



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



Qualità, sicurezza e rintracciabilità degli alimenti

Anguillara Sabazia, Martedì 10 maggio 2022

Claudia Zoani, (SSPT-BIOAG)



1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000





Qualità, sicurezza e rintracciabilità degli alimenti

Claudia Zoani

Coordinatore METROFOOD-RI



Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali
Divisione Biotecnologie e Agroindustria(SSPT-BIOAG)
C.R. Casaccia - Via Anguillarese 301, 00123 Roma

Urban Living Lab – *Metti in circolo le idee*
10 Maggio 2022 – Spazio Porta del Parco, Anguillara

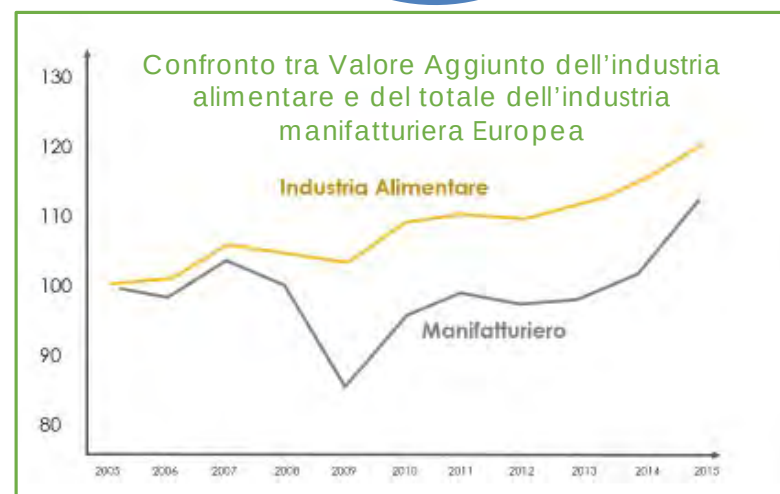
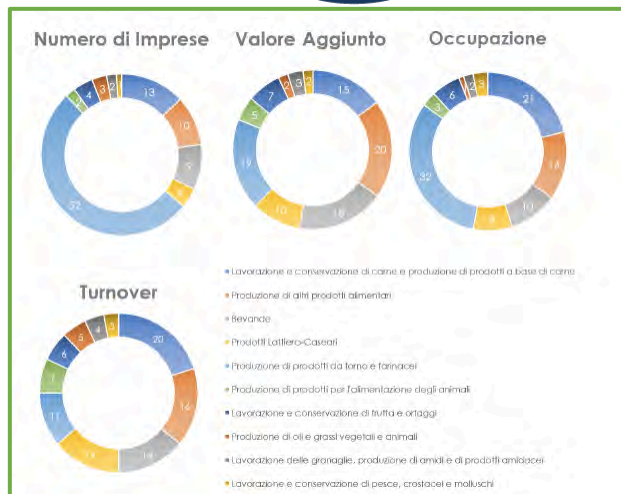
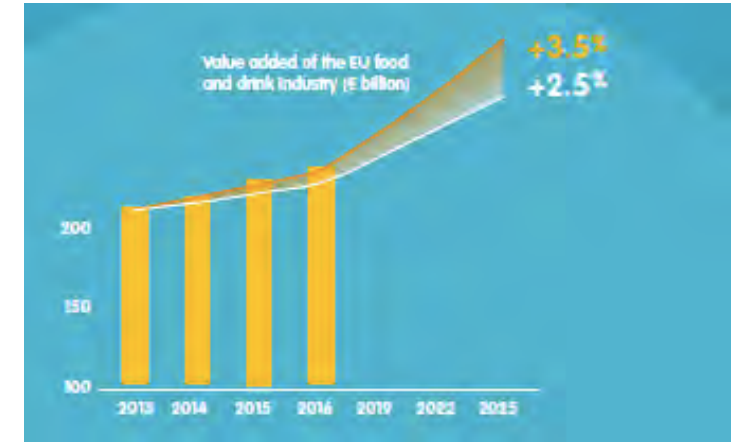
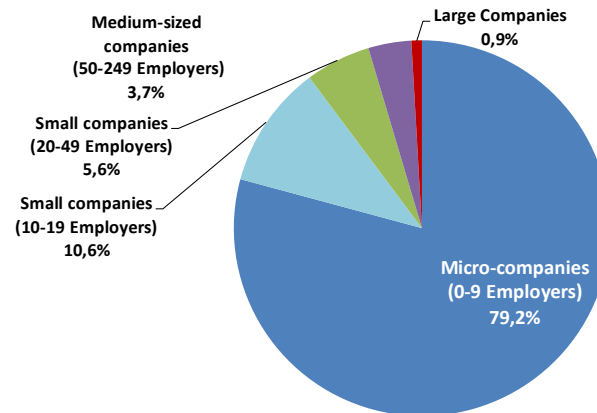
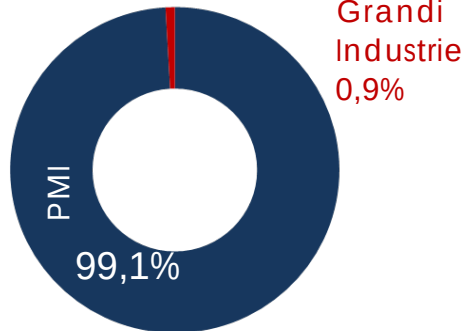


Il ruolo chiave del Settore Agroalimentare

L'industria alimentare in EU:

- Il più grande settore manifatturiero in EU
(€ 1109 bilioni di turnover €110 bilioni di esportazioni)
- È il settore leader per l'impiego (4,57 milioni di persone impiegate)

289.000 Aziende



L'agroalimentare Italiano vale 205 miliardi e rappresenta il 12% del PIL. È un elemento di traino per l'intera economia all'estero dove rappresenta il vero simbolo del *Made in Italy*. L'Italia è il primo Paese per n° di riconoscimenti DOP, IGP, STG conferiti dall'UE.

*Approccio Multi-
& Inter-disciplinare
e Multi-Actor*

Product lifecycle
management

Economia Circolare

Sostenibilità
delle Produzioni



Competitività
Industriale

Produttori

Innovazione

Sostenibilità dei
Consumi

Produzione e
Consumo

Food security

Autenticità
degli Alimenti

Sistema dei
controlli

Food Integrity

Sicurezza
Alimentare

Ricerca

*Implicazioni
sulla Salute*

Consumatori

Qualità degli
Alimenti

Food safety

Ministeri e
Autorità Locali

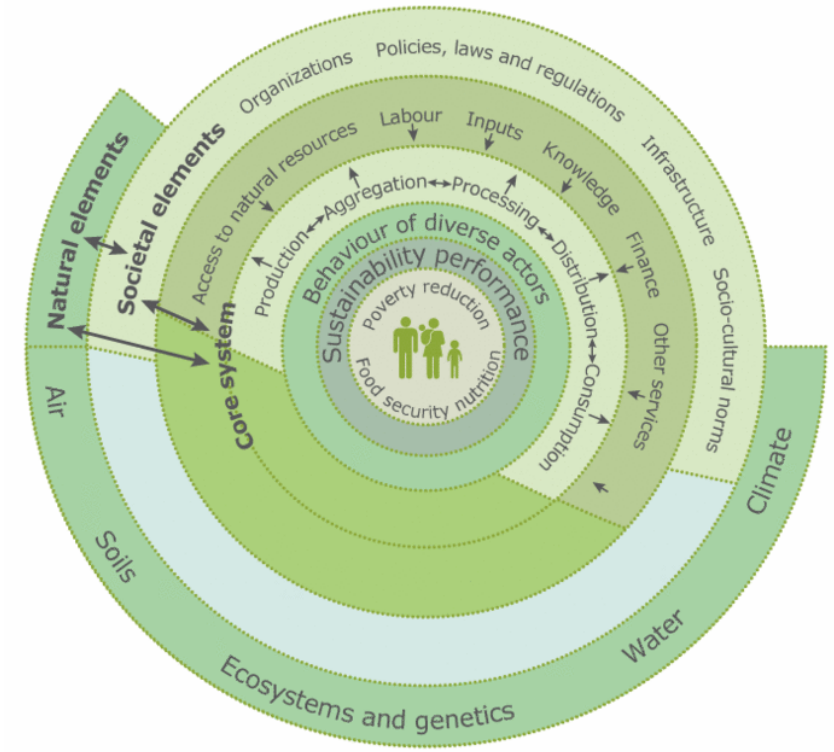


Sistemi agroalimentari

I sistemi agroalimentari comprendono l'intera gamma di attori e le loro attività interconnesse coinvolte nella produzione, trasformazione, distribuzione, consumo e smaltimento dei prodotti alimentari che originano dall'agricoltura, silvicoltura e pesca, che sono parte del più ampio Sistema economico, ambientale e sociale in cui sono inseriti.

I sistemi agroalimentari sono composti da sottosistemi (es. sistema agricolo, sistema di gestione dei rifiuti, sistema di approvvigionamento delle materie prime, etc.) e interagiscono con altri sistemi chiave (es. sistema energetico, sistema commerciale, sistema sanitario).

Pertanto, un cambiamento strutturale nel sistema agroalimentare potrebbe derivare da un cambiamento in un altro sistema; ad esempio, una politica che promuova più biocarburanti nel sistema energetico avrà un impatto significativo anche sul sistema agroalimentare.



L'Approccio di Filiera



Raccolta di dati lungo tutte le fasi della filiera

Area geografica	Materie prime e additivi	Materiali (MOCA) e tecnologie	Preparazione e cottura degli alimenti
Inquinamento ambientale	Tecnologie, processi	Condizioni ambientali	MOCA
Qualità del suolo	Utilizzo risorsa idrica e fonti energetiche		Conservazione domestica
Tecniche agronomiche			

Scarti, sottoprodotti e spreco alimentare

Confronto tra siti, tecnologie e condizioni ambientali
Valutazione delle variabili di influenza

Qualità nutrizionale e igienico sanitaria (sicurezza)

Valutazione del rischio lungo la filiera

Sicurezza Alimentare

FOOD SECURITY = condizione in cui tutte le persone, in ogni momento, hanno accesso fisico, sociale ed economico ad alimenti sufficienti, sicuri e nutrienti che garantiscano le loro necessità e preferenze alimentari per condurre una vita attiva e sana
(World Food Summit, 1996)



FOOD SAFETY = descrive l'insieme delle pratiche utilizzate per mantenere il cibo sicuro. Include le pratiche per maneggiare, conservare e preparare gli alimenti prevenendo le infezioni e per garantire che il cibo mantenga nutrient in quantità sufficienti tali da assicurare una dieta sana. Lungo l'intera filiera, sono stabilite norme e posti in atto controlli per ridurre il rischio di contaminazione degli alimenti.

Qualità

“maggior possesso di caratteristiche positive”

- Assenza di pericoli, minor contenuto di sostanze nocive
- Maggior presenza di nutrienti e/o sostanze nutraceutiche
- Migliori caratteristiche organolettiche
- Conservabilità e facilità d'uso
- Composizione adeguata a particolari esigenze dietetiche (es. stato di salute, età, stile di vita)
- Possesso di aspetti edonistici

Nutrienti = sostanze che, una volta assorbite dall'organismo, gli forniscono energia o consentono la crescita, il funzionamento o la riparazione dei suoi tessuti (macronutrienti – proteine, carboidrati, lipidi; micronutrienti vitamine e minerali).

Sostanze nutraceutiche = principi nutritivi contenuti negli alimenti che hanno effetti benefici sulla salute (“*nutrizione*” + “*farmaceutica*”)

Alimenti funzionali (functional foods) = alimenti che oltre ai loro valori nutrizionali di base, contengono sostanze regolatrici su alcune funzioni vitali in grado di recare benefici fisiologici a chi li consuma” (US National Academy of Sciences)



Produzione primaria



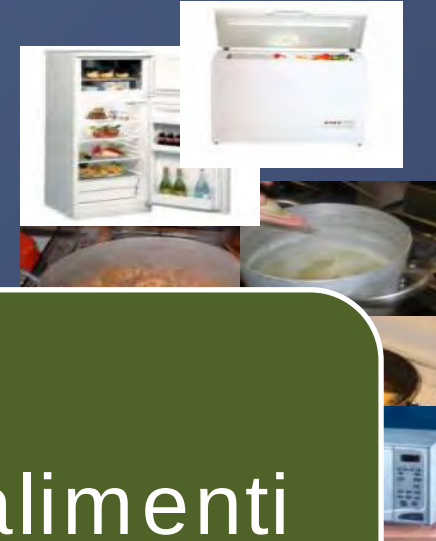
Industria di trasformazione



Packaging



Conservazione e preparazione



Sostanze nutritive e nutriceutiche degli alimenti

Genotipo

Caratteristiche pedoclimatiche

Tecniche colturali

Popolazioni microbiche

Tecnologia di processo
Condizioni di processo
(T, P, illuminazione, UR, sterilità)
Additivi

Atmosfera
Trasparenza
Temperatura
Sterilità
Imballaggi attivi

Condizioni di conservazione
(T, P, illuminazione, UR, igiene)
Modalità di cottura

Qualità nutritive e nutriceutiche degli alimenti

Mantenimento delle proprietà nutritive e nutriceutiche
(controllo della degradazione chimica e microbiologica)

Sicurezza (Safety)

- Assenza di pericoli immediati derivanti dal consumo dell'alimento
- Basso rischio di assumere sostanze tossiche o nocive attraverso la dieta

Sicurezza igienico-sanitaria

Contaminazione
chimica (contaminanti
organici e inorganici)

Contaminazione
(micro)biologica

Contaminazione
fisica

“contaminante”: ogni sostanza non aggiunta intenzionalmente ai prodotti alimentari, ma in essi presente quale residuo della produzione (compresi i trattamenti applicati alle colture e al bestiame e nella prassi della medicina veterinaria), della fabbricazione, della trasformazione, della preparazione, del trattamento, del condizionamento, dell'imballaggio, del trasporto o dello stoccaggio di tali prodotti, o in seguito alla contaminazione dovuta all'ambiente. I corpi estranei quali, ad esempio, frammenti di insetti, peli di animali e altri non rientrano nella presente definizione.

(Reg. (CE) N. 1831/2003 tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari, cons.Ott.2020)

Produzione primaria



Industria di trasformazione



Packaging



Preparazione



Contaminazione degli alimenti

PCDDs, PCDFs, As, Cd, Co, Cr, Ni,

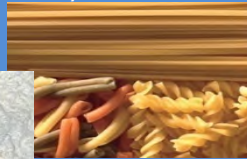
Pb, V, radionuclidi

Residui di agrofarmaci, NO_3^- ,
micotossine, sostanze tossiche
di origine naturale

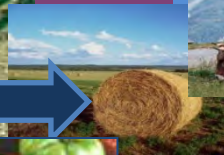
residui di lubrificanti, additivi,
integratori, sostanze tossiche da
processo (IPA, micotossine)

contatto
(Cr, Pb, Sn, BPA, ftalati,
residui di lubrificanti,
inchiostri (ITX)

contatto (PFC, metalli),
sostanze tossiche da
processo
(IPA, acrilammide)



ocratossine



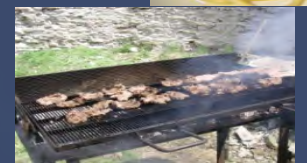
metileugenolo



solanina



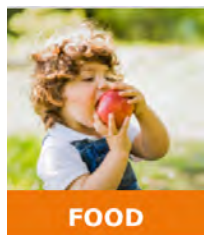
tomatina



L'approccio UE alla sicurezza alimentare

Obiettivi generali:

- ✓ Livello elevato di tutela della vita e della salute umana
- ✓ Misure coerenti *Farm to Fork* e monitoraggio adeguato
- ✓ Garanzia di un mercato interno efficace
- ✓ Tutela dei consumatori comprese le pratiche leali nel commercio alimentare
- ✓ Libertà di circolazione all'interno della Comunità degli alimenti e dei mangimi prodotti o immessi sul mercato nel rispetto dei principi e dei requisiti generali di sicurezza



FOOD



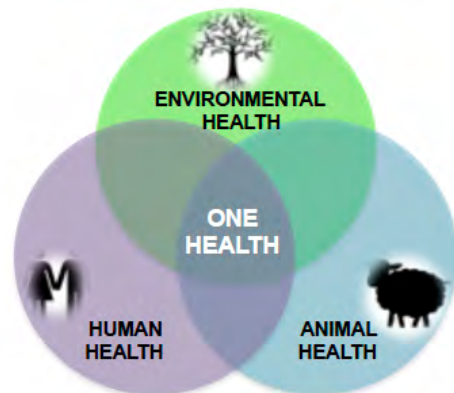
ANIMALS



PLANTS



tiene conto della tutela della salute e del benessere degli animali, della salute vegetale e dell'ambiente



Mangimi

Materie prime e prodotti

Materiali a contatto

Scarti & sotto-prodotti

Novel Foods

Igiene

Sicurezza chimica

Sicurezza microbiologica

Controlli ufficiali

Controlli veterinari e benessere animali

Frodi

Origine, rintracciabilità, autenticità

Etichettatura & Informazioni ai consumatori

https://ec.europa.eu/food/overview_en

<https://ec.europa.eu/food/safety>

Food Integrity & Food Transparency

“Food integrity” è un termine generico per indicare alimenti sani, nutrienti, gustosi, sicuri, autentici, rintracciabili, nonché prodotti in maniera etica, sicura, rispettosa dell’ambiente e sostenibile.

In particolare, l'integrità della catena alimentare richiede un approccio multidisciplinare che copre tutte le fasi della filiera, dai produttori ai consumatori, e si basa sulla sicurezza alimentare chimica e microbiologica, sull'autenticità di materie prime e prodotti e sulla qualità nutrizionale.

Per verificare l'integrità dei prodotti, due approcci sono attualmente ritenuti più idonei:

- i) mantenere una catena adeguata di rintracciabilità, e
- ii) il controllo rigoroso dei prodotti attraverso metodi analitici affidabili.

Rychlik M, et al. (2018) doi: 10.3389/fchem.2018.00049

FOOD TRANSPARENCY = Accesso a informazioni non distorte, reali, pertinenti e tempestive sui prodotti della filiera agroalimentare

Wognum, P. M., et al. (2011), doi: 10.1016/j.aei.2010.06.001

RINTRACCIABILITÀ

Libro Bianco sulla Sicurezza Alimentare [COM (1999) 0719 def.]: introduce il concetto di “rintracciabilità” affermando che “una politica alimentare efficace richiede la rintracciabilità dei percorsi dei mangimi, degli alimenti e dei loro ingredienti”



Definizione di “Rintracciabilità” - Reg. (CE) 178/2002 cons. Maggio 2021 (Art. 3)
“possibilità di ricostruire e seguire il percorso di un alimento, di un mangime, di un animale destinato alla produzione alimentare o di una sostanza destinata o atta ad entrare a far parte di un alimento o di un mangime attraverso tutte le fasi della produzione, della trasformazione e della distribuzione”

Processo che identifica e registra, tramite azioni e informazioni specifiche, le “tracce” che il prodotto lascia durante le diverse fasi della filiera (*dal campo alla tavola*)

TRACCIABILITÀ / TRACKING



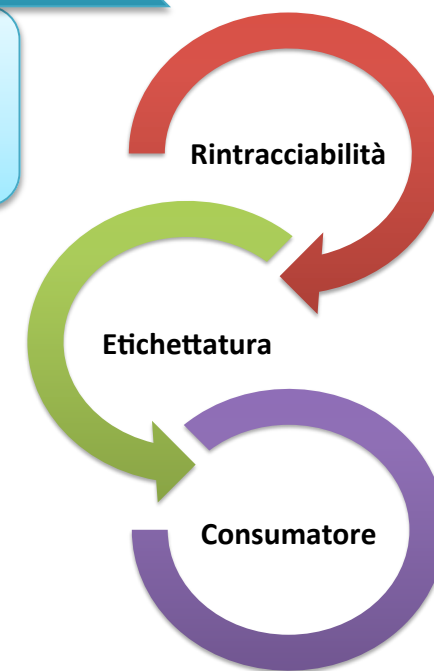
RINTRACCIABILITÀ / TRACING

Capacità di ricostruire la storia e di seguire l'utilizzo di ogni prodotto, singolarmente e materialmente identificabile, attraverso tutte le fasi di produzione, trasformazione e distribuzione (*dalla tavola al campo*)



Prevenzione Frodi

Riduzione del rischio



Sostenibilità dei sistemi agroalimentari

A sustainable food system is one that delivers food security and nutrition for all in such a way that the economic, social and environmental bases to generate food security and nutrition for future generation is not compromised. This means that it is *profitable* throughout, ensuring economic sustainability, it has broad-based *benefits for society*, securing social sustainability, and that it has a *positive or neutral impact* on the natural resource environment, safeguarding the sustainability of the environment.

5 key principles of sustainability for food and agriculture



Increase productivity,
employment and value
addition in food systems



Protect and enhance natural
resources



Improve livelihoods and foster
inclusive economic growth



Enhance the resilience of
people, communities and
ecosystems



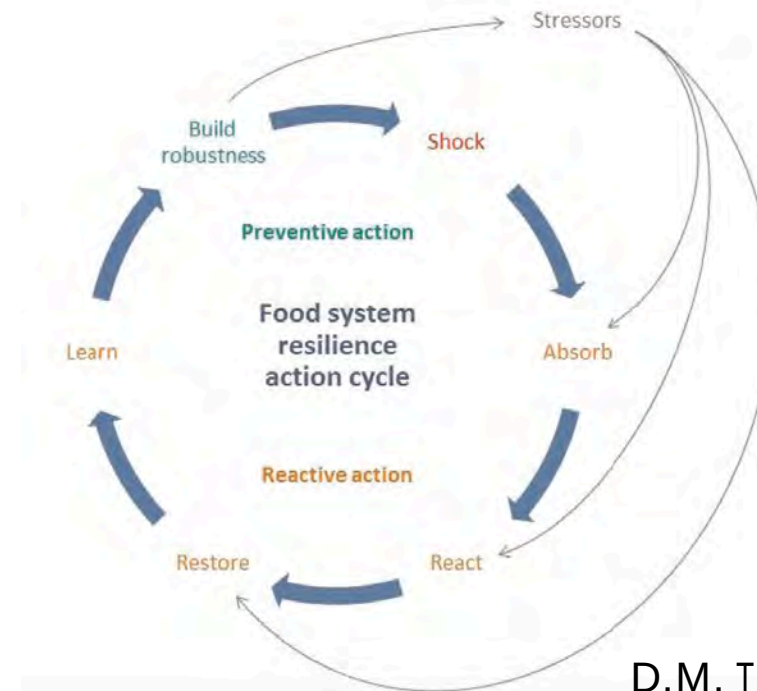
Adapt governance to new
challenges

Sostenibilità & Resilienza

RESILIENZA = capacità di un sistema di resistere e/o adattarsi nel tempo a perturbazioni anche imprevedibili (e quindi non prese in considerazione ad esempio nell'analisi di rischio), continuando a svolgere le proprie funzioni ed a fornire i propri servizi. In relazione alla sostenibilità, la resilienza può essere definita in senso esteso come la capacità dinamica di un Sistema di continuare a raggiungere gli obiettivi nonostante le perturbazioni e gli shock.



Il ciclo di azione della resilienza dei sistemi agroalimentari



TRANSIZIONE VERSO L'ECONOMIA CIRCOLARE

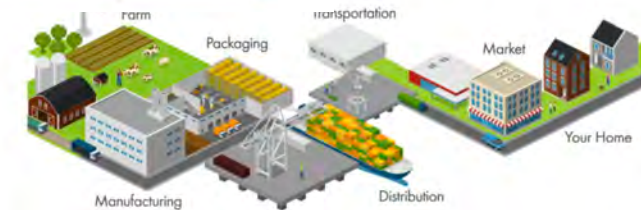
Occorre mettere in atto una transizione verso un sistema economico alternativo noto come Economia Circolare.

dall'economia lineare...

Trasformare l'attuale sistema che crea rifiuti...

..all'economia circolare

...in uno in cui i rifiuti sono risorse e nel quale questi, idealmente, non esistono.



Economia circolare è un termine per definire un sistema economico pensato per potersi rigenerare da solo.

(Ellen Mac Arthur, 2013)



www.icesp.it

Lo Spreco Alimentare

Insieme dei prodotti **scartati** dalla catena agroalimentare, che – per ragioni economiche, estetiche o per la prossimità della scadenza di consumo, seppure ancora commestibili e quindi potenzialmente utili al consumo umano – sono destinati a essere eliminati o smaltiti.

Nel 2020 in Italia con il Covid lo spreco alimentare è diminuito del 12%. Ma si buttano ancora 5,2 milioni di tonnellate di cibo (Waste Watcher International Observatory on Food and Sustainability)

LO SPRECO IN CIFRE....

- Ogni anno a livello mondiale più del 17% del cibo si spreca
- Lo spreco alimentare in Europa e in America settentrionale ammonta a circa **300 kg pro-capite** l'anno
- Ogni anno circa **100 kg di cibo pro-capite** vengono gettati anche se perfettamente consumabili

Questo enorme spreco si verifica mentre **1 miliardo** di persone soffre e muore di fame nel mondo

Perdita, Spreco, Eccedenza

- ❑ La **perdita** di cibo è la diminuzione della quantità o della qualità del cibo derivante dalle decisioni e dalle azioni dei fornitori di prodotti alimentari della catena.
- ❑ Lo **spreco** alimentare è la diminuzione della quantità o della qualità degli alimenti risultante dalle decisioni e dalle azioni di rivenditori, servizi alimentari e consumatori.
- ❑ Per eccedenze alimentari si intendono sia quelle prodotte in sovrannumero, che poi vanno buttate, sia quelle acquistate in eccesso, che vanno sprecate perché nessuno le consuma e diventano rifiuto.



Produzione primaria



Conservazione e stoccaggio



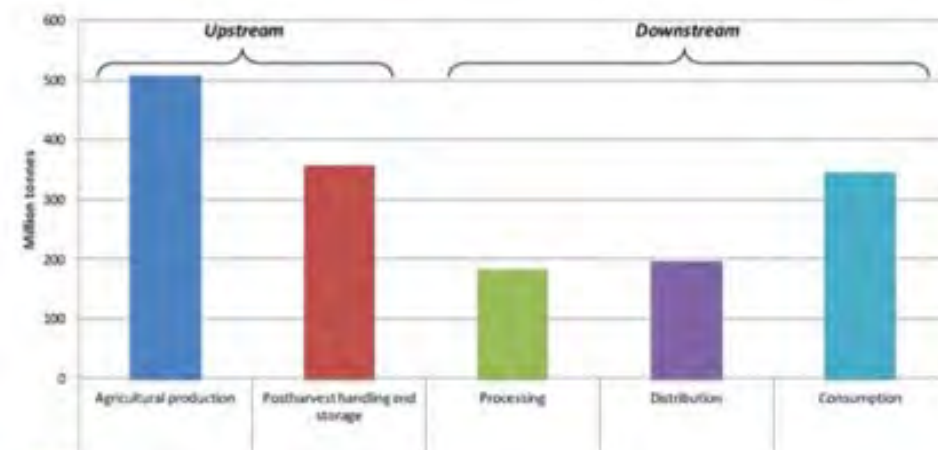
Produzione



Distribuzione, marketing e vendita al dettaglio



Consumo e post consumo



FAO (2011)

54% di perdite/sprechi nella fase upstream, 46% nella fase downstream della filiera

Strategia antispreco per eccellenza.....

...ecoprogettazione in un'ottica circolare



Up to
80%
of products' environmental
impacts are determined at
the design phase

sviluppare, discutere e valutare
azioni di innovazione con un
approccio partecipativo

Nuovo
concetto di
prodotto

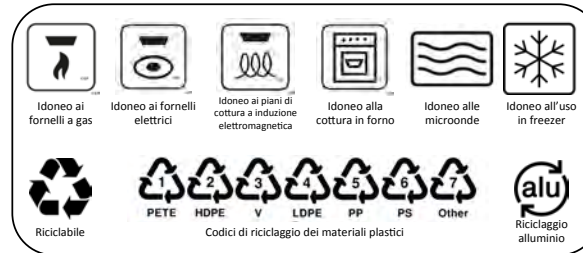
estensione
della vita del
prodotto o dei
materiali

ottimizzazione
dei materiali

Materiali e Oggetti a Contatto con gli Alimenti (MOCA)

Rientrano in questa categoria:

- Materiali da imballaggio (packaging primario e/o immediato)
- Posate e stoviglie
- Macchine per la lavorazione
- Contenitori
- Materiali e oggetti a contatto con acqua destinata al consumo umano



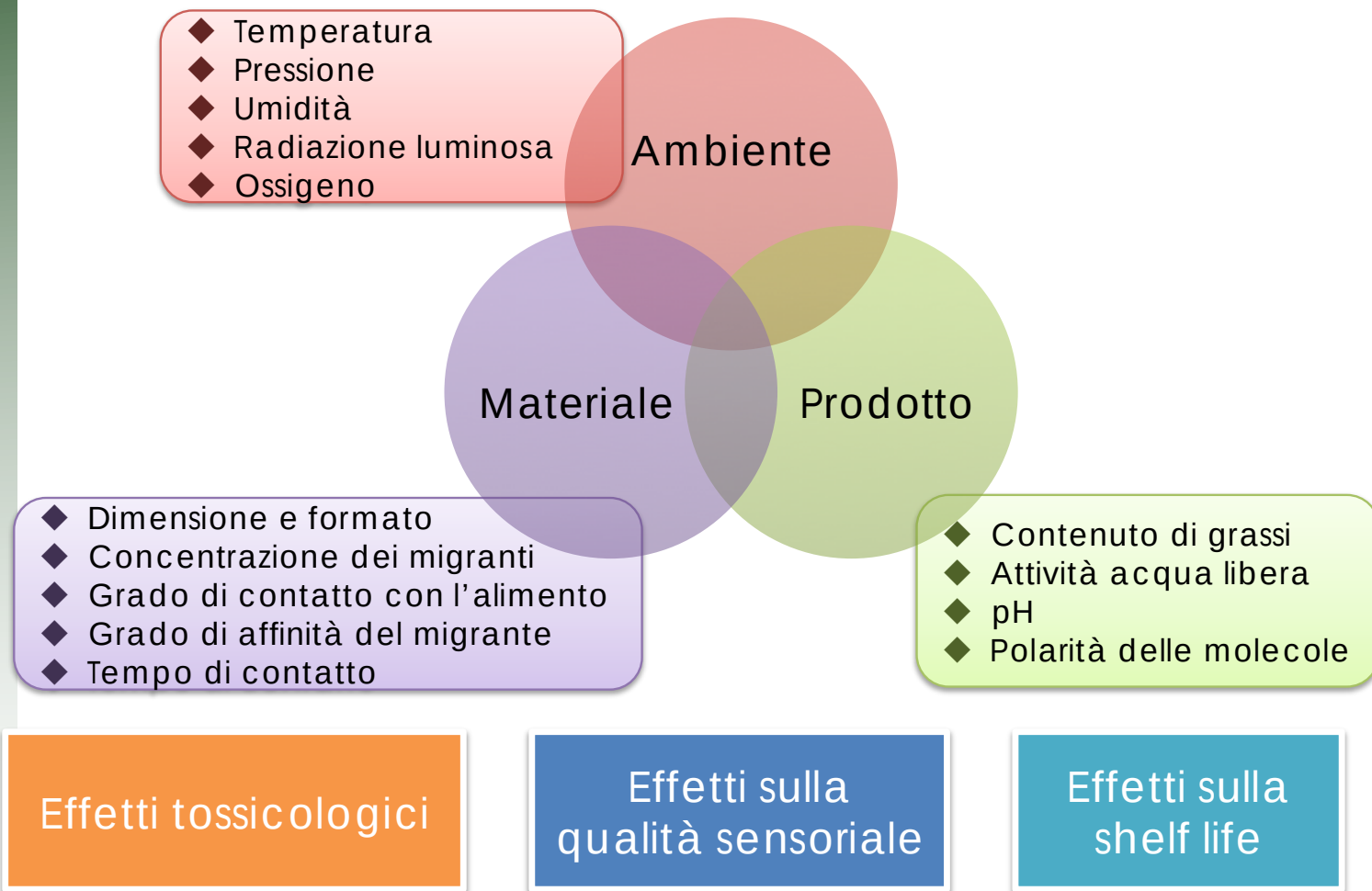
Tipologie di MOCA

- Materiali e oggetti attivi e intelligenti
- Adesivi
- Ceramica
- Sughero
- Vetro
- Resine a scambio ionico
- Metalli e leghe
- Carta e cartone
- Inchiostri da stampa
- Cellulosa rigenerata
- Gomme
- Siliconi
- Tessuti
- Vernici e rivestimenti
- Cere
- Legno



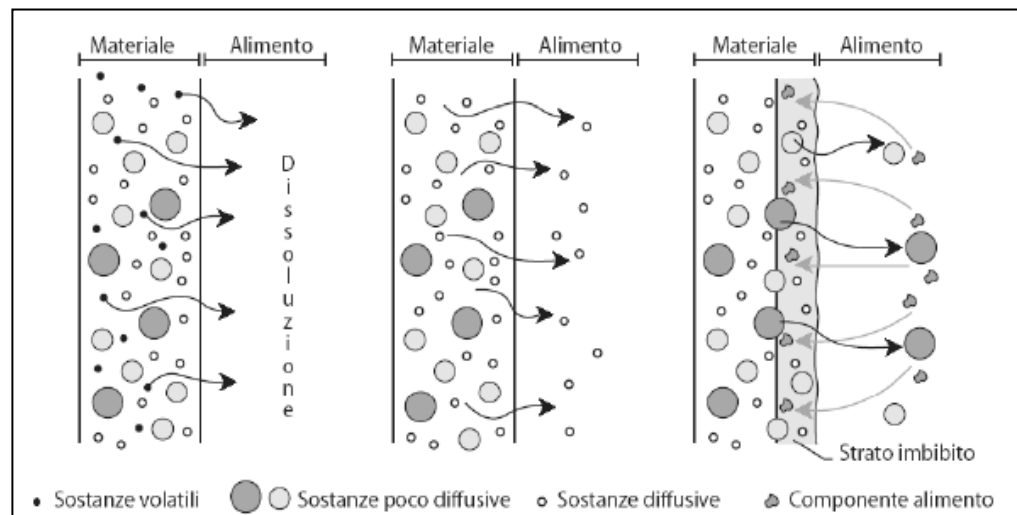
(Reg. CE 1935/2004 cons.2020)

Interazioni MOCA/Alimenti



Migrazione

Fenomeno di **contaminazione degli alimenti** per effetto di un trasferimento di massa di alcune sostanze (migranti) dal materiale a contatto all'alimento. Il contatto diretto tra il prodotto alimentare e il packaging primario rende possibile la migrazione di vari composti dal packaging al cibo

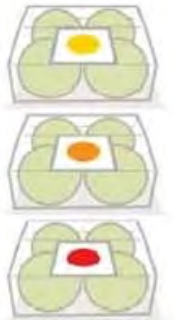


Packaging “sostenibile”, attivo e intelligente



WARM

COLD



The Supermarket game

QUANTO "COSTA" LA TUA SPESA?

SFIDA ALLA SPESA SOSTENIBILE



Carne rossa

Water footprint: 15.500 litri/kg
Carbon footprint: 30.400 gCO₂-eq/kg
Ecological footprint: 92 m² globali/kg



Salumi e insaccati

Water footprint: 5.988 litri/kg
Carbon footprint: 4.300 gCO₂-eq/kg
Ecological footprint: 36 m² globali/kg



Carne bianca

Water footprint: 4.325 litri/kg
Carbon footprint: 3.830 gCO₂-eq/kg
Ecological footprint: 33 m² globali/kg



Pasta

Water footprint: 1.390 litri/kg
Carbon footprint: 1.564 gCO₂-eq/kg
Ecological footprint: 12 m² globali/kg



Ortaggi

Water footprint: 106 litri/kg
Carbon footprint: 250 gCO₂-eq/kg
Ecological footprint: 3 m² globali/kg



Frutta

Water footprint: 700 litri/kg
Carbon footprint: 70 gCO₂-eq/kg
Ecological footprint: 3 m² globali/kg

La stima degli impatti ambientali associati a ogni singolo alimento può essere condotta con l'analisi del ciclo di vita (Life Cycle Assessment, LCA), un metodo di valutazione oggettiva dei carichi energetici e ambientali relativi a un processo. I principali carichi ambientali sono rappresentati da:

- Carbon Footprint - rappresenta le emissioni di gas serra responsabili dei cambiamenti climatici ed è misurato in massa di CO₂ equivalente;
- Water Footprint (o virtual water content) - quantifica i consumi e le modalità di utilizzo delle risorse idriche ed è misurato in volume di acqua;
- Ecological Footprint - misura la quantità di terra (o mare) biologicamente produttiva necessaria per fornire le risorse e assorbire le emissioni associate a un sistema produttivo; si misura in m² o ettari globali.



Grazie per l'attenzione!



claudia.zoani@enea.it

claudia.zoani@metrofood.eu

tel. +39 06 3048 6202

ENEA – C.R. Casaccia,

Via Anguillarese 301 - 00123 Roma (Italy)

www.enea.it

<https://bioagro.sostenibilita.enea.it/>

www.metrofood.eu