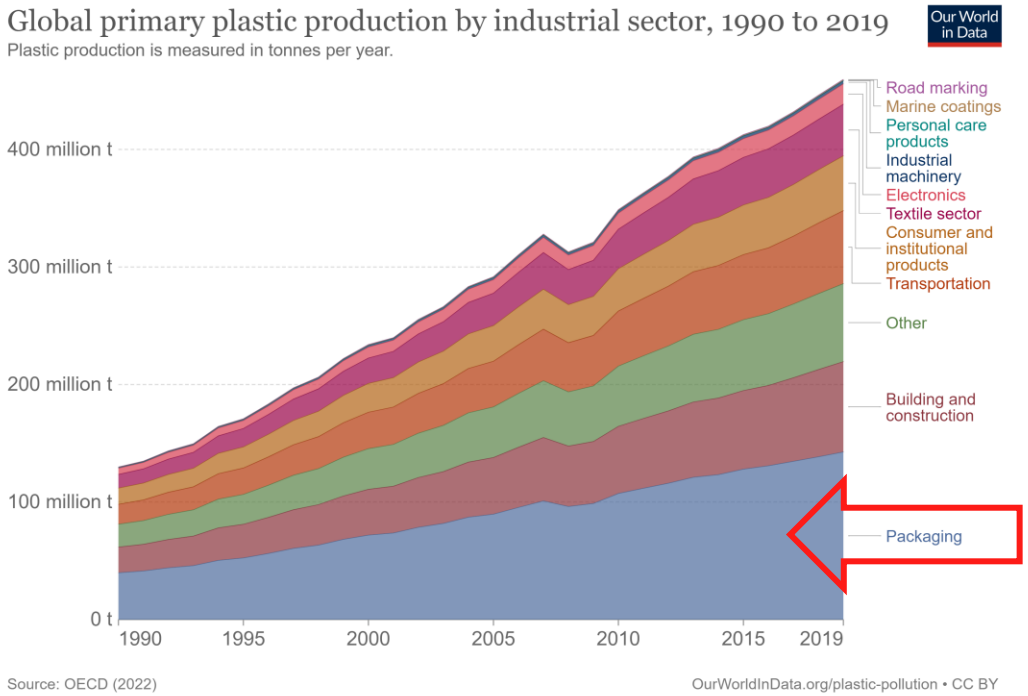


LA PLASTICA

In numeri

PRODUZIONE


Cumulative global production of plastics
Plastic production refers to the production of polymer resin and fibers.
Our World in Data
8 billion t
6 billion t
4 billion t
2 billion t
0 t
1950
1960
1970
1980
1990
2000
2010
2019
Source: Our World in Data based on Geyer et al. (2017) and the OECD Global Plastics Outlook
OurWorldInData.org/plastic-pollution • CC BY


Global primary plastic production by industrial sector, 1990 to 2019
Plastic production is measured in tonnes per year.
Our World in Data
400 million t
300 million t
200 million t
100 million t
0 t
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2019
Road marking
Marine coatings
Personal care products
Industrial machinery
Electronics
Textile sector
Consumer and institutional products
Transportation
Other
Building and construction
Packaging
Source: OECD (2022)
OurWorldInData.org/plastic-pollution • CC BY

DESTINO

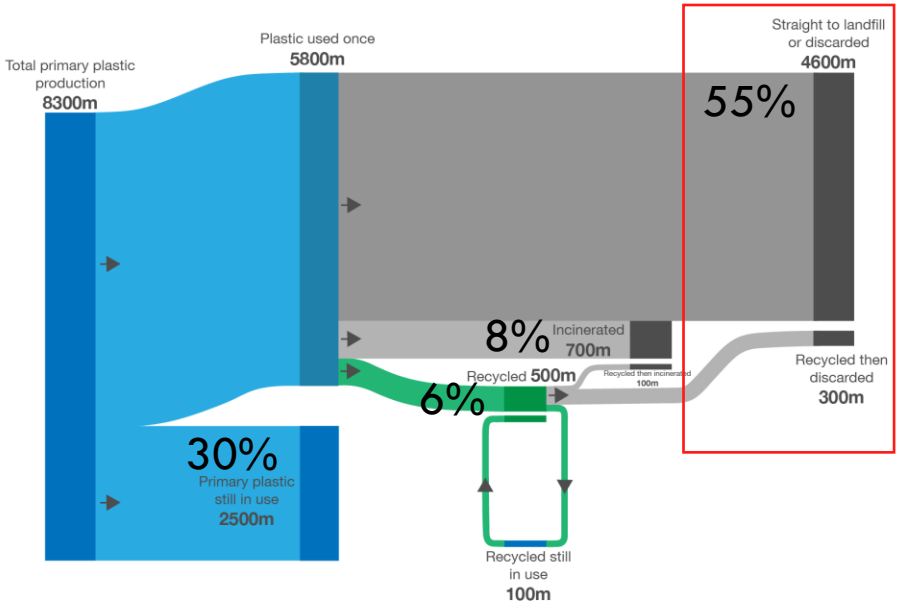
Global plastic production and its fate (1950-2015)

Our World in Data

Global production of polymer resins, synthetic fibres and additives, and its journey through to its ultimate fate (still in use, recycled, incinerated or discarded).
Figures below represent the cumulative mass of plastics over the period 1950-2015, measured in million tonnes.

Balance of plastic production and fate (m = million tonnes)

8300m produced → 4900m discarded + 800m incinerated + 2600m still in use (100m of recycled plastic)



Source: based on Geyer et al. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made.
This is a visualization from OurWorldinData.org, where you find data and research on how the world is changing. Licensed under CC-BY-SA by Hannah Ritchie and Max Roser (2018).

Come siamo arrivati a tutto questo?

1

PRODUZIONE MASSICCIA

2

CULTURA DEL MONOUSO

Prodotti progettati per essere utilizzati una volta sola

(altri es: pandemia)

3

GESTIONE INADEGUATA DEI RIFIUTI

4

PERDITE DURANTE LE FASI DI PRODUZIONE, TRASPORTO E LAVORAZIONE

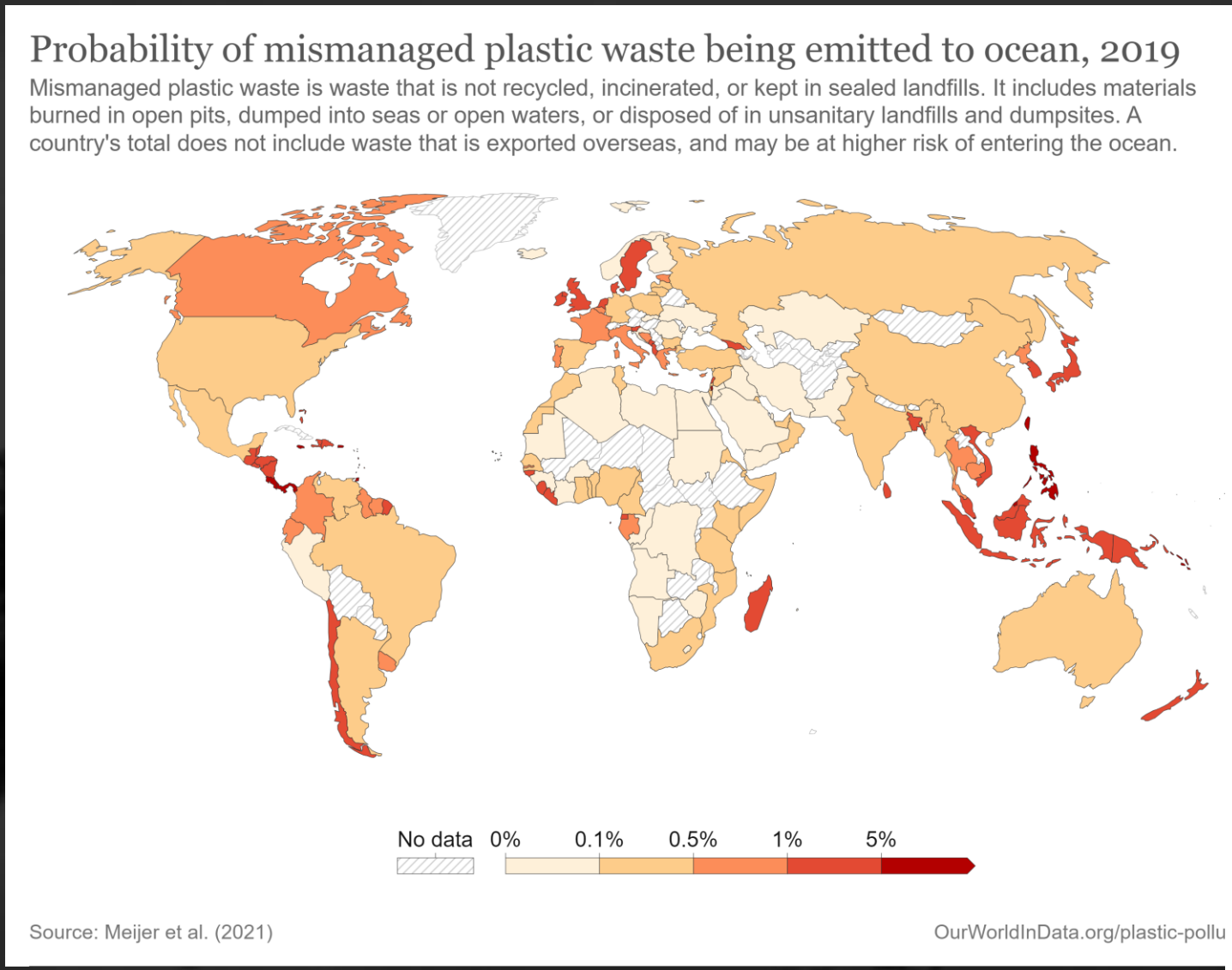
5

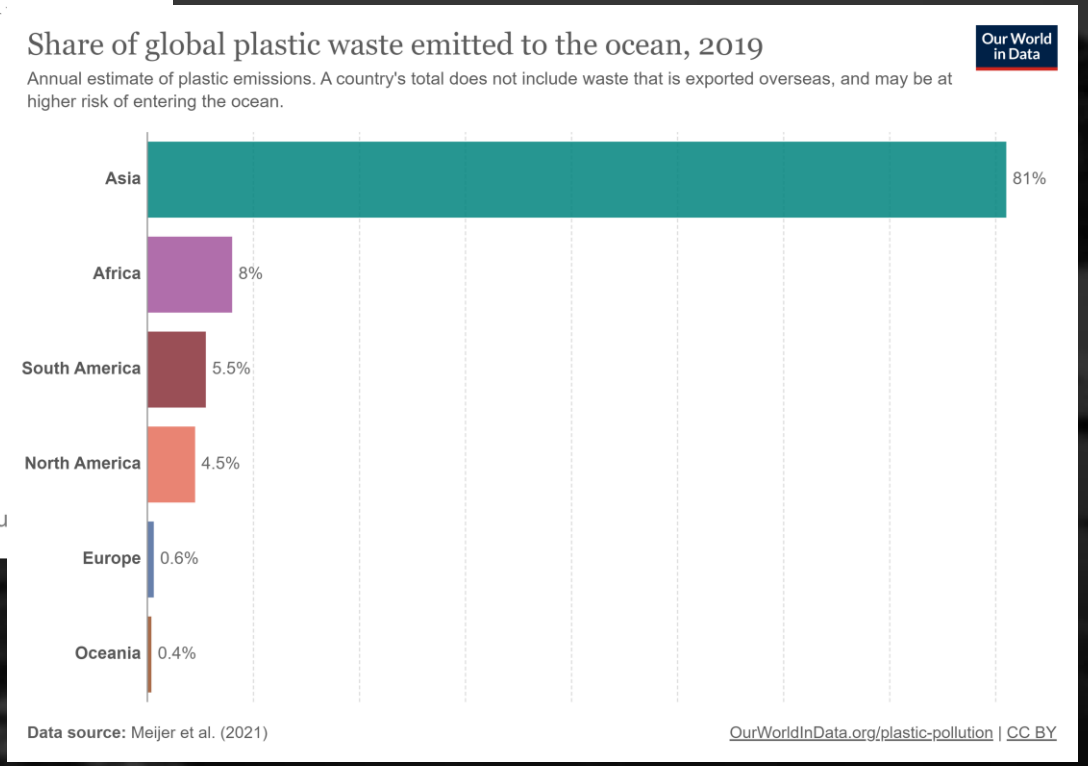
FENOMENI NATURALI

6

ATTIVITÀ RICREATIVE E TURISTICHE

Cosa succede alla plastica rilasciata negli oceani?



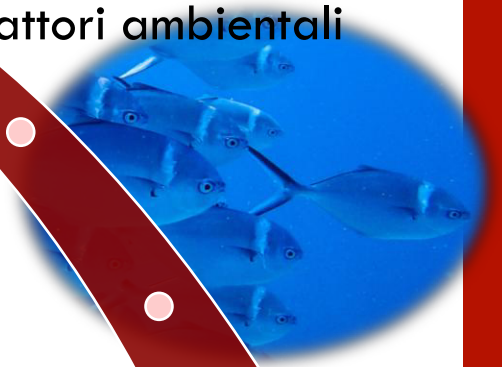


LE MICROPLASTICHE

"Veicoli" di inquinanti

Prodotti in plastica

Microsfere aggiunte ai cosmetici



Fattori ambientali

Ingresso nella catena alimentare

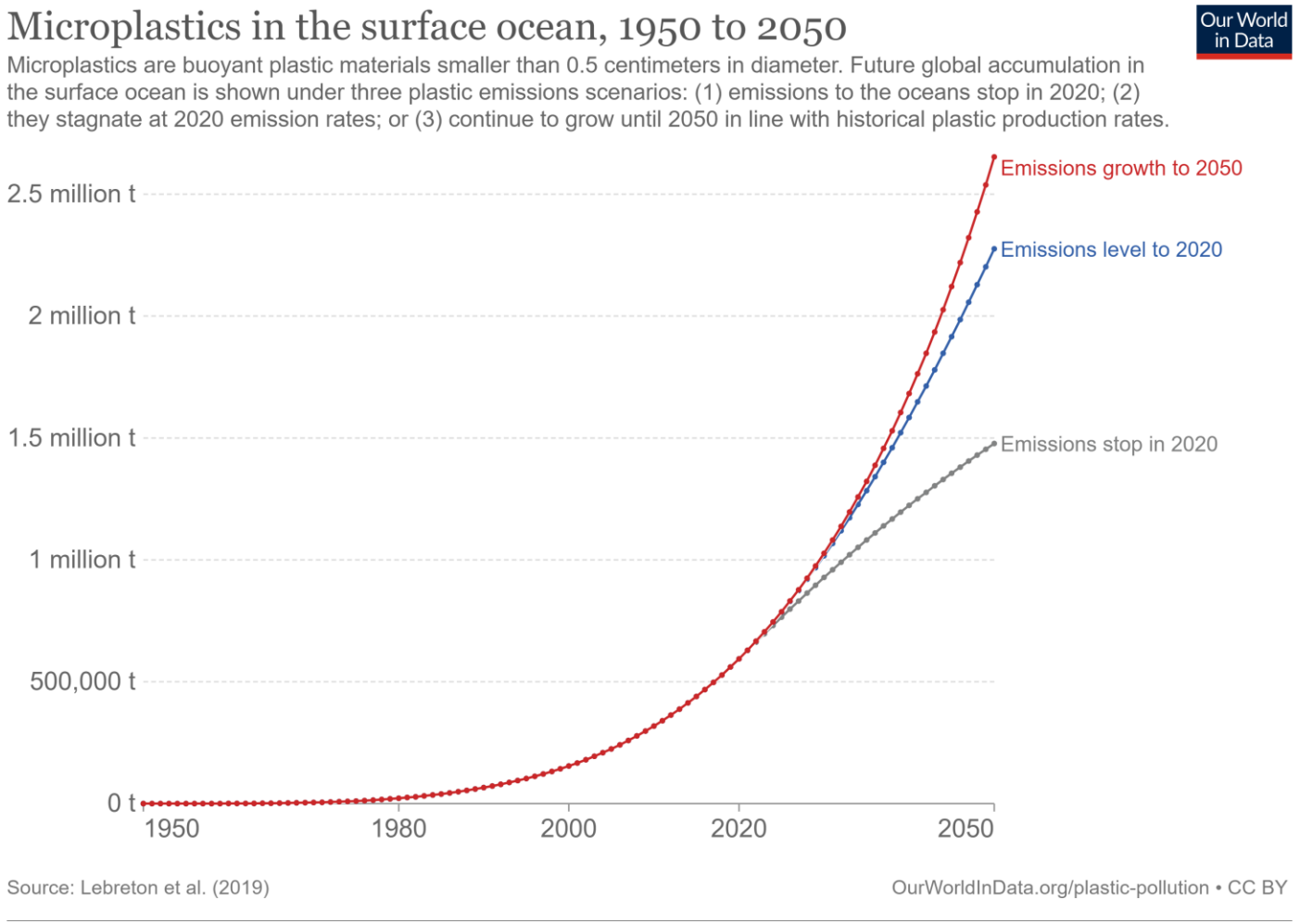
Contaminazione dei prodotti destinati al consumo umano

MICROPLASTICHE

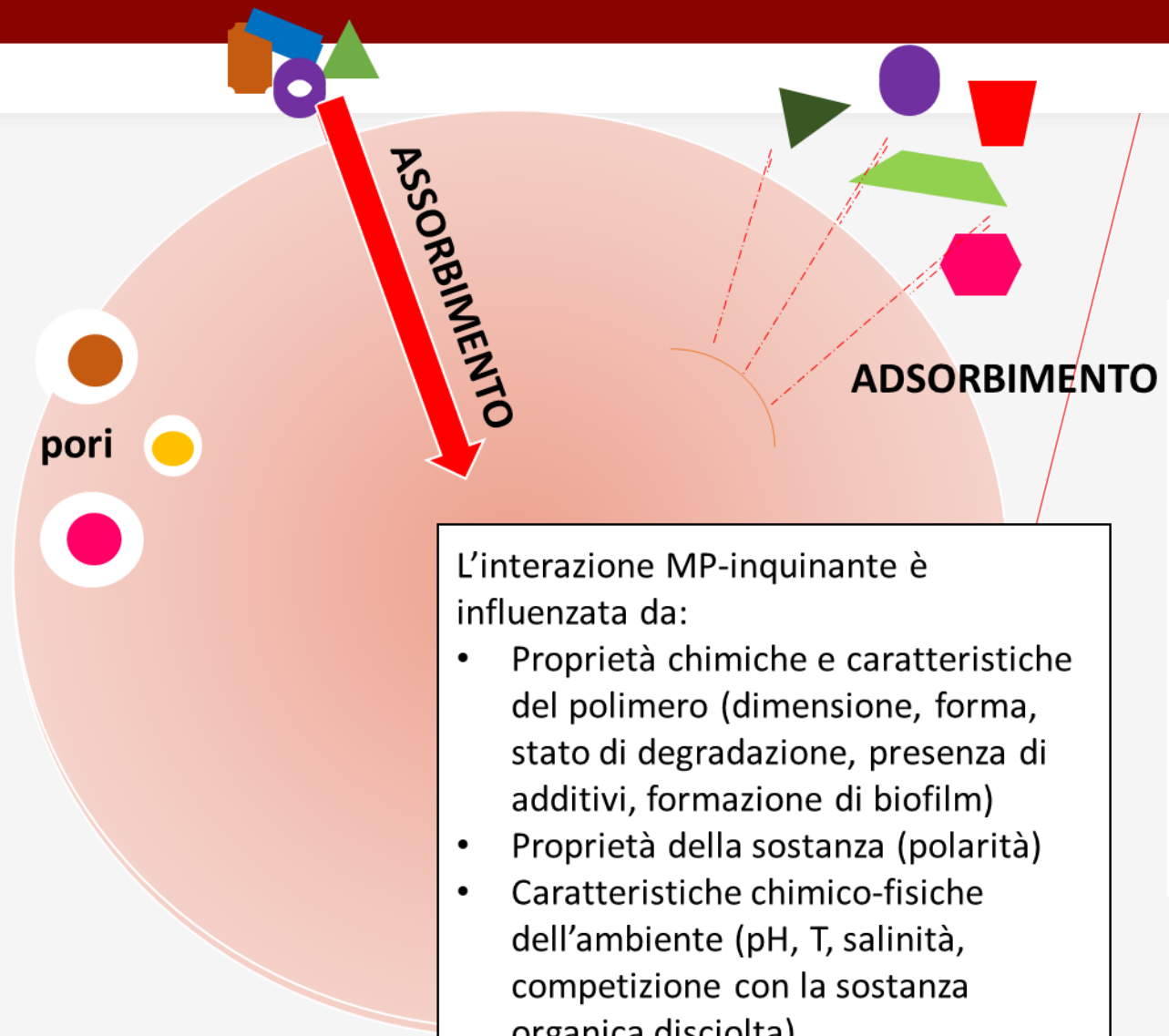
Le microplastiche sono frammenti di plastica di dimensioni inferiori a 5 millimetri e possono derivare dalla degradazione di prodotti plastici più grandi esposti a fattori ambientali (come l'UV, il calore e l'azione meccanica delle onde) o sono prodotte direttamente in piccole dimensioni, come nel caso delle microsfere presenti in alcuni prodotti cosmetici o detergenti.

QUANTA MICROPLASTICA RIMARRÀ SULLA SUPERFICIE DEGLI OCEANI?

...facciamo una proiezione....



INTERAZIONI CON ALTRI INQUINANTI



L'interazione MP-inquinante è influenzata da:

- Proprietà chimiche e caratteristiche del polimero (dimensione, forma, stato di degradazione, presenza di additivi, formazione di biofilm)
- Proprietà della sostanza (polarità)
- Caratteristiche chimico-fisiche dell'ambiente (pH, T, salinità, competizione con la sostanza organica disciolta)

Polimeri comunemente rintracciati: PE, PS, PP, PVC, PA, PET, PTFE

Inquinanti:
Inquinanti organici persistenti (POPs): bifenili policlorurati, pesticidi, IPA
Metalli pesanti
Antibiotici
Additivi aggiunti alla plastica:
Ritardanti di fiamma, antiossidanti, ftalati, coloranti, agenti antimicrobici

Incremento della tossicità

…E LE CONSEGUENZE?

Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress

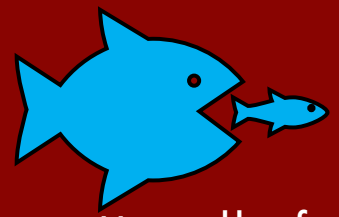
Chelsea M. Rochman, Eunha Hoh, Tomofumi Kurobe & Swee J. Teh

Scientific Reports **3**, Article number: 3263 (2013) | Cite this article

ECOSISTEMA

- Alterazione degli habitat (influenza sulla penetrazione della luce, disponibilità di materia organica e scambi di ossigeno)
- Accumulo nelle matrici ambientali
- Plastisphere biodiversity (Zetteler et al., 2013)

BIOACCUMULO



- impatto sulle funzioni fisiologiche e comportamenti dell'animale

TOSSICITÀ

- esposizione cronica alle sostanze trasportate dalle microplastiche
  - selezione di comunità microbiche dannose

Current levels of microplastic pollution impact wild seabird gut microbiomes

Gloria Fackelmann, Christopher K. Pham, Yasmina Rodríguez, Mark L. Mallory, Jennifer F. Provencher, Julia E. Baak & Simone Sommer

Nature Ecology & Evolution **7**, 698–706 (2023) | Cite this article

Aumento di patogeni intestinali antibiotico-resistenti e in grado di degradare la plastica

Accumulation of plastic-derived chemicals in tissues of seabirds ingesting marine plastics

Kosuke Tanaka [a], Hideshige Takada [a], Rei Yamashita [a], Kaoruko Mizukawa [a], Masa-aki Fukuwaka [b], Yutaka Watanuki [c]

Acute and chronic effects of polystyrene microplastics on juvenile and adult *Daphnia magna* ☆

Yehia Sayed Eltemsah [a], Thomas Bøhn [b]

Toxic effects of microplastic on marine microalgae *Skeletonema costatum*: Interactions between microplastic and algae ☆

Cai Zhang, Xiaohua Chen, Jiangtao Wang, Liju Tan

Relative importance of microplastics as a pathway for the transfer of hydrophobic organic chemicals to marine life ☆

Adil Bakir [a b c], Isabel A. O'Connor [d], Steven J. Rowland [b], A. Jan Hendriks [d], Richard C. Thompson [a]

Effects of microplastic exposure on the body condition and behaviour of planktivorous reef fish (*Acanthochromis polyacanthus*)

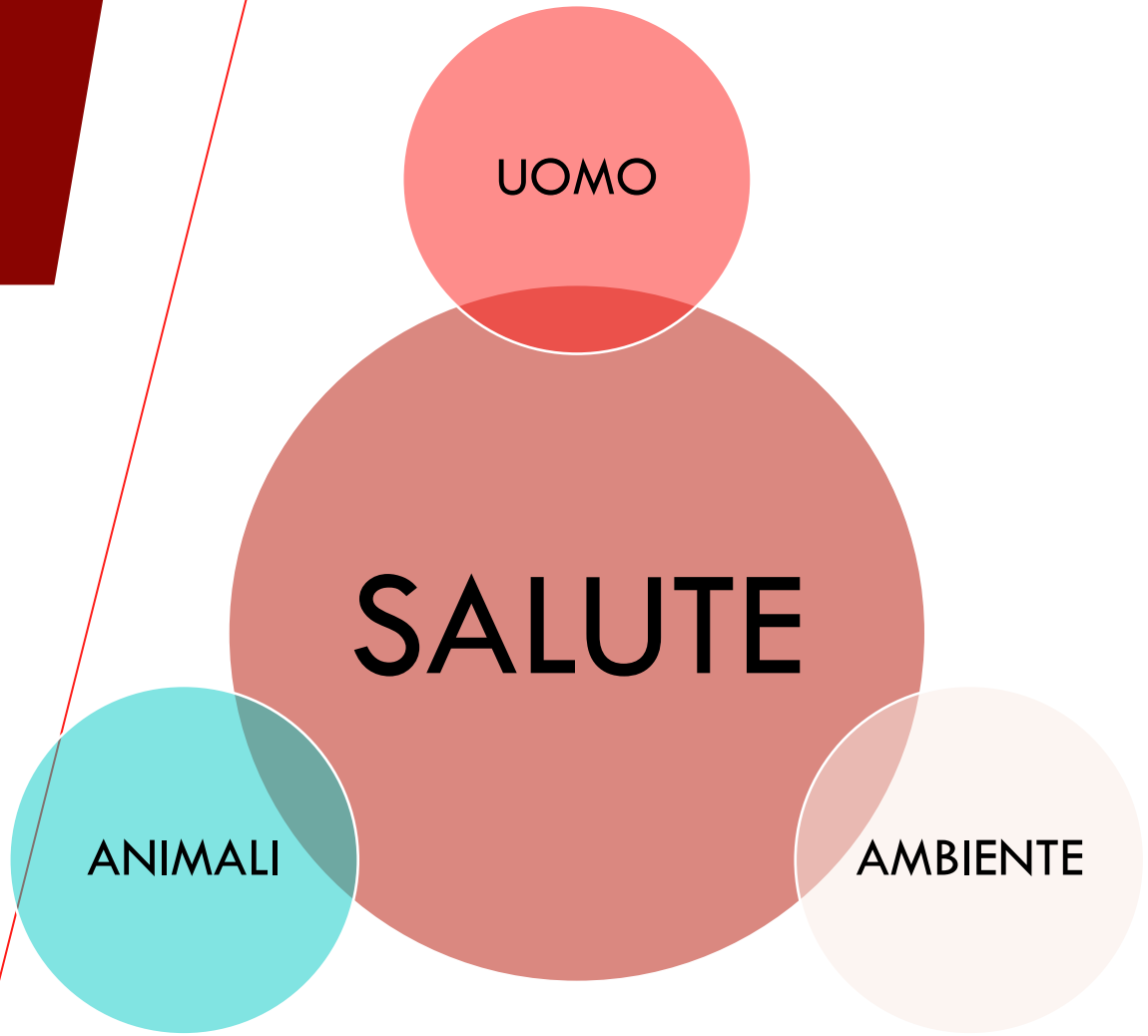
Kay Critchell, Mia O. Hoogenboom

Human health concerns regarding microplastics in the aquatic environment - From marine to food systems

Zhihao Yuan, Rajat Nag, Enda Cummins

ONE HEALTH PERSPECTIVE

- Gli ecosistemi acquatici e terrestri sono sempre più contaminati da detriti plastici. Questi possono alterare gli habitat, interferire con i processi ecologici e influenzare la biodiversità.
- L'esposizione e gli effetti delle plastiche e delle microplastiche non si limitano a una singola specie o ambiente. La plastica che inquina un ecosistema può influenzare la salute degli animali, che a loro volta possono influenzare la salute umana, specialmente nelle comunità che dipendono direttamente da tali ecosistemi per il cibo e altre risorse.
- Tramite l'approccio "One Health", possiamo sviluppare **soluzioni integrate** che tengano conto delle complesse interazioni tra esseri umani, animali e ambiente.



COSA POSSIAMO FARE?

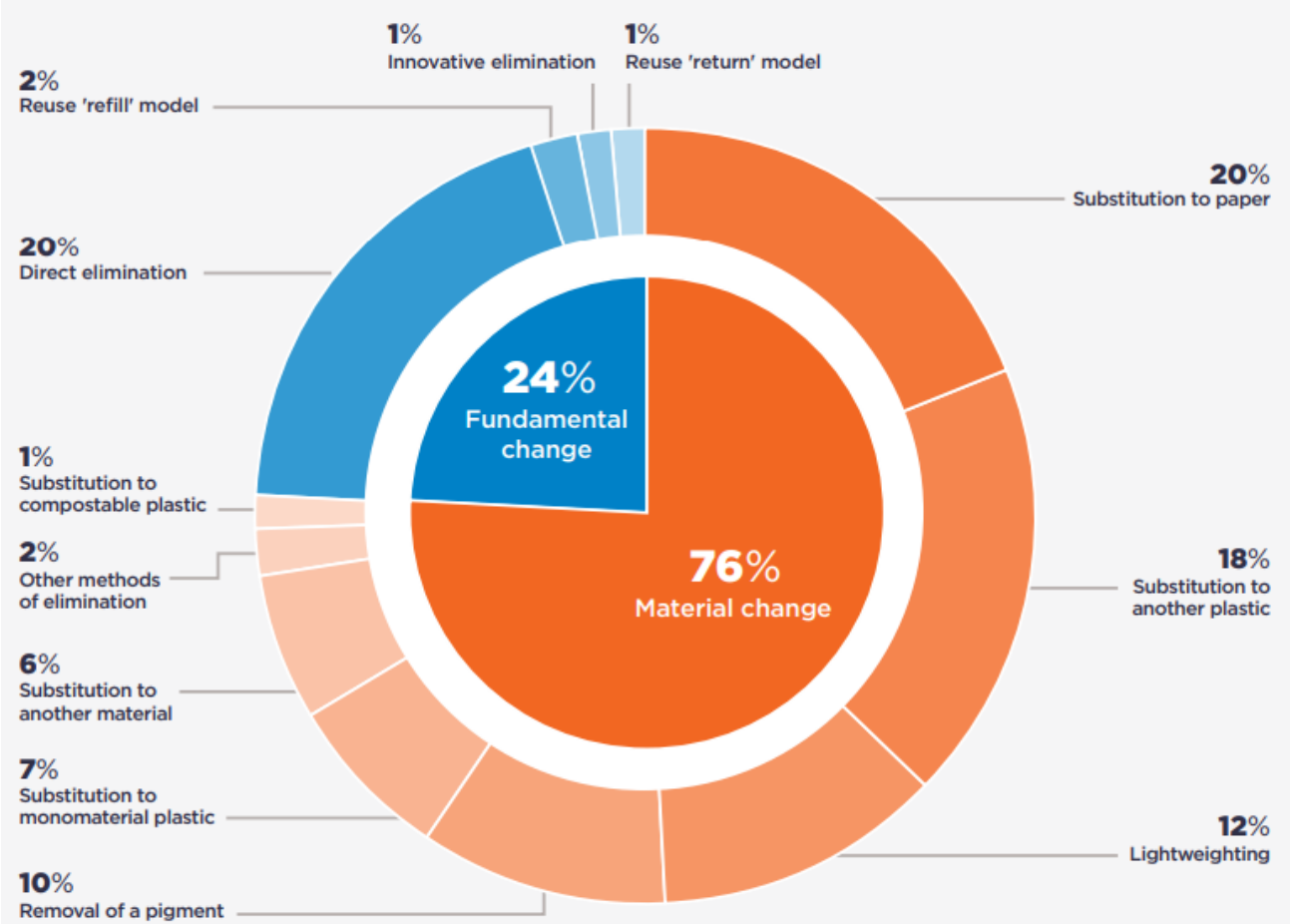
Tentativi sostenibili

“Ci deve essere un modo migliore per fare le cose che vogliamo, un modo che non inquini il cielo, o la pioggia o la terra”

Paul McCartney

ECONOMIA CIRCOLARE

Diversamente dal modello tradizionale LINEARE (estrarre>produrre>usare>gettare), l'economia circolare si fonda su un sistema in cui le risorse vengono riutilizzate e riciclate, limitando così la produzione *ex novo*. Le pratiche economiche sono allineate ai principi naturali.



Notes:
Fundamental changes to packaging, product, or business model design include:

- Direct elimination: direct removal of a packaging that does not serve as an essential function.
- Innovative elimination: innovative elimination of a packaging that does serve an essential function, with the function being achieved in a different way.
- Reuse 'refill' model: packaging that is owned and [illegible]
- Reuse 'return' model: packaging and 'packaging ownership' that are returned to a business.

Material changes include changes to packaging materials used such as substitution to paper, other plastics or lightweighting.
More information on different types of elimination methods and examples are available in the Ellen MacArthur Foundation's Upstream Innovation Guide

The Global Commitment, 2021

Una nuova *forma mentis*

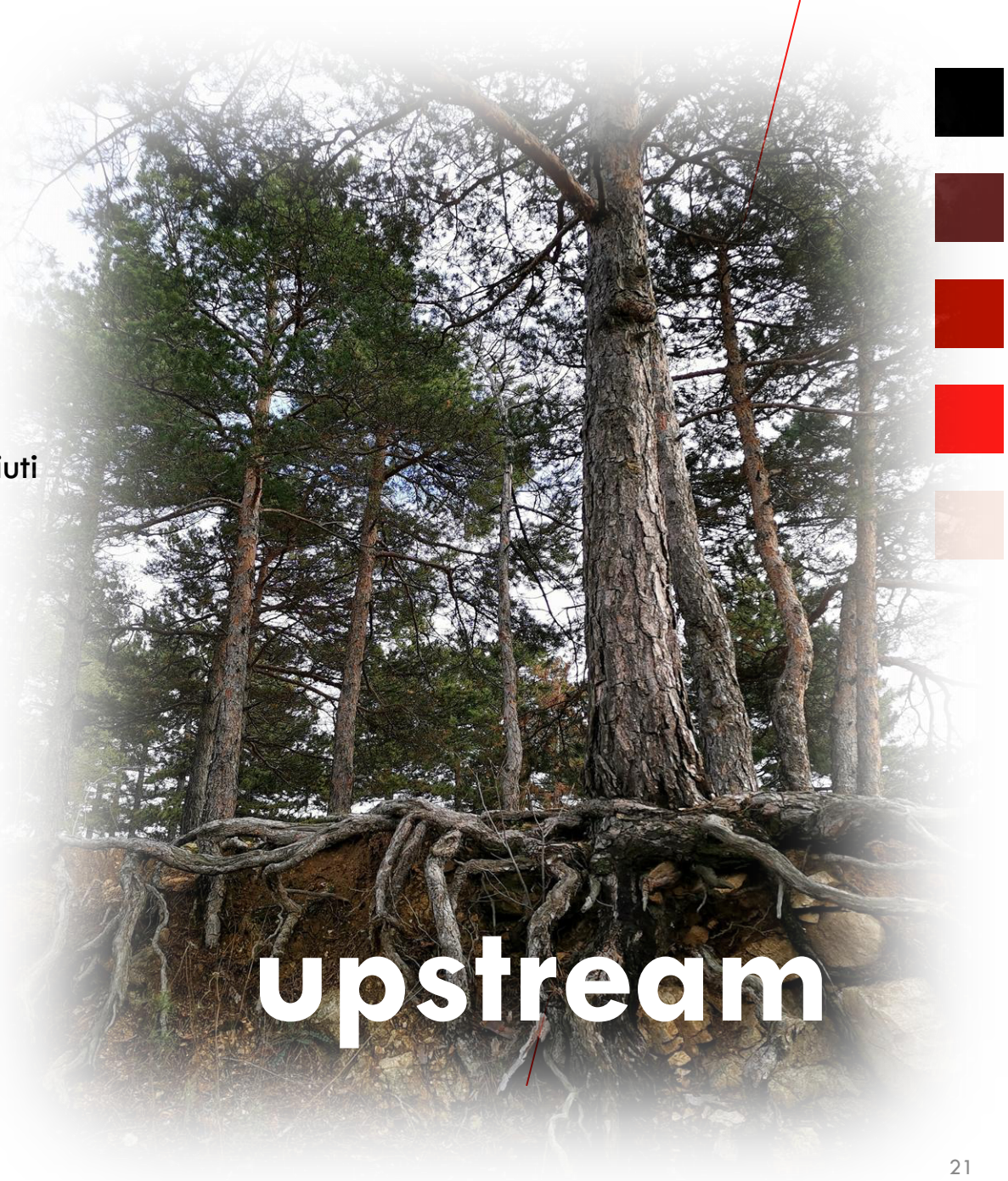
Progettazione per il futuro

Mantenere i prodotti in uso il più possibile

Riduzione dei rifiuti

Business innovativo

Rigenerare le risorse naturali



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Dott.ssa Giulia Caioni

gcaioni@unite.it