

PROGETTO
«SAVING FOOD FOR THE FUTURE»
2050

Ing. Sergio De Sanctis • Ingegnere nucleare

INDICE

1. Introduzione	2
2. I limiti del Pianeta	6
3. Lo spreco	8
4. Il cibo come vettore energetico	11
5. Alimentazione e salute	13
6. La fame nel mondo	15
7. Il sistema alimentare	17
8. Il Progetto	21
9. Quadro sinottico	25
9.1 Cibo: soluzioni nella produzione delle risorse naturali	26
9.2 Cibo: soluzioni nella produzione	28
9.3 Cibo: distribuzione	30
9.4 Energia	30
10. Rassegna delle tecnologie	31
10.1 Detossificazione derrate contaminate	32
10.2 Colture idroponiche	34
10.3 Acque: trattamento primario, secondario e terziario	35
10.4 Ozono	38
10.5 Recupero acque meteoriche	47
10.6 Protezione dei prodotti agricoli dopo la raccolta	51
10.7 Utilizzo di Ossigeno, Ozono e Perossido di Idrogeno in itticoltura	52
10.8 Creamy Ice®	55
10.9 Controllo degli insilati	64
10.10 Atmosfere modificate per alimenti	65
10.11 Atmosfere modificate per il trasporto di derrate alimentari	67
10.12 Surgelazione	68
10.13 Controllo temperatura degli impasti	73
10.14 Lievitazione gassosa	74
10.15 Cryo Smoke®	75
10.16 Cottura solare	75
10.17 Accumulo di energia - Cryogenic Energy Storage (CES)	76

1. INTRODUZIONE

**“Esiste un solo pianeta Terra eppure,
da qui al 2050, il mondo consumerà risorse
pari a tre pianeti.”¹**

È l'incipit del documento della Commissione Europea che propone un piano d'azione per l'economia circolare.

“Il mondo in cui viviamo dispone di risorse limitate. Le sfide globali, quali i cambiamenti climatici, il degrado del suolo e dell'ecosistema, unitamente alla crescita demografica, ci inducono a cercare nuove modalità di produzione e consumo rispettose dei limiti ecologici del nostro pianeta.”²

Eppure, a fronte di questo dato oggettivo, si riscontra un atteggiamento globale irresponsabile che genera sprechi e perdite evitabili.

Tra le risorse, l'alimentazione ricopre un ruolo primario.



¹ COM(2020) 98 final - *Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e più competitiva*

² SWD(2018) 431 final - *Una bioeconomia sostenibile per l'Europa: rafforzare il collegamento tra economia, società e ambiente*



Circa il 20% degli alimenti prodotti viene sprecato.



Oltre la metà della popolazione adulta è in sovrappeso.

Il cibo è il più importante vettore energetico per la sopravvivenza sul Pianeta, dal momento che si incarica di utilizzare l'energia primaria prodotta dal sole per trasformare elementi presenti in natura e renderli disponibili per l'alimentazione degli esseri viventi.

Il cibo che mangiamo e l'Ossigeno che respiriamo sono gli elementi base necessari al funzionamento del complesso sistema vivente rappresentato dal nostro corpo.

Pur essendo così importante per la nostra stessa sopravvivenza di specie animale, il cibo non è considerato una risorsa preziosa da gestire con oculatezza: da un lato **circa il 20% degli alimenti prodotti viene sprecato** e dall'altro si registra un aumento costante delle persone che adottano abitudini culinarie sbilanciate che, oltre a generare sprechi, risultano molto dannose per la salute.

Oltre la metà della popolazione adulta è attualmente in sovrappeso, il che contribuisce a un'elevata prevalenza di patologie legate all'alimentazione (tra cui vari tipi di cancro) e ai relativi costi sanitari.³

Dunque, un atteggiamento non razionale produce anche un pericolo aggiuntivo per la stessa salute dell'uomo.

Sempre dai documenti della Commissione Europea: “la creazione di un ambiente alimentare favorevole che agevoli la scelta di regimi alimentari sani e sostenibili andrà a vantaggio della salute e della qualità della vita dei consumatori e ridurrà i costi sanitari per la società.”⁴

Mangiare sano è il primo e fondamentale pilastro su cui costruire una solida salute.

³ COM(2020) 98 final - *Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e più competitiva*

⁴Ivi





Lo sbilanciamento tra chi segue regimi alimentari troppo ricchi e chi, invece, non ha neanche il sufficiente per mantenersi in condizioni di vita accettabile, non è una realtà di una sola parte del Pianeta:

“... nell’UE 33 milioni di persone non possono permettersi un pasto di qualità ogni due giorni.”⁵

Nel documento che propone la strategia “Dal produttore al consumatore”, sempre la commissione Europea recita:

“La pandemia di Covid-19 ha sottolineato l’importanza di un sistema alimentare solido e resiliente che funzioni in qualsiasi circostanza e sia in grado di assicurare ai cittadini un approvvigionamento sufficiente di alimenti a prezzi accessibili. Ci ha inoltre reso estremamente consapevoli delle interrelazioni tra la nostra salute, gli ecosistemi, le catene di approvvigionamento, i modelli di consumo e i limiti del Pianeta. È evidente che dobbiamo fare molto di più per mantenere noi stessi e il Pianeta in buone condizioni di salute.

L’attuale pandemia è solo un esempio: l’aumento della frequenza di siccità, inondazioni, incendi boschivi e nuovi organismi nocivi ci ricordano costantemente che il nostro sistema alimentare è minacciato e deve diventare più sostenibile e resiliente.”⁶

Dunque, nel panorama complesso delle problematiche che si stanno presentando e che incideranno sullo sviluppo della società umana nei prossimi decenni, il settore dell’alimentazione è chiamato a svolgere un ruolo molto più importante di quanto si ritiene nel comune sentire sia degli esperti sia delle persone.

Sempre estrapolando dal documento della Commissione Europa, si può enunciare che **“il tema dell’alimentazione riveste un’importanza cruciale nei modelli di sviluppo economico, sociale e politico del futuro del Pianeta.”⁷**

⁵ Ivi; ⁶ Ivi; ⁷ Ivi

E quindi *il passaggio a un sistema alimentare sostenibile può apportare benefici ambientali, sanitari e sociali, offrire vantaggi economici e assicurare che la ripresa dalla crisi ci conduca su un percorso sostenibile.*⁸

LO SCPO DEL PRESENTE DOCUMENTO È STUDIARE GLI ELEMENTI PECULIARI DEL SISTEMA AGROALIMENTARE, OSSERVANDOLO CON UN APPROCCIO OLISTICO, COME EVIDENZIATO DAI PRINCIPALI STAKEHOLDER INTERNAZIONALI NEI DOCUMENTI SOPRACITATI E IN MOLTI ALTRI.

Questo approccio evidenzierà l'importanza dell'innovazione tecnologica e, in particolare, il ruolo che alcune soluzioni possono svolgere per:

- 1.** Ridurre il consumo delle risorse limitate del Pianeta;
- 2.** Ridurre le perdite e gli sprechi;
- 3.** Garantire l'energia necessaria alla vita della crescente popolazione del Pianeta;
- 4.** Mettere a disposizione alimenti sani per prevenire le malattie e aumentare l'aspettativa di vita sana;
- 5.** Ridurre la fame nel mondo;
- 6.** Strutturare un sistema alimentare resiliente e coerente con la Biosfera nella quale viviamo.

⁸Ivi



A detailed satellite map of the Mediterranean region, showing the coastline of Europe from the British Isles to North Africa. The map includes the British Isles, the European mainland, the Iberian Peninsula, the Mediterranean Sea, and North Africa. It features a color-coded representation of vegetation and land cover, with green areas indicating forests and other vegetation, and brown/yellow areas indicating more arid or sparsely vegetated land. Cloud patterns are visible over the oceans and continents.

2. I LIMITI DEL PIANETA

2. I LIMITI DEL PIANETA

Si prevede che nei prossimi quarant'anni il consumo complessivo dei materiali come la biomassa, i combustibili fossili, i metalli e i minerali raddoppierà e, parallelamente, la produzione annuale di rifiuti aumenterà del 70% entro il 2050.⁹

La Terra è un sistema chiuso per la materia: può scambiare con l'esterno energia (solare), ma non può scambiare materia.

In sostanza, le risorse disponibili nel Pianeta sono limitate e non tutte sono rigenerabili in tempi coerenti con le dimensioni temporali della vita umana.

Anche le risorse rinnovabili che riescono a utilizzare l'energia del Sole per presentarsi in forme differenti richiedono tempi che, spesso, risultano non compatibili con la velocità con la quale sono consumate.

Consumiamo le risorse esistenti (diminuendo così le scorte) e produciamo rifiuti (che si accumulano nel Pianeta).

Gli esseri viventi, compreso l'uomo, hanno subito un'evoluzione biologica nella quale hanno adeguato gli organi, di cui erano dotati alla nascita, alle condizioni esterne: questa è chiamata **evoluzione endosomatica**.

L'uomo è l'unico essere vivente che ha aggiunto anche un'**evoluzione esosomatica**, non più basata sulle mutazioni degli organi biologici, ma ottenuta attraverso strumenti ed elementi esterni alla sua biologia. L'evoluzione esosomatica è quello che normalmente è indicato come Sviluppo Tecnologico.

Il modello della vita biologica sulla Terra è il **metabolismo** (biosfera), nel quale ogni essere vivente riceve da altri esseri viventi la materia e l'energia necessarie per la sua sopravvivenza e produce materia ed energia necessarie alla vita di altri esseri viventi.

Lo sviluppo tecnologico esosomatico della società umana ha invece portato a una tecnosfera che:

- Utilizza gli elementi naturali, nell'ipotesi della loro immensa disponibilità;
- Rilascia, verso l'ambiente, gli scarti non più utilizzabili al proprio interno (rifiuto);
- Genera problemi per la salute.

Questo Modello Lineare di sviluppo ha generato condizioni che stanno mettendo in crisi lo stesso concetto di sviluppo.

Per garantire quello che normalmente è chiamato "sviluppo sostenibile", gli esperti hanno proposto un modello circolare, utilizzando i principi del metabolismo biologico e adattandolo agli schemi economici e produttivi.

Questo nuovo approccio culturale è normalmente chiamato **Economia Circolare**.

**EVOZIONE
ENDOSOMATICA**

**EVOZIONE
ESOSOMATICA**

METABOLISMO

⁹ COM(2020) 98 final - *Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e più competitiva*



3. LO SPRECO

3. LO SPRECO

***"Una bioeconomia sostenibile rappresenta il segmento rinnovabile dell'economia circolare. È in grado di trasformare rifiuti organici, residui e scarti in risorse preziose e creare le innovazioni e gli incentivi necessari a consentire a dettaglianti e consumatori di ridurre gli scarti alimentari del 50% entro il 2030."*¹⁰**

L'analisi dei dati che differenti prestigiose fonti presentano periodicamente è impressionante: si stima che dal 30 al 50% del cibo prodotto non è consumato.¹¹

Il problema coinvolge tutta la catena del sistema alimentare e trova nell'ambito domestico la maggior parte degli sprechi del prodotto.

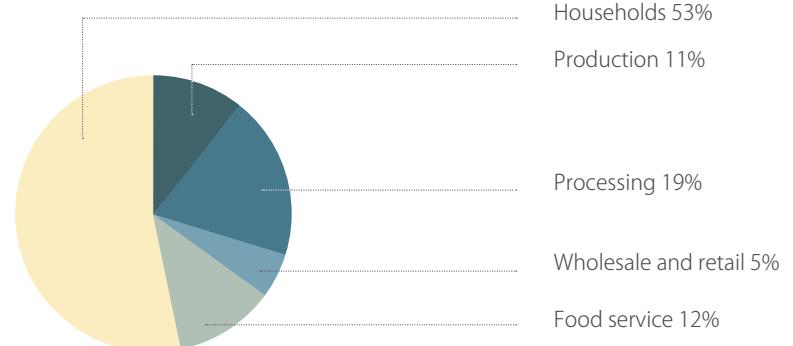
Lo spreco non ha solo un impatto diretto sul sistema delle derrate alimentari, ma causa danni anche per l'inquinamento che indirettamente produce: "A livello di UE, gli sprechi alimentari (tutte le fasi del ciclo di vita) rappresentano ogni anno almeno 227 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente, vale a dire, a circa il 6% delle emissioni totali dell'UE nel 2012."¹²

A livello mondiale, si quantifica in circa 1 miliardo di tonnellate il cibo non consumato ogni anno e un impatto per circa l'8% delle emissioni di gas climalteranti.

Table 1: Estimates of food waste in EU-28 in 2012 from this quantification study; includes food and inedible parts associated with food.

Sector	Food waste (million tonnes) with 95% CI*	Food waste (kg per person) with 95% CI*
Primary production	9.1 ± 1.5	18 ± 3
Processing	16.9 ± 12.7	33 ± 25
Wholesale and retail	4.6 ± 1.2	9 ± 2
Food service	10.5 ± 1.5	21 ± 3
Households	46.5 ± 4.4	92 ± 9
Total food waste	87.6 ± 13.7	173 ± 27

* Confidence Interval



¹⁰ SWD(2018) 431 final - Una bioeconomia sostenibile per l'Europa: rafforzare il collegamento tra economia, società e ambiente

¹¹ EU FUSIONS (2016), *Estimates of European food waste levels*

¹² Ivi

I grafici di seguito riportati sono estratti da una pubblicazione della Barilla Center for Food & Nutrition.¹³

Per capita food waste (kg/year)



Quantity of food waste in Italy (2005-2006)

FOOD CATEGORIES	QUANTITY AVAILABLE g/PERSON/DAY (A)	ESTIMATED CONSUMPTION g/PERSOON/DAY (B)	SURPLUS % (A)-(B)
Grains, grain products and substitutes	433	258	40%
Vegetables, fresh and processed	463	211	54%
Fruit, fresh and processed	418	208	50%
Alcoholic beverages and substitutes	205	91	55%
Meat, meat products and substitutes	242	110	54%
Fish and fish products	67	44	33%

Source: BCFN elaboration of Eurostat data, 2010.

¹³ Barilla Center for Food & Nutrition - Food waste: causes, impacts and proposals



4. IL CIBO COME VETTORE ENERGETICO

4. IL CIBO COME VETTORE ENERGETICO

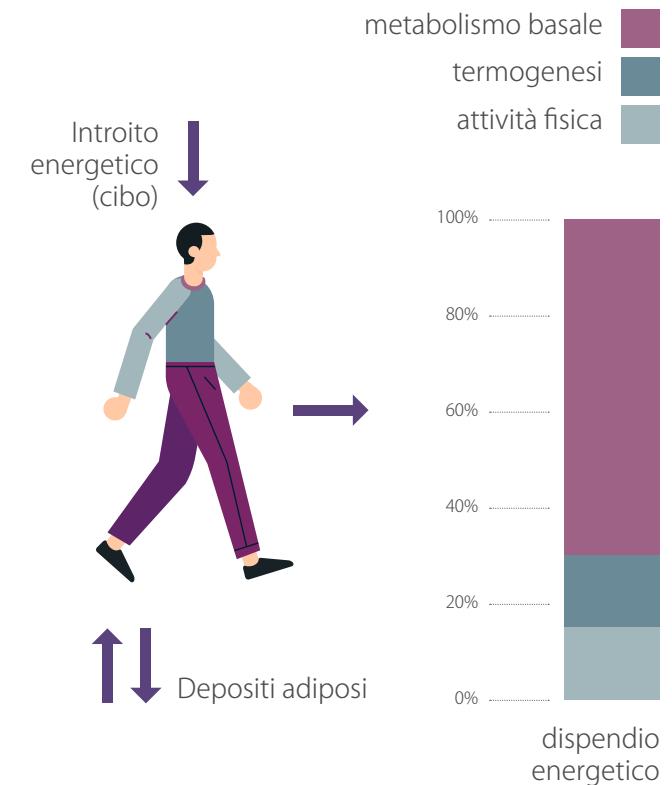
Il cibo è il più importante vettore energetico per la sopravvivenza dell'Uomo sul Pianeta.

Al cibo è chiesto di utilizzare l'energia primaria prodotta dal Sole per trasformare elementi presenti in natura e renderli disponibili per l'alimentazione degli esseri viventi.

Come già detto, il cibo che mangiamo e l'Ossigeno che respiriamo sono gli elementi base necessari al funzionamento della macchina vivente.

Un uomo "medio" può generare una potenza "media" e continuativa pari a 50 W.

È interessante confrontare la potenza generabile dall'uomo con i cibi che normalmente utilizziamo: **per produrre 1 kg di carne di vitello utilizziamo una quantità di energia corrispondente al lavoro di 160 uomini che lavorano per 1 ora.**



A close-up photograph of a woman with dark hair and glasses, smiling as she eats from a white bowl. She is wearing a yellow ribbed top. The bowl contains granola and fresh berries (raspberries and blueberries). A hand is visible on the right side of the frame, holding the bowl.

5. ALIMENTAZIONE E SALUTE

5. ALIMENTAZIONE E SALUTE

L'alimentazione non è solo energia ma è il primo elemento per la corretta gestione della salute.

*"Garantire la sicurezza dell'approvvigionamento alimentare, la nutrizione e la salute pubblica, assicurandosi che tutti abbiano **accesso ad alimenti nutrienti e sostenibili in quantità sufficienti** che rispettino standard elevati in materia di sicurezza e qualità, salute delle piante e salute e benessere degli animali e che nel contempo soddisfino le esigenze nutrizionali e le preferenze alimentari."¹⁴*

Frequentemente, nella realtà, si associa allo spreco del cibo anche un forte sbilanciamento nutrizionale.

Questo sbilanciamento vanifica il principio di salubrità e comporta un serio rischio per la salute.

*"Nel complesso i regimi alimentari europei non sono in linea con le raccomandazioni nutrizionali nazionali e nell'attuale "ambiente alimentare" l'opzione più sana non è sempre quella più facilmente disponibile. Se i **regimi alimentari** europei fossero conformi alle raccomandazioni nutrizionali, l'impronta ambientale dei sistemi alimentari sarebbe notevolmente ridotta."¹⁵*

"Si stima che nel 2017 nell'UE oltre 950.000 decessi (uno su cinque) e la perdita di oltre 16 milioni di anni di vita in buona salute fossero attribuibili a cattive abitudini alimentari, a malattie principalmente cardio-vascolari e a tumori. Il piano europeo di lotta contro il cancro prevede la promozione di regimi alimentari sani nel quadro delle azioni di prevenzione."¹⁶

Si può, quindi, affermare che: *"gli attuali modelli di consumo alimentare sono insostenibili sia dal punto di vista della salute sia dal punto di vista ambientale. Nell'UE l'assunzione media di energia e il consumo medio di carni rosse, zuccheri, sale e grassi continuano a eccedere i livelli raccomandati, mentre il consumo di cereali integrali, frutta e verdura, legumi e frutta secca è insufficiente."¹⁷*

Alla ricerca, quindi, non resta che studiare soluzioni per la produzione di cibi realizzati con ingredienti bilanciati, cucinati con le tecniche meno invasive e conservati con soluzioni studiate per garantire la migliore sicurezza alimentare.

Tutto ciò per garantire salubrità senza rinunciare al gusto e ... al piacere!

¹⁴ COM(2020) 381 final - Una strategia "Dal produttore al consumatore" per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente

¹⁵ Ivi; ¹⁶ Ivi; ¹⁷ Ivi



6. LA FAME NEL MONDO

6. LA FAME NEL MONDO

Uno degli obiettivi (Obiettivo di Sviluppo Sostenibile - OSS) dell'agenda 2030 delle Nazioni Unite è "sconfiggere la fame". Il documento recita "entro il 2030, porre fine alla fame e garantire a tutte le persone, in particolare ai poveri e le persone più vulnerabili, tra cui neonati, un accesso sicuro a cibo nutriente e sufficiente per tutto l'anno."¹⁸

"A livello mondiale, si stima che sistemi alimentari e agricoli in linea con gli OSS assicurerebbero alimenti nutrienti e a prezzi accessibili a una popolazione mondiale in crescita, contribuirebbero a ripristinare ecosistemi vitali e potrebbero creare nuovo valore economico per oltre 1 800 miliardi di EUR entro il 2030."¹⁹

Il sistema alimentare, nel suo insieme, produce disequilibri con forti ripercussioni ambientali, sociali e politiche.

L'innalzamento del livello di alimentazione non è solo un obiettivo etico ma comporta grandi benefici sia dal punto di vista della salute sia dal punto di vista dell'efficienza nell'utilizzo delle risorse naturali.



OBIETTIVO 2: PORRE FINE ALLA FAME, RAGGIUNGERE LA SICUREZZA ALIMENTARE, MIGLIORARE LA NUTRIZIONE E PROMUOVERE UN'AGRICOLTURA SOSTENIBILE



¹⁸ ONU(2015), Assemblea Generale, 77a sessione - *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*

¹⁹ Business & Sustainable Development Commission (2017) - *Better business, better world*

A photograph of a brown and white cow standing behind a wooden fence in a grassy field. The sun is setting, creating a warm glow and long shadows. Other cows are visible in the background.

7. IL SISTEMA ALIMENTARE

7. IL SISTEMA ALIMENTARE

20-35%

delle emissioni di gas serra imputabile al sistema alimentare

70%

delle emissioni di gas serra imputabile al settore dell'allevamento

68%

della superficie agricola destinato alla produzione animale

Come evidenziato sinteticamente nei precedenti paragrafi, il sistema alimentare gioca un ruolo dominante nello scenario più ampio dello sviluppo sostenibile della società umana.

Nel mondo, la produzione di cibo occupa il 48% della superficie terrestre e ben il 70% delle risorse idriche fresche: “*la produzione, la trasformazione, la vendita al dettaglio, l'imballaggio e il trasporto di prodotti alimentari contribuiscono significativamente all'inquinamento dell'aria, del suolo e dell'acqua e alle emissioni di gas a effetto serra, oltre ad avere un profondo impatto sulla biodiversità.*”²⁰

Si stima che il 20-35% delle emissioni in atmosfera di gas serra sono da imputare al sistema alimentare nel suo insieme.

Dunque, “*i sistemi alimentari restano una delle principali cause dei cambiamenti climatici e del degrado ambientale.*”²¹

L'impatto o foodprint prodotto dai sistemi alimentari è fortemente differenziato al proprio interno e muta in base alla filiera e alle risorse naturali coinvolte.

Quasi il 70% delle emissioni di gas serra prodotte dal sistema agricolo europeo è da imputare al settore dell'allevamento, con produzione di gas a effetto serra diversi dalla CO₂ (metano e protossido di Azoto).

L'uso sempre più diffuso di fertilizzanti agricoli dovuto alla crescente necessità di cibo è responsabile dell'incremento dei livelli atmosferici di protossido di Azoto, un gas serra 300 volte più potente dell'Anidride Carbonica ed estremamente persistente.²²

Il 68% della superficie agricola totale europea è destinato alla produzione animale.

Scegliere di favorire sistemi di alimentazione basati sull'utilizzo di proteine di origine vegetale permette di ridurre alcuni impatti, garantendo, allo stesso tempo, miglioramenti nella salute delle persone.

Altro esempio: “*i prodotti ittici di allevamento generano un'impronta di carbonio minore rispetto alla produzione animale sulla terraferma.*”²³

Ma il sistema alimentare, a sua volta, subisce gli effetti dei cambiamenti climatici e delle problematiche indotte da uno sviluppo non coerente: “*la filiera alimentare è ogni anno alle prese con minacce sempre più gravi e frequenti, quali: siccità ricorrenti, inondazioni, incendi boschivi, perdita di biodiversità e nuovi organismi nocivi. Il miglioramento della sostenibilità dei produttori alimentari ne aumenterà anche la resilienza.*”²⁴

²⁰ COM(2020) 381 final - Una strategia “*Dal produttore al consumatore*” per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell’ambiente; ²¹ Ivi

²² H. Tian, R. Xu, J. G. Canadell et al. - A comprehensive quantification of global nitrous oxide sources and sinks. *Nature* 586, 248-256 (2020)

²³ COM(2020) 381 final - Una strategia “*Dal produttore al consumatore*” per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell’ambiente; ²⁴ Ivi

Dunque, è necessario determinare meglio e con maggiore dettaglio da cosa è costituito il sistema alimentare.

Ogni strategia di azione per migliorarne le performance e ridurre gli impatti dovrà intervenire all'interno del sistema stesso, generando tassonomie e priorità tra i differenti elementi che lo compongono.

Il sistema è sicuramente alquanto complesso e coinvolge attori e soggetti molto differenti tra loro.

La figura nella pagina seguente riporta la mappa concettuale (Studio Ambrosetti) che rappresenta il sistema alimentare nel suo complesso: si riferisce al caso italiano che, sicuramente, è anche quello maggiormente articolato. Tale mappa può essere presa come riferimento per qualsiasi altro Paese.

*"I trasformatori alimentari, gli operatori dei servizi di ristorazione e i dettaglianti definiscono il mercato e influenzano le scelte alimentari dei consumatori attraverso la tipologia e la composizione nutrizionale degli alimenti che producono, le loro scelte in materia di fornitori, i loro metodi di produzione e le loro pratiche di imballaggio, trasporto, merchandising e marketing."*²⁵

Elementi di influenza reciproca si generano anche tra sistemi alimentari di aree geografiche differenti: *"in quanto principale importatore ed esportatore di alimenti a livello globale, l'industria alimentare e delle bevande dell'UE incide anche sull'impronta ambientale e sociale del commercio mondiale."*²⁶

I vari stakeholder dovranno: *"riformulare i prodotti alimentari conformemente a linee guida per regimi alimentari sani e sostenibili, ridurre la propria impronta ambientale e il proprio consumo energetico diventando più efficienti sul piano energetico, adattare le strategie di marketing e pubblicitarie tenendo conto delle necessità delle persone più vulnerabili, garantire che le campagne sui prezzi dei prodotti alimentari non pregiudichino la percezione del valore degli alimenti da parte dei cittadini e ridurre gli imballaggi in linea con il nuovo CEAP."*²⁷

Non ultimo, forte attenzione dovrà essere posta sul sistema di trasporto e sulla possibilità di "accorciare" la filiera: *"nel 2017 circa 1,3 miliardi di tonnellate di prodotti primari dell'agricoltura, della silvicoltura e della pesca sono stati trasportati su strada."*

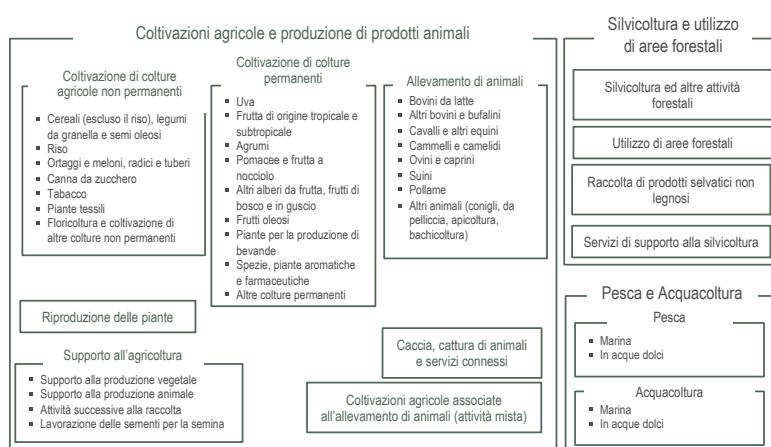
²⁵ COM(2020) 381 final - Una strategia "Dal produttore al consumatore" per un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente

²⁶ Ivi; ²⁷ Ivi

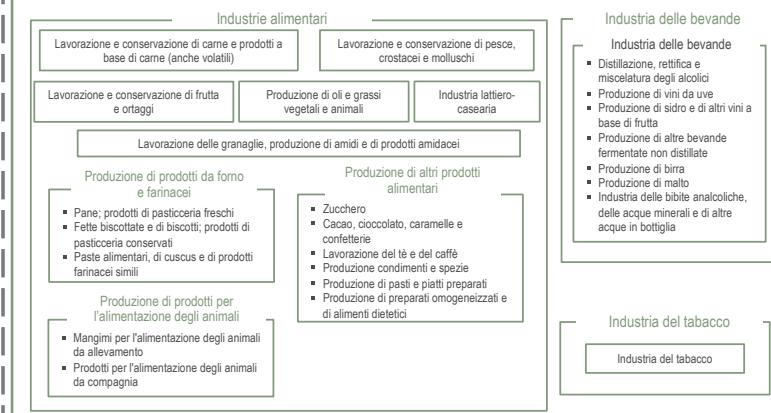


Produzione e Trasformazione

1 AGRICOLTURA, SILVICOLTURA E PESCA



2 INDUSTRIA DI TRASFORMAZIONE ALIMENTARE



Export

Distribuzione e Ristorazione

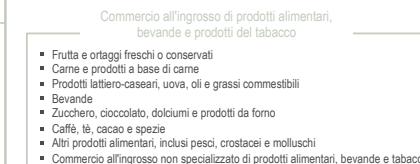
3 INTERMEDIAZIONE*



- Intermediari del commercio**
- Materie prime agricole, di animali vivi, di materie prime tessili e di semilavorati
 - Prodotti alimentari, bevande e tabacco
 - Vari prodotti alimentari senza prevalenza di alcuno

(* Per Intermediazione si intende Intermediazione agricola (I.A.), Intermediazione industriale (I.I.) e Intermediazione commerciale (I.C.).

- Commercio all'ingrosso di materie prime agricole**
- Cereali, tabacco grezzo, sementi e alimenti per il bestiame (mangimi)
 - Fiori e piante
 - Animali vivi, pelli e cuoio



- Commercio all'ingrosso di prodotti alimentari, bevande e prodotti del tabacco**
- Frutta e ortaggi freschi o conservati
 - Carme e prodotti a base di carne
 - Prodotti lattiero-caseari, uova, olio e grassi commestibili
 - Bevande
 - Zucchero, cioccolato, dolciumi e prodotti da forno
 - Caffè, tè, cacao e spezie
 - Altri prodotti alimentari, inclusi pesci, crostacei e molluschi
 - Commercio all'ingrosso non specializzato di prodotti alimentari, bevande e tabacco

(**) Per Distribuzione si intende il commercio al dettaglio (Libero Servizio - L.S. e Dettaglio Tradizionale - D.T.) con riferimento ai soli prodotti del comparto agroalimentare.

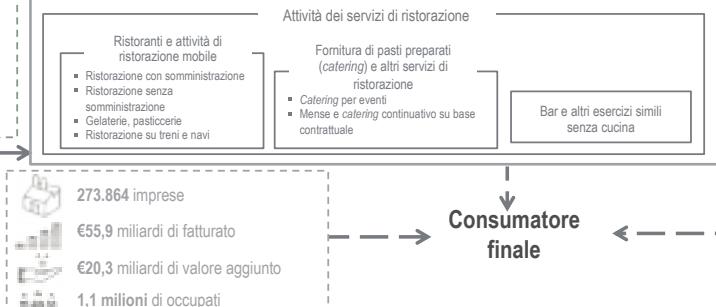
4 DISTRIBUZIONE**



- Commercio al dettaglio in esercizi non specializzati con prevalenza di prodotti alimentari e bevande**
- Ipermercati
 - Supermercati
 - Discount alimentari
 - Minimarket ed altri esercizi non specializzati di alimentari vari
 - Commercio al dettaglio di prodotti surgelati

- Commercio al dettaglio di prodotti alimentari, bevande e tabacco in esercizi specializzati**
- Frutta e verdura
 - Carni e prodotti a base di carne
 - Pesce, crostacei e molluschi
 - Pane, torte, dolciumi e confetteria
 - Bevande
 - Tabacco

5 RISTORAZIONE



Consumatore finale

N.B. Il presente documento è un modello di proprietà, elaborato da The European House - Ambrosetti. È stato utilizzato come strumento per qualificare la filiera agroalimentare estesa in Italia e stimarne le principali dimensioni economiche.
 Tutti i dati fanno riferimento all'anno 2017.

→ Relazioni esterne alla filiera agroalimentare
 → Relazioni interne alla filiera agroalimentare



8. IL PROGETTO

8. IL PROGETTO

I dati sul grado di sfruttamento delle risorse naturali del Pianeta sono arrivati a un punto tale da imporre delle azioni di intervento a livello globale per gestire al meglio il futuro.

L'asincronia tra la velocità di consumo degli alimenti e i cicli naturali di produzione sta creando un progressivo e preoccupante impoverimento.

Come visto, questa situazione sconta l'errato approccio che considera infinita la disponibilità delle risorse naturali (siano esse rinnovabili o meno) e altrettanto infinita la capacità di smaltimento degli scarti dell'attività di utilizzo delle risorse stesse.

In realtà, il Pianeta è un sistema chiuso per la materia, che richiede una visione "circolare" e "resiliente" nell'utilizzo delle ricchezze disponibili.

 Circolare indica la capacità di ridurre al minimo lo scarto della produzione, operando come tutti gli ecosistemi naturali, nei quali lo scarto di un processo è l'alimento del processo più prossimo. **CIRCOLARE**

 Resiliente indica la capacità del sistema di gestire e superare i momenti di crisi, inevitabili quando si lavora con sistemi naturali, per loro definizione stocastici. **RESILIENTE**

In questo scenario, in virtù del suo ruolo chiave, il sistema alimentare si offre come importante area di intervento per definire nuovi modelli di business e investire risorse intellettuali.



RISPARMIO RICICLO SOSTITUZIONE RIDUZIONE VALORIZZAZIONE

È quindi importante introdurre innovazione tecnologica in tutti gli elementi che compongono il complesso sistema: coltivazione, allevamento, trasporto, trasformazione e manipolazione, conservazione, riutilizzo.

Il tutto seguendo le **5 regole auree della logica dell'Economia Circolare**:

RISPARMIO: cogliere ogni possibile opportunità esistente di risparmio delle risorse;

RICICLO: aumentare il riciclo dei materiali e il riutilizzo degli elementi contenuti all'interno dei prodotti;

SOSTITUZIONE: sostituire risorse primarie con alternative in grado di coniugare maggiore efficienza e minore impatto sull'ambiente nel loro ciclo di vita;

RIDUZIONE: rendere le risposte alle esigenze delle persone meno materiali attraverso nuovi modelli commerciali o beni e servizi realizzati con minor dispendio di risorse;

VALORIZZAZIONE: la pressione sull'ambiente potrà essere allentata se impariamo a valorizzare, anche economicamente, i servizi ecosistemici e le risorse naturali.

La complessità del sistema alimentare e le importanti correlazioni (sinergiche e non) tra gli elementi di filiera e le altre tematiche (energia, risorse non biologiche, etc.) sono elementi che rendono non semplice qualsiasi intervento.

Proprio questa peculiarità può diventare importante per lo sviluppo di un nuovo business. Numerose soluzioni sono già state studiate e sperimentate: molte di loro trovano già applicazione in differenti ambiti produttivi.

Ciò che serve è un **approccio olistico**, capace di generare una visione di insieme, collegando i singoli interventi con la strategia globale, enunciata dai governi e dai principali organismi internazionali.

Si propone la creazione di un HUB intellettuale - da attuare attraverso la costituzione di una NEWCO - a cui affidare il compito di focalizzarsi sulla capacità di correlare ciascun elemento di potenziale criticità con alcune delle tecnologie sviluppate e ready to market.

Si potrà, quindi, redigere un Master Plan di indirizzo per gli stakeholder e di riferimento per i decision maker.

Il traguardo temporale di questo ambizioso progetto è a medio - lungo termine, con il traguardo posto al 2050 e con passaggi intermedi di verifica già al 2025-30.

Il progetto richiede il coinvolgimento di competenze proprie di discipline differenti e non sempre in grado di dialogare tra loro.

La NEWCO avrà i seguenti compiti:

Elaborare progetti di innovazione tecnologica, con cui attuare l'obiettivo di ottimizzare le risorse alimentari disponibili.

Scouting delle tecnologie e delle competenze da coinvolgere.

Progettare e pianificare le linee di azione per il deployment del progetto, cui gli stakeholder dovranno attenersi.

Detenere il know how tecnologico da destinare alla comunità internazionale per i successivi modelli.

Garantire la qualità delle soluzioni proposte, definendo i parametri di certificazione dei processi, identificando metodologie di valutazione qualitative e quantitative.

L'innovazione proposta si ripromette di invertire l'approccio e, grazie al controllo della filiera e all'innovazione tecnologica innestata in un substrato culturale immenso, dovrà diventare un modello di riferimento anche per i nuovi mercati: l'obiettivo è creare un approccio industriale capace di recepire i risultati proposti al fine di attuare le linee guida degli organismi internazionali.



9. QUADRO SINOTTICO

9. QUADRO SINOTTICO

Di seguito si elencano, dividendole secondo i principali ambiti (cibo, energia, acqua, rifiuti), alcune delle soluzioni tecnologiche che si reputano utili per raggiungere gli obiettivi del progetto.

Negli allegati, le singole tecnologie saranno presentate nel dettaglio, al fine di comprenderne le peculiarità e le potenzialità di utilizzo.

9.1 CIBO: SOLUZIONI NELLA PRODUZIONE DELLE RISORSE NATURALI

ATTIVITÀ	TECNOLOGIA	VANTAGGI
Contaminazione di prodotti cerealicoli (aflatossine, Dom, etc.)	Trattamento post raccolta mediante «lavaggio» con Ozono e ammoniaca	<ul style="list-style-type: none">■ Possibilità di recuperare derrate alimentari pericolose sia per la vita umana sia per quella animale, evitando la loro distruzione
Coltivazione	Utilizzo delle tecnologie idroponiche, sostituendo l'acqua alla terra come substrato di coltivazione	<ul style="list-style-type: none">■ Maggiore facilità nel controllo dell'apporto di nutrienti e prodotti di protezione della coltivazione■ Sistemi di coltivazione a ciclo chiuso, senza spreco di acqua, con continua depurazione mediante Ozono, Ossigeno e Perossido di Idrogeno■ Possibilità di utilizzo anche in aree povere di acqua■ Disponibilità alla modulazione con riduzione degli esuberi di produzione
Gestione del sistema idrico	Trattamento primario, secondario e terziario di acque irrigue di coltivazione con Ossigeno e Ozono	<ul style="list-style-type: none">■ Possibilità di completo riutilizzo dell'acqua irrigua sia in ambito agricolo ma anche per l'alimentazione animale
Tropicalizzazione del clima	Recupero delle acque di pioggia (rain harvesting), loro trattamento e riutilizzo	<ul style="list-style-type: none">■ L'attuale filosofia di gestione delle acque primarie non permette di recuperare la pioggia. Le nuove tecnologie di trattamento fisico e successiva purificazione con Ozono e Perossido di Idrogeno offrono ampie soluzioni per il recupero dell'acqua e la riduzione del suo spreco

ATTIVITÀ	TECNOLOGIA	VANTAGGI
Raccolta vegetali	Protezione di vegetali e frutta subito dopo la raccolta mediante lavaggio con Perossido di Idrogeno	<ul style="list-style-type: none"> ■ La raccolta del prodotto produce una vera e propria ferita che diventa punto di accesso privilegiato per la carica batterica ■ Il lavaggio con acqua e Perossido di Idrogeno permette la rapida cicatrizzazione, che si traduce in una più lunga vita del prodotto
Itticultura marina e terrestre	L'itticoltura si pone come sinergia al sistema di pesca, con riduzione dello sfruttamento delle risorse naturali	<ul style="list-style-type: none"> ■ L'utilizzo congiunto e modulato di Ossigeno e Ozono permette di migliorare significativamente la qualità di crescita del pesce, incrementando le qualità organolettiche e riducendo l'incidenza delle malattie (e, di conseguenza, riducendo l'utilizzo di antibiotici)
Pesca	Utilizzo di ghiaccio cremoso, in sostituzione di quello attualmente utilizzato, per la protezione del pesce appena pescato (o estratto dalla vasca di allevamento)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Utilizzando additivi naturali di protezione contro i patogeni, si offre un ghiaccio cremoso costituito da microcristalli di ghiaccio di forma sferica di facile utilizzo, che permette di proteggere il pescato nelle cassette normalmente utilizzate ■ Si ottengono shelf-life di prodotto fresco (non congelato) anche doppie rispetto a quelle attuali
Insilati	Protezione contro animali infestanti i prodotti insilati (riso, cereali, etc.) mediante mantenimento di protezione con CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> ■ Miglioramento della vita del prodotto e riduzione degli sprechi
Protezione dei prodotti confezionati	Utilizzo di miscele di gas alimentari per la protezione di big bag e altri sistemi di distribuzione di derrate	<ul style="list-style-type: none"> ■ La protezione durante il viaggio tra la raccolta e la manipolazione garantisce prodotti migliori e meno scarti

9.2 CIBO: SOLUZIONI NELLA PRODUZIONE

ATTIVITÀ	TECNOLOGIA	VANTAGGI
Lavorazioni con utilizzo di acqua	Gestione in ciclo chiuso con recupero e sanitizzazione delle acque di processo mediante Ozono e Perossido di Idrogeno	<ul style="list-style-type: none"> ■ Drastica riduzione dei consumi di acqua ■ Migliore qualità del prodotto con l'eliminazione di potenziali patogeni
Eviscerazione di animali	Utilizzo di tecnologie protette con acqua ozonata, al fine di ridurre la propagazione dei patogeni contenuti nelle viscere degli animali da macello	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nel caso specifico della lavorazione del pesce, l'utilizzo di tavoli irrorati con acqua ozonata garantisce la drastica riduzione dei patogeni e, di conseguenza, prodotto fresco per un tempo più lungo
Confezionamento	Utilizzo di miscele di gas alimentari ad hoc per il corretto confezionamento di semilavorati e di prodotti finiti	<ul style="list-style-type: none"> ■ L'uso di miscele specifiche aumenta notevolmente la shelf-life del prodotto confezionato con miscele standard
Controllo della temperatura	L'utilizzo di Azoto liquido offre la possibilità di controllare la temperatura durante la lavorazione del prodotto	<ul style="list-style-type: none"> ■ L'abbattimento criogenico garantisce shelf-life maggiori, a parità di altre condizioni ■ Il lento raffreddamento utilizzato attualmente è potenzialmente fonte di aggressione di batteri e patogeni che riducono la qualità del prodotto e la vita attesa
Surgelazione criogenica	La sostituzione della surgelazione meccanica con quella ad Azoto liquido presenta un'ampia gamma di benefici, sia in termini di produttività che in termini di lavorabilità del prodotto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aumento della qualità del prodotto ■ Riduzione degli sprechi
Controllo della temperatura durante la lavorazione degli sfarinati	La sostituzione dell'acqua e/o del ghiaccio secco durante l'impasto migliora la qualità della struttura del prodotto, rendendolo più lavorabile e migliorandone la qualità	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evitando l'aumento della temperatura, la qualità dell'impasto migliora ■ La sostituzione del ghiaccio secco con Azoto liquido riduce le reazioni che l'acido carbonico genera nell'impasto

ATTIVITÀ	TECNOLOGIA	VANTAGGI
Lievitazione	La tecnologia di lievitazione gassosa elimina l'impiego dei lieviti, grazie all'utilizzo di apposito impianto a turbina, in abbinamento a miscele di gas alimentari	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prodotto che dura più a lungo ■ Prodotto più sano ■ Eliminazione del glutine ■ Produzioni innovative
Affumicatura	Affumicatura criogenica a bassa temperatura e assenza di Ossigeno	<ul style="list-style-type: none"> ■ Miglioramento del prodotto ■ Eliminazione di inquinanti dannosi come IPA
Trattamento acque reflu	Utilizzo di Ossigeno in sostituzione dell'aria per il trattamento biologico secondario	<ul style="list-style-type: none"> ■ Riduzione della volumetria necessaria all'impianto a parità di carico inquinante ■ Eliminazione di emissioni gassose maleodoranti e biologicamente inquinanti generate dallo stripping dell'aria ■ Possibilità di introdurre trattamenti terziari senza realizzare nuove vasche di trattamento ■ Gestione delle punte di carico inquinante per i processi stagionali
Cibi speciali	Produzione di cibi con caratteristiche chimico-fisiche e organolettiche specifiche per utenti con particolari disfunzioni, mediante tecnologie innovative 3D	<ul style="list-style-type: none"> ■ Miglioramento della qualità della vita del paziente ■ Sinergie con il trattamento farmacologico con riduzione di medicinali

9.3 CIBO: DISTRIBUZIONE

ATTIVITÀ	TECNOLOGIA	VANTAGGI
Prodotti refrigerati	Sostituzione delle attuali tecnologie di raffreddamento meccanico dei mezzi con impianti ad Azoto liquido	<ul style="list-style-type: none"> ■ Riduzione dell'inquinamento dovuto al funzionamento del motore per l'alimentazione del frigo meccanico ■ Miglioramento della gestione del profilo termico, con possibilità di gestire efficacemente l'apertura delle porte per la distribuzione del prodotto ■ Riduzione del rumore
Ristorazione	Ripensamento alla logica dei prodotti precotti per la ristorazione collettiva mediante tecnologie di cottura innovative	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prodotti di alta qualità ■ Riduzione degli sprechi ■ Ottimizzazione dei consumi ■ Riduzioni delle emissioni inquinanti
Alimentazione dei mezzi con combustibili innovativi	Utilizzo di biometano liquido, prodotto dalla fermentazione di scarti della raccolta e della lavorazione di derrate alimentari	<ul style="list-style-type: none"> ■ Drastica riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera ■ Ottimizzazione dei costi di produzione
Alimentazione dei mezzi con combustibili innovativi	Utilizzo di Idrogeno per l'alimentazione di mezzi di distribuzione in ambito urbano	<ul style="list-style-type: none"> ■ Riduzione delle emissioni di inquinanti ■ Miglioramento dell'efficienza ■ Eliminazione dei rumori

9.4 ENERGIA

ATTIVITÀ	TECNOLOGIA	VANTAGGI
Cottura	Sfruttamento del solare termico per la realizzazione di forni di cottura a bassa e media temperatura	<ul style="list-style-type: none"> ■ Efficienza energetica ■ Distribuzione nelle aree meno sviluppate ■ Miglioramento della qualità dell'alimentazione delle popolazioni più povere
Accumulo di energia	Utilizzo dell'Azoto liquido come vettore per l'accumulo di energia rinnovabile e successiva produzione di energia elettrica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eliminazione delle emissioni in atmosfera ■ Sinergie con le tecnologie di trattamento e conservazione dei cibi

The background features a close-up of a green and black spiral shell, possibly a nautilus, set against a dark green gradient. Overlaid on the shell is a complex network of white and teal lines connecting small circular nodes, suggesting a digital or biological structure.

10. RASSEGNA DELLE TECNOLOGIE

10. RASSEGNA DELLE TECNOLOGIE



Di seguito sono presentate le tecnologie, alcune delle quali sono state sviluppate e definite anche grazie all'esperienza del nostro Team.

10.1 DETOSSIFICAZIONE DERRATE CONTAMINATE

Le micotossine sono metaboliti secondari, prodotti da alcune specie di funghi, che si caratterizzano per un'azione tossica nei confronti degli organismi animali, uomo compreso.

Tra i principali funghi responsabili di micotossicosi nelle derrate alimentari, conosciamo alcune specie di *Aspergillus*, di *Pennicillium* e di *Fusarium*; gli effetti tossici più conosciuti dei loro metaboliti vanno da patologie come epatiti, nefriti e gastroenteriti fino a malattie più gravi come immunosoppressione, cancerogenesi e teratogenesi.

Il rischio di contaminazione dei prodotti di origine animale è tuttavia dipendente sia dal tipo di metabolita (Aflatossine, Ocratossine, Zearalenone, Tricoteceni o Fumonisine), sia dalla specie animale interessata (ruminanti, specialmente se allevati per la produzione di latte, suini e animali monogastrici in generale, o avicoli).

I casi più rilevanti in fatto di pericolo per la salute pubblica si verificano, quindi, non solo per contatto diretto con la molecola ma anche con l'utilizzo di prodotti derivati a loro volta contaminati.

Negli animali ruminanti destinati alla produzione da latte si riscontra, ad esempio, un trasferimento dell'Aflatossina B1 nel latte sotto forma di Aflatossina M1. Altrettanto importante risulta il trasferimento di Ocratossina negli organi, nei muscoli e nel grasso degli animali monogastrici come i suini. Per quanto riguarda i prodotti di origine avicola, come le uova ma anche la carne stessa e le interiora, sono invece rilevanti le possibilità di trasferimento di Zearalenone.

Gli effetti sulla catena alimentare

Il problema micotossicosi nelle derrate alimentari ha dimostrato negli anni una rilevanza, sebbene altalenante, sempre crescente, non solo dal punto di vista della frequenza con la quale si verifica il problema ma anche nella diffusione territoriale con la quale questo si presenta.

Chiaramente, la rapidità e la diffusione con le quali negli anni successivi si è ripresentato il problema ha portato l'opinione pubblica e il mondo scientifico a un dialogo sempre più serrato. Ora il fenomeno è conosciutissimo e molto studiato ma nonostante tutti gli accorgimenti adottabili, il fenomeno risulta tutt'altro che arginato.

La frequenza con la quale il fenomeno si è riproposto negli ultimi anni, certamente favorita dagli andamenti climatici registrati, sta causando gravi danni all'agricoltura e ai produttori primari con evidenti effetti negativi sul costo di produzione e sulla qualità dei prodotti finiti.

La panoramica della diffusione del problema, anche in aree fino ad ora non interessate, mette alla luce una situazione molto critica, da considerarsi quasi endemica.

Si ipotizza che nella stagione agricola 2012-2013 sia stata interessata circa un terzo della produzione maidicola nazionale, per un danno economico pari a oltre cinquecento milioni di euro.



Coltivazioni potenzialmente interessate

Lo sviluppo di muffe tossigene e la successiva sintesi di micotossine può avvenire in qualsiasi delle fasi del ciclo produttivo dell'alimento, a partire dalla coltivazione fino ad arrivare al consumo. Normalmente le piante sono resistenti all'infezione fungina, ma in condizioni di stress come carenze minerali, aumento della salinità del suolo, attacco da parte di insetti e stress idrico, possono diventare più suscettibili.

Nonostante negli ultimi anni l'attenzione si sia rivolta principalmente alle colture di mais e frumento, si sono potuti osservare elevati livelli di contaminazioni anche su arachidi, noci, pistacchi, cotone, mandorle, uva, spezie e fichi.

Inoltre, su questi prodotti non è raro assistere ad una formazione di micotossine anche durante lo stoccaggio, in quanto tra i fattori che maggiormente influenzano la colonizzazione delle piante da funghi e la produzione di micotossine si possono identificare il tenore di acqua libera, la temperatura e il tempo di permanenza del prodotto durante la conservazione.



Soluzione identificata

In bibliografia sono presenti numerosi lavori eseguiti su diverse tipologie di prodotti, dai semi oleosi ai più comuni cereali, con lo scopo di verificare l'efficacia di alcuni trattamenti sulla riduzione del tenore di contaminazione da micotossine. Anche la tecnica di lavorazione dei prodotti e di conservazione degli stessi si è evoluta in questo senso, ma in molti casi si raggiungono ancora esiti non risolutivi.

Allo stato attuale, l'unica certezza è rappresentata dalla detossificazione intesa come distruzione delle micotossine presenti nel prodotto contaminato. Questo studio si è pertanto focalizzato sulla messa a punto di un trattamento di detossificazione da Aflatossine, in quanto quest'ultime sono classificate dall'IARC (International Agency for Research on Cancer) tra gli elementi di maggior rischio cancerogeno. Inoltre, la complessità della molecola stessa risulta essere un'ottima base di studio nell'obiettivo di estendere il trattamento anche ad altre categorie di micotossine.

Il trattamento messo a punto si compone di più stadi che utilizzano in una prima fase una combinazione di ammoniaca gassosa e di calore, allo scopo di denaturare la molecola della tossina e, in un secondo periodo, usano Ozono e vapore acqueo al fine di sanificare il prodotto e di ricondurlo allo stato naturale.

Il prodotto trattato risulta quindi sanificato in relazione al grado di contaminazione iniziale e al tempo di trattamento impiegato. Tuttavia, le prove sperimentali hanno dimostrato il raggiungimento di ottimi risultati (tenori di contaminazione <20 ppb) anche a partire da prodotti molto contaminati (>100 ppb) e con tempi di lavorazione di un'ora. Rendendo maggiore la superficie di trattamento, e utilizzando quindi un prodotto spezzato invece che intero, si ottengono risultati ancora più incoraggianti in quanto si riscontrano valori di contaminazione residua inferiori o uguali a 5 ppb. In ogni caso, il trattamento si ritiene concluso quando i residui dell'intero processo vengono completamente eliminati al fine di restituire un prodotto salubre e commercializzabile, non solo quando il grado di contaminazione risulti ridotto.

10.2 COLTURE IDROPONICHE

Con il termine idroponiche si identificano le coltivazioni senza suolo o fuori suolo, ovvero senza l'utilizzo della terra.

Esistono due tipologie di coltivazione idroponica:



coltivazione nella quale la terra è sostituita da altro tipo di substrato (argilla espansa, perlite, etc.)



coltivazione direttamente in acqua

In entrambi i casi, la pianta riceve i nutrienti dalla soluzione acquosa (mediante irrorazione nella prima tipologia e attraverso il diretto contatto delle radici nella seconda) nella quale sono sciolti tutti gli elementi indispensabili alla normale nutrizione minerale.

La coltura idroponica consente produzioni controllate sia dal punto di vista qualitativo sia da quello igienico-sanitario durante tutto l'anno.

1 Il primo grande vantaggio offerto dall'agricoltura idroponica è senza dubbio la grande flessibilità: non essendo legata al tipo di terreno, può essere realizzata ovunque, anche dove non c'è il clima ideale per il tipo di coltivazione. Sempre più di interesse è la coltivazione idroponica indoor in verticale, realizzando unità produttive integrabili anche nel contesto urbano.

2 Il secondo importante vantaggio è il maggiore controllo della gestione della risorsa idrica e degli elementi nutrizionali.

L'acqua può essere ricircolata dopo la depurazione, risparmiandone grandi quantità e permettendo la coltivazione anche in presenza di siccità e in zone carenanti di sorgenti.

I nutrienti della pianta sono distribuiti e miscelati nell'acqua: in questo modo è possibile utilizzare le esatte quantità richieste dallo sviluppo della pianta, evitando inquinamenti e sprechi.

3

Terzo significativo vantaggio è il controllo biologico della coltivazione, riducendo al minimo l'utilizzo di diserbanti e pesticidi. Tutto ciò si traduce in grandi vantaggi per l'ambiente, riducendo, per unità di produzione, le emissioni di gas climalteranti dirette e indirette e abbattendo significativamente l'utilizzo di prodotti chimici nocivi per la salute.

La corretta gestione dell'acqua è il punto nodale della coltivazione idroponica.

I sistemi di purificazione a base di Ossigeno e Ozono depurano l'acqua riciclata, prima del suo riutilizzo in coltivazione.

I sistemi di dissoluzione dell'Ossigeno e dell'Ozono in acqua possono essere di tipo statico e di tipo dinamico, in base alle dimensioni dell'impianto e alla carica di inquinante da eliminare.

Il Perossido di Idrogeno Stabilizzato e l'Ozono sono i due più efficaci biocidi per l'abbattimento di organismi patogeni, senza impatto sull'ambiente. Dopo l'azione battericida, il Perossido rilascia acqua e l'Ozono rilascia Ossigeno.

Anche la nutrizione delle piante può essere realizzata utilizzando prodotti gassosi da sciogliere nella soluzione acquosa.

Tutte queste tecnologie sono facilmente integrabili anche in impianti esistenti, senza richiedere significativi investimenti.





10.3 ACQUE: TRATTAMENTO PRIMARIO, SECONDARIO E TERZIARIO

L'acqua è una risorsa naturale sempre più scarsa, anche nei cosiddetti Paesi sviluppati.

Il ciclo integrato delle acque si sviluppa senza ottimizzare il suo recupero, il suo ricircolo e il suo riutilizzo.

Spesso, inoltre, il sistema non è in grado di riconoscere le esigenze dei diversi utilizzi e procede alla miscelazione indifferenziata di acque bianche, grigie e nere.

Il sistema, nel suo insieme, presenta numerose aree di spreco che culminano con l'assurdità di utilizzare acque potabili per gli usi igienici.

La razionalizzazione del ciclo delle acque richiede importanti cambiamenti strutturali e tecnologici lungo tutta la filiera.

In particolare, si possono citare:

- Raccolta e trattamento delle acque di pioggia;
- Riutilizzo degli scarichi degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- Adeguamento dei sistemi di distribuzione delle acque;
- Differenziazione dei sistemi fognari.

Mentre per le acque di pioggia, gli acquedotti e i sistemi fognari esistono tecnologie di avanguardia ormai pronte per essere utilizzate, **nel caso del riutilizzo delle acque depurate si registra ancora una grave mancanza.**

Il processo di trattamento delle acque reflue maggiormente utilizzato - sia per le acque civili che per quelle prodotte dalle attività industriali - è quello chiamato "a fanghi attivi".

Questo è un processo biologico nel quale una flora batterica selezionata utilizza gli inquinanti presenti nelle acque da trattare per la propria alimentazione, garantendo così la continuità del processo.

Il corretto funzionamento di un impianto biologico di trattamento delle acque richiede quindi:

- Adduzione di reflui contenenti inquinanti che permettano la corretta sopravvivenza della flora batterica presente;
- Insufflazione di Ossigeno per la respirazione dei batteri (nella maggioranza dei casi, infatti, si utilizzano batteri aerobi);
- Ricircolo dei "fanghi attivi".

La vigente normativa prescrive, per ciascuna famiglia di inquinanti, i limiti massimi ammissibili in base al sistema idrico ricettore.

Ciò richiede la campionatura delle acque in uscita e la loro analisi: per ciascun inquinante si dovranno utilizzare metodi e protocolli differenziati. Il sistema, quindi, è spesso controllato sulla base di misure periodiche "batch", che garantiscono "ex post" che le acque - uscite nel periodo compreso tra due campionature - siano rispettose dei limiti imposti dalla legge. Tutto ciò determina un processo depurativo (primario, secondario e terziario) gestito con sistemi di regolazione "di massima" e non in grado di seguire realmente l'andamento "stocastico" dei reflui in ingresso al depuratore.

L'esigenza di una qualità garantita delle acque che si vogliono recuperare e riutilizzare richiede un sistema di controllo, misura e retroazione continuo e "fine".

La filosofia basata sulla campionatura e successiva analisi in laboratorio deve essere modificata.

► **Dal punto di vista tecnologico, manca un metodo di analisi che permetta la misurazione in continuo della qualità delle acque in uscita dal depuratore.**

Vista la natura differenziata degli inquinanti da controllare, nonché la casualità della composizione delle acque in ingresso, l'unica soluzione è di utilizzare una flora batterica (**biosensore**) che permetta di "misurare" nel suo insieme e direttamente la qualità delle acque, senza distinguere tra i differenti inquinanti.

La misurazione diretta del comportamento biologico del biosensore, nonché il suo tasso di mortalità, permette di avere un'indicazione "in tempo reale" della qualità del refluo.

La disponibilità di una misurazione continua potrà permettere:

■ L'utilizzo di tecnologie di retroazione, per modificare i parametri di funzionamento del processo biologico (portata di refluo da trattare, portata di Ossigeno da insufflare, portata di fango da ricircolare, etc.);

■ L'utilizzo di salvaguardie per l'abbattimento di eventuali cariche batteriche nocive, mediante stadi di clorazione o ozonazione.

Si tratta, quindi, di integrare sviluppi di microbiologia con l'adeguamento di tecnologie di ingegneria idraulica.

Gli impianti di trattamento e depurazione delle acque reflue sono un elemento fondamentale del sistema di gestione delle risorse idriche di un territorio.

Negli ultimi anni, problematiche gestionali di varia natura hanno permesso di sviluppare tecnologie di dissoluzione dell'Ossigeno per migliorare e/o incrementare la capacità produttiva di impianti di trattamento e depurazione esistenti.

Nell'ambito di un depuratore biologico, le aree di utilizzo dell'Ossigeno sono differenti e possono garantire differenti benefici.

TRATTAMENTI TERZIARI

1 **Ottimizzazione del ciclo di nitrificazione/denitrificazione:** l'utilizzo dell'Ossigeno permette di ottimizzare il processo di trattamento nel depuratore e recuperare volumi di processo da dedicare ad altri trattamenti.

È possibile realizzare uno studio di fattibilità per la verifica del regolare funzionamento del processo di nitrificazione/denitrificazione.

Qualora fosse necessario, si potrà aumentare la capacità del bacino di ossidazione, mediante l'utilizzo di sistemi a Ossigeno, ottenendo la stessa capacità di depurazione, con volumi di vasca inferiori.

I volumi di vasca così recuperati, potranno essere utilizzati per il ciclo di nitro-denitro.

Un simile intervento garantisce l'abbattimento dell'Azoto, senza dover eseguire nuove vasche e/o lavori civili aggiuntivi.

2 Fanghi: soluzione ottimale per la riduzione dei costi di smaltimento.

Studio di fattibilità per la verifica del regolare funzionamento della gestione dei fanghi con verifica, unito alla possibilità di installare un sistema di ozonolisi per il trattamento con Ozono del fango attivo presente nell'impianto, finalizzato alla riduzione dei solidi sospesi mediante solubilizzazione ed eventuale mineralizzazione delle sostanze organiche.

L'impianto dovrà essere in grado di trattare il fango per rinviarlo ad un reattore biologico della linea acque o linea fanghi, in cui le frazioni biodegradabili prodotte durante l'ozonizzazione verranno utilizzate come substrato dai microrganismi presenti.

La tecnologia in questione dovrà essere provata e realizzata in altri impianti in cui il proponente fornirà un elenco per effettuare eventuali visite.

Sarebbe opportuno effettuare prove sperimentali (non impegnative) al fine di quantificare i benefici della tecnologia proposta.

ALTRI INTERVENTI

3 Consulenza per massimizzare il rendimento dell'impianto tramite l'uso di MBR (sistema integrato di trattamento con microfiltrazione a membrana - Membrane Bio Reactor, ideale per l'ottenimento di alti rendimenti di depurazione e necessità di riutilizzo dell'acqua trattata).

L'impianto a membrane ceramiche opera in due fasi:

- Ossidazione mediante processi biologici a fanghi attivi;
- Separazione per filtrazione dell'acqua depurata dai fanghi, attraverso moduli a membrana ceramica microporosa immersi in vasca.

L'inserimento nell'impianto di una barriera fisica in grado di bloccare anche i batteri dovrà garantire che la separazione dell'acqua depurata dal fango avvenga sempre in modo efficace e sicuro.

Si richiede una soluzione in grado di ridurre sensibilmente l'ingombro delle vasche rispetto agli impianti tradizionali della rimozione totale dei solidi sospesi, conferendo all'acqua depurata un elevato standard

di purezza, in ogni caso superiore a quello dei sistemi tradizionali. Il sistema a membrane deve essere caratterizzato da un'elevata durabilità nel tempo ed elevata efficienza di filtrazione.

4 Studio di sistemi di automazione per ottimizzazione del processo.

Studio di fattibilità per la verifica del regolare funzionamento del processo di analisi delle strutture impiantistiche e dei processi per l'individuazione, sia a livello di software di gestione che di automazione, delle procedure inseribili in grado di migliorare o ottimizzare il funzionamento dell'impianto, ad esempio agendo su tempistiche di processo, rendimenti dei motori elettrici, regolazione di flussi.

Studio di un'eventuale sostituzione dei controlli analogici con sistemi digitali in grado di restituire, oltre al comando, anche un dato di funzionamento monitorabile e utilizzabile da un software di gestione.

5 Preparazione di hardware e software specifici per il monitoraggio dell'impianto anche con l'applicazione del telecontrollo.

Studio di fattibilità per la verifica di un sistema di software a PLC per impianti di depurazione in grado di poter comandare e gestire le apparecchiature presenti.

Attraverso tale software deve essere possibile inserire una logica di sistema in grado di generare istruzioni di comando in seguito a determinati eventi.

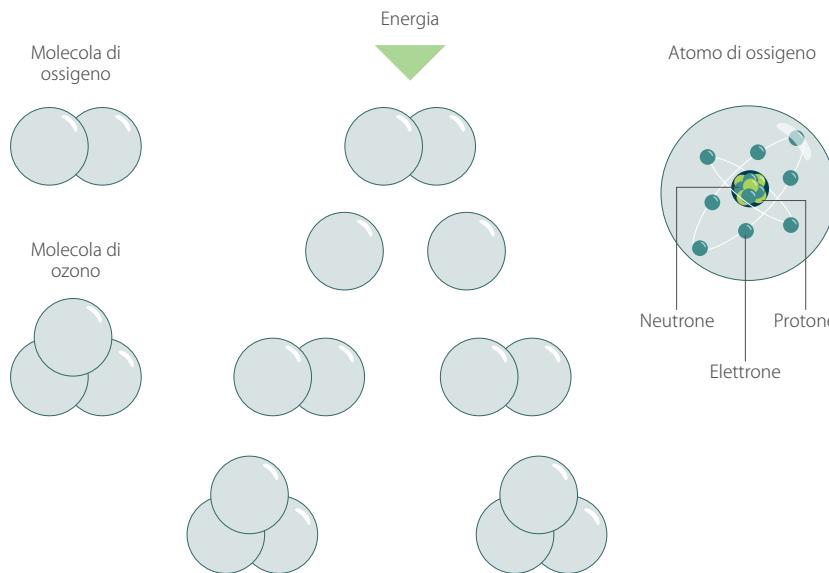
Si dovrà poter registrare ogni funzionamento o evento verificatosi nell'impianto, generare allarmi e inviare dati, come anche comandare da remoto l'impianto.

La presenza o l'inserimento di strumentazioni di misura potrà inoltre permettere anche un'eventuale regolazione automatica del processo.

10.4 OZONO

Il gas Ozono (O_3) si forma come processo naturale quando l'Ossigeno è esposto ad un'alta tensione elettrica.

È una molecola di Ossigeno (O_2) arricchita, in forma gassosa instabile che reagisce rapidamente, ritornando in forma di Ossigeno, senza lasciare residui nocivi.

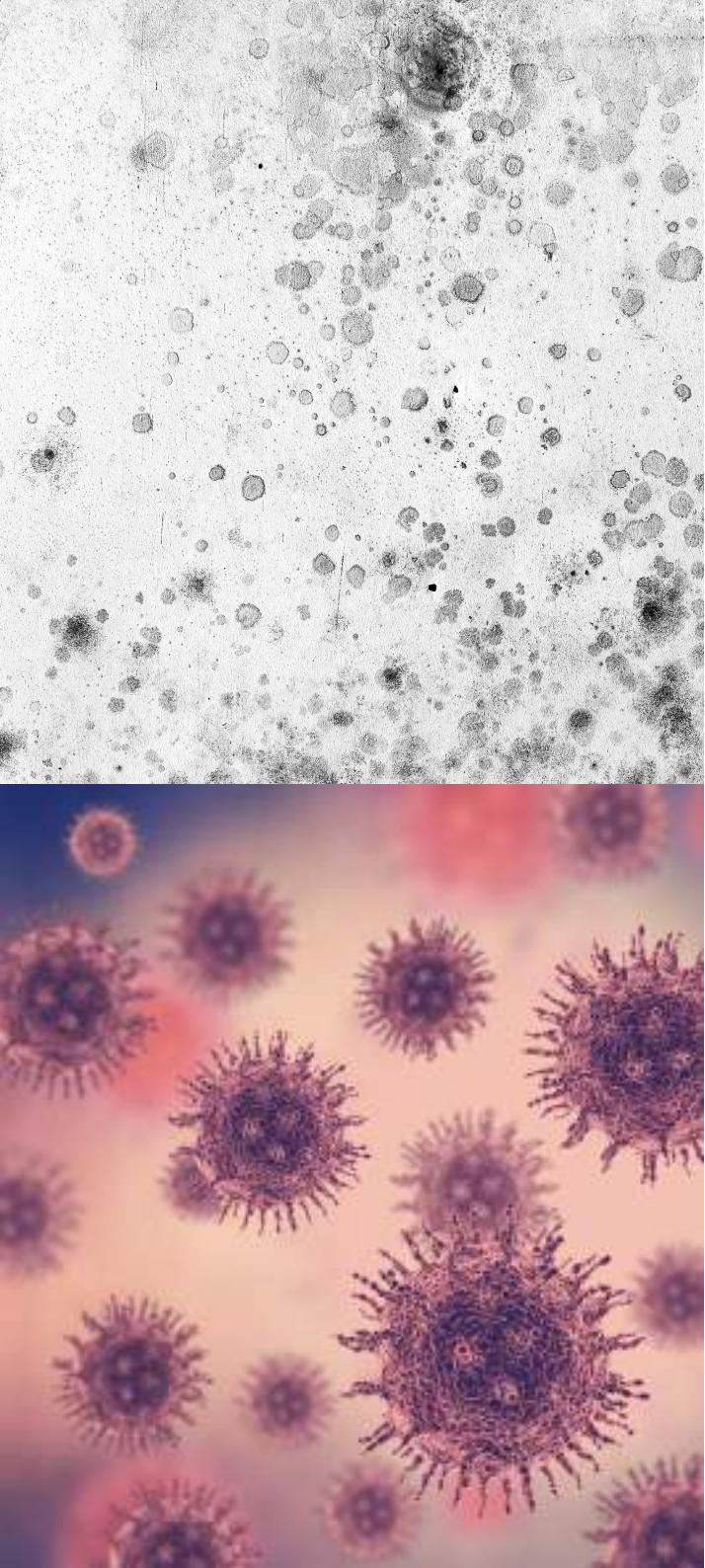


Ciò che rende l'Ozono così efficace, è il suo alto potenziale di ossidazione (**2,07 V**), cioè la sua capacità di reagire con altre sostanze. Il potenziale di ossidazione dell'Ozono può essere misurato dal potenziale redox, risultando circa cinque volte più ossidante dell'Ossigeno e circa il doppio dell'ossidazione del cloro. È quindi un ottimo sostituto eco-compatibile del cloro e di altri prodotti chimici utilizzati per il trattamento dell'acqua.

L'Ozono ha un tasso di abbattimento ben documentato di microrganismi come **funghi, batteri, muffe e virus**. Oltre alla rimozione di microrganismi, l'Ozono può essere utilizzato per controllare gusto, odore e colore. Può anche essere usato, per esempio, per la flocculazione di materiale organico semplificando la filtrazione meccanica.

L'Ozono viene prodotto in loco e non comporta costi di immagazzinamento o trasporto.

La concentrazione di Ozono è misurata in grammi O_3/Nm^3O_2 (grammi di Ozono per metro cubo di Ossigeno) o in percentuale in peso. Tradizionalmente le concentrazioni applicate vanno dal 6 al 12% in peso in gas Ossigeno.



ELIMINAZIONE DI MUFFA

L'utilizzo dell'Ozono per eliminare la muffa è una pratica comune. Le spore della muffa trasportate dall'aria possono essere dannose per la salute, specialmente per i polmoni e il sistema respiratorio.

Con i metodi tradizionali, la rimozione della muffa richiede la demolizione di materiali da costruzione, inclusi cornici in legno, lastre di roccia, moquette e pannelli del soffitto.

Con i generatori di Ozono, la muffa può essere rimossa in modo relativamente rapido e conveniente.

Se l'Ozono viene applicato correttamente, distrugge la fonte dell'odore.

I tempi di trattamento possono variare a seconda dell'intensità dell'odore, ma il 98% dei trattamenti con Ozono ha successo.

In caso di muffa, l'odore tornerà se non si riesce a sbarazzarsi dell'umidità che è la fonte della muffa.

RIMOZIONE DI BATTERI, GERMI E VIRUS

Le sostanze che causano malattie come batteri, germi e virus si nascondono spesso in bella vista.

Luoghi e superfici come il lavello della cucina, il pavimento del bagno, il telecomando della TV possono contenere batteri e germi, aumentando la probabilità di malattia in casa.

I generatori di Ozono, tuttavia, hanno dimostrato la capacità di rimuovere molte sostanze che causano malattie attaccando i contaminanti a livello molecolare.

L'Ozono è uno dei migliori sistemi di trattamento per la sicurezza alimentare, con l'enorme vantaggio di essere privo di altre sostanze chimiche, di non lasciare residui e di essere utilizzabile negli alimenti BIO.

INDUSTRIA DEL VINO

Per quanto attiene alla lavorazione delle uve, una speciale menzione va fatta nei riguardi dei lieviti appartenenti al genere *Brettanomyces*, presenti in natura sull'uva rossa, ma che durante la sua lavorazione, trasformazione e conservazione nelle botti può alterare le proprietà olfattive dei vini portandoli ad un forte decadimento qualitativo.

Il trattamento con l'Ozono rappresenta il miglior meccanismo di controllo e prevenzione di questo tipo di contaminazioni.

Il trattamento dell'acqua di processo con Ozono permette la riduzione di composti tossici, organici, metalli pesanti, germi e batteri, migliorandone le caratteristiche organolettiche, senza l'aggiunta di composti indesiderati, disinfettanti, odori o sapori.

Il lavaggio delle bottiglie con acqua ozonizzata garantisce la massima pulizia e l'assenza di rischi di infezione e proliferazione batterica all'interno della bottiglia stessa durante la successiva fase di conservazione, oltre che permettere di avere la massima igiene nei confronti della bevanda che deve essere imbottigliata. Inoltre, viene mantenuta pulita anche la stessa imbottigliatrice nelle parti meccaniche a contatto con l'acqua ozonizzata. Il trattamento consente di ottenere:

- Ossidazione del Ferro e del Manganese;
- Riduzione dei sali pesanti;
- Eliminazione di colori, sapori e odori;
- Riduzione della torbidità, del contenuto di solidi sospesi e delle richieste chimiche (COD) e biochimiche (BOD) di Ossigeno;
- Eliminazione di alghe;
- Ossidazione di composti organici (fenoli, detergenti, pesticidi);
- Micro-flocculazione di solventi organici;
- Ossidazione di composti inorganici (cianuri, solfuri e nitriti);
- Il pretrattamento di processi biologici (sali, antracite, GAC);
- Riduzione dei trialometani e di altri elementi organoclorurati.





INDUSTRIA ITTICA

La trasformazione del pesce in un prodotto adatto al consumo umano porta inevitabilmente alla **proliferazione di microrganismi** potenzialmente dannosi per la salute.

Molluschi come la cozza generano un carico microbico **ampiamente superiore ai limiti massimi consentiti** dalla legislazione vigente. Lo stesso dicasì delle strutture in cui il pesce viene lavorato.

L'impiego di **acqua ozonizzata** per lavare il pesce consente l'**aumento di vari giorni della conservazione del prodotto, l'abbattimento degli odori** e diminuisce la formazione di ammoniaca derivante dai processi di putrefazione, evitando di lasciare residui come il cloro.

La metodologia applicata alla produzione di Ozono permette di eliminare vari patogeni che possono svilupparsi nel pesce o nelle strutture in cui viene lavorato e conservato.

Anche il trattamento ambientale delle sale di lavorazione e delle celle frigorifere consente innumerevoli benefici, quali:

- Riduzione delle emanazioni di ammoniaca e stabilizzazione del pH;
- Mantenimento delle qualità organolettiche con ritardo del rigor mortis e della frollatura del pesce;
- Conservazione dell'acidità con limitazione dello sviluppo dei microorganismi presenti soprattutto sulle branchie, sulla cute e nell'intestino;
- Ritardo nell'irrancidimento dei grassi con diminuzione del grado di insaturazione;
- Limitazione della liberazione di enzimi che danno inizio alle reazioni di degradazione;
- Mantenimento della freschezza del pesce;
- Ritardo nella propagazione dell'odore del pesce generato dal rilascio della trimetilammina nel pesce di mare e della piperidina nel pesce d'acqua dolce.



INDUSTRIA DELLE CARNI

I tessuti superficiali delle carni, e in particolare delle **carcasse**, come anche gli utensili e le attrezzature utilizzate, sono viatici della **proliferazione** di germi patogeni presenti nell'ambiente, accelerati dalla luce, dall'aria e dall'acqua, alterando le caratteristiche organolettiche di partenza, ovvero: odore, sapore, colore e consistenza.

La sanificazione e disinfezione con Ozono permette una conservazione delle fibre della carne più tenuta, mantiene la superficie liscia e garantisce assenza di chiazze.

L'Ozono è quindi efficace nell'eliminazione di batteri, virus, protozoi, nematodi, funghi, aggregati cellulari, spore e cisti, nonché insetti come mosche e moscerini.

Il freddo svolge un ruolo importante nella **conservazione degli alimenti**, consentendo di rallentare il processo di maturazione e decomposizione del prodotto. Tuttavia, le basse temperature non hanno la capacità di eliminare i microrganismi presenti sulla superficie dei prodotti.

L'ozonizzazione nelle celle frigorifere elimina batteri, virus e funghi dalla superficie di alimenti, contenitori e pareti, garantendo dunque una più lunga conservazione della freschezza del prodotto e riducendone la perdita di peso dovuta al deterioramento per presenza microbica.

INDUSTRIA CASEARIA

In determinate condizioni di umidità e temperatura, i formaggi possono essere influenzati dalla presenza di determinati tipi di acari e muffe.

Gli acari infestano i formaggi per nutrimento e per attrazione dei funghi e delle muffe che di solito si sviluppano sui latticini.

Questi aracnidi si muovono rapidamente, essendo in grado di contaminare i formaggi e causare irritazioni cutanee e intestinali. Tra le specie più comuni di acari che attaccano i formaggi sono quelli di *Acarus siro* e *Tyrophagus castellanii*.

L'utilizzo dell'Ozono nelle camere di stagionatura e stoccaggio consente l'eliminazione di acari e la proliferazione delle muffe.

INDUSTRIA DELL'ORTO-FRUTTA

I vegetali sono prodotti altamente deperibili, con una shelf-life molto breve e influenzata dalle condizioni igienico-sanitarie della catena di lavorazione e manipolazione del prodotto.

Quanta più carica batterica presenta l'alimento sulla superficie, tanto maggiore sarà la velocità di decomposizione.

L'utilizzo di un lavaggio di frutta e verdura con acqua ozonizzata permette il prolungamento della shelf-life e della qualità del prodotto senza danneggiarlo e senza alterarne le proprietà organolettiche. Anche l'impiego nelle celle frigorifere di Ozono per sanificare l'ambiente consente l'eliminazione dell'etilene, migliorando i tempi della maturazione accelerata della frutta.

Nella coltivazione idroponica, l'Ozono risulta molto utile in quanto:

- Fornisce le caratteristiche igienico-sanitarie idonee all'acqua di irrigazione in ricircolo;
- Evita la proliferazione di funghi e muffe che compromettono o limitano la crescita della pianta;
- Evita la proliferazione di patogeni che danno luogo a focolai di infezione;
- Apporta Ossigeno alle radici aumentando la resa colturale;
- Può essere usato anche come post-trattamento per il riutilizzo dell'acqua.

OPIFICI E PANIFICI

Sanificazione degli ambienti e dell'acqua di preparazione dei prodotti per alimenti più sani e sicuri.

I test effettuati sia nel trattamento con Ozono dell'acqua di preparazione dei prodotti che nel trattamento dell'aria degli ambienti di lavorazione e vendita hanno dimostrato le grandi potenzialità e gli effettivi vantaggi che l'Ozono può consentire di ottenere in queste applicazioni.



TRATTAMENTO ARIA AMBIENTE

Con l'Ozono è possibile attuare il trattamento di sanificazione dell'aria ambiente sia nelle celle frigorifere che nelle sale di lavorazione, garantendo l'assenza di funghi, spore e batteri.

- Trattamento dell'ambiente: locale di vendita, sala di lavorazione, negozi di alimentari;
- Celle frigorifere: conservazione di dolci, pan Carré, materie prime;
- Manipolazione: confezionamento del pan Carré.

TRATTAMENTO ACQUA CON OZONO

Il trattamento dell'acqua con uso di acqua ozonizzata consente di realizzare la disinfezione di impianti, macchinari, ambienti e depositi alimentari.

OZONO NELL'ACQUA DI IMPASTO

Applicando l'Ozono all'acqua dell'impasto, si distruggono eventuali funghi e spore presenti nella farina. Con l'aumento della durata dell'impasto, la pasta si irrobustisce e allo stesso tempo la colorazione subisce un leggero sbiancamento grazie alla velocità di ossidazione che ha l'Ozono. Una pasta trattata con Ozono:

- È prevalentemente più chiara;
- Ha una consistenza maggiore;
- Il glutine sviluppa più velocemente (le proteine si idratano prima).

Il pane lavorato, rispetto a un prodotto ottenuto senza Ozono, presenta le seguenti caratteristiche:

- Massa più elevata;
- Mollica prevalentemente più chiara e omogenea;
- Crosta più croccante e durevole;
- Aumento del volume.

HYDRO-COOLING

Elevato livello di disinfezione nel raffreddamento degli alimenti.

La qualità finale di un prodotto alimentare deperibile e il suo tempo di vita commerciale sono determinati dalle condizioni igienico-sanitarie presenti nel processo di manipolazione e conservazione dello stesso. Quanta più carica microbiologica è presente nelle varie fasi sull'alimento e sulla sua superficie, tanto maggiore sarà la sua velocità di decomposizione. Pertanto, anche la qualità dell'acqua nell'hydro-cooling (tunnel di getto di acqua fredda) è fondamentale per determinare la qualità finale del prodotto, in quanto si tratta di una delle fasi finali del processo di manipolazione. L'Ozono viene utilizzato per raggiungere due principali obiettivi:

- Aspergere l'alimento con acqua ozonizzata per la disinfezione della sua superficie;
- Ridurre la carica microbiologica presente nell'acqua di ricircolo, che può costituire un focolaio di infezione o comunque un volume di sviluppo di batteri e germi.

La normativa prevede che l'acqua dell'hydro-cooling abbia qualità potabile, quindi l'uso di un sistema di disinfezione è assolutamente indispensabile. I vantaggi e le caratteristiche dell'Ozono sono:

- Il più potente ed efficace disinfettante del mercato;
- Non danneggia gli alimenti;
- Non lascia residui o tracce;
- Evita l'emissione di prodotti chimici nell'ambiente;
- È un trattamento sostenibile dal punto di vista ambientale;
- Non richiede ricambi di prodotti chimici, cartucce, additivi, etc.;
- Il sistema si alimenta soltanto di aria ambiente ed energia elettrica;
- Rispetta l'ambiente;
- Prolunga la vita degli alimenti;
- Ha un'elevata efficienza energetica per via dei bassi consumi elettrici.

LAVANDERIE INDUSTRIALI

Acqua ozonizzata per un lavaggio più efficiente ed ecologico.

Disinfezione dell'acqua di lavaggio e dei capi nei quali possono proliferare e annidarsi batteri, germi, funghi e microbi pericolosi per l'utente finale di lenzuola, capi e vestiario.

L'uso di acqua ozonizzata nelle lavanderie industriali è una tecnica in espansione, con vantaggi in termini di risparmio energetico e di impatto ambientale:

- **Riduzione del consumo di detersivi:** l'ossigenazione dell'acqua, che si ottiene con l'ozonizzazione, garantisce una maggiore efficacia nel processo di sgrassamento degli indumenti, essendo possibile ridurre l'uso di detergenti e sgrassatori.
- **Riduzione della temperatura del lavaggio:** aumentando attraverso l'Ozono la quantità di Ossigeno, viene potenziata l'azione dei detersivi, potendo ridurre la temperatura del lavaggio tra l'80% e il 100%. Ciò contribuisce alla riduzione dei costi e all'allungamento della vita utile degli indumenti.
- **Riduzione dei tempi di lavaggio:** potenziando l'azione dei detersivi grazie all'Ozono, è possibile completare l'intero ciclo di lavaggio nel 25% - 30% di tempo in meno rispetto a un lavaggio convenzionale.
- **Riduzione del consumo di acqua:** nell'ottimizzare le fasi del processo di lavaggio, il risparmio del consumo di acqua rappresenta uno dei fattori più importanti dei nostri sistemi a Ozono.
- **PH dell'acqua degli scarichi prossimo al neutro:** eliminazione dei sistemi di depurazione di acque residuali, con eventuale possibilità di riutilizzo. Contributo al miglioramento dell'ambiente e ad uno sviluppo sostenibile.
- **Altri vantaggi:** riduce la formazione di ulcere da contatto.

ALTRI IMPIEGHI

Le applicazioni dell'Ozono si basano soprattutto sulle grandi capacità disinfezionanti che questo gas dimostra di avere.

L'Ozono, grazie al suo grande potere ossidativo, è in grado di rompere i grossi componenti macromolecolari che sono alla base dell'integrità vitale di cellule batteriche, funghi, protozoi e virus. Questa sua potente azione disinfezionante ad ampio spettro d'azione si presta per i seguenti impieghi:

- Trattamento dell'aria;
- Trattamento delle acque;
- Applicazioni industriali e di laboratorio.

TRATTAMENTO DELLE ACQUE (SECONDO DIRETTIVA CE 98.3 DEL 3/11/1998)

ACQUE PRIMARIE

- Trattamento delle acque ad uso potabile per disinfezione e sterilizzazione anche con impianti mobili;
- Trattamento acque di piscine con disinfezione sul ricircolo;
- Trattamento acque di lavaggio delle bottiglie o contenitori in genere;
- Trattamento acque di stabulazione mitili (cozze) e acquacoltura.

ACQUE SECONDARIE

- Trattamento delle acque di scarico da biologico pubblico da riutilizzare per irrigazione (disinfezione);
- Trattamento acque industriali contenenti: ferro, fenoli, cianuro, cromo esavalente, tensioattivi, coloranti, etc.;
- Trattamento acque di scarico, come: cartiere, concerie, tintorie, stamperie, etc.

APPLICAZIONI INDUSTRIALI E DI LABORATORIO

- Candeggio di tessuti, setole, oli, cere, etc.;
- Trattamento delle essenze utilizzate per profumi, dolciumi, etc.;
- Trattamento del malto nella produzione della birra;
- Ossidazione di ferro e metalli ferrosi in genere;
- Controllo della gomma e degli elastomeri all'ossidazione nel tempo;
- Sterilizzazione dei contenitori alimentari;
- Sterilizzazione dei ferri chirurgici;
- Sterilizzazione di ambienti sanitari, sale operatorie, ambulanze, ambulatori, etc.



10.5 RECUPERO ACQUE METEORICHE

GESTIONE ACQUE DI PIOGGIA

In alternativa alle soluzioni tradizionalmente applicate, si offre un sistema di trattamento in grado di trattare le portate in arrivo, caratterizzato da semplicità di funzionamento e manutenzione e capace di rimuovere oltre al particolato anche gli inquinanti presenti in forma disciolta nelle acque meteoriche. È una tecnologia innovativa basata su un sistema di filtrazione passiva attraverso una cartuccia a riempimento che consente di trattare in linea l'intera portata afferente senza necessità di volumi di accumulo. Inoltre, non si utilizzano reagenti flocculanti né sistemi elettromeccanici di sollevamento. L'acqua in uscita può essere recuperata e utilizzata per applicazioni industriali e agricole.

Studio di fattibilità per lo studio di un impianto di trattamento di acque di pioggia, in sostituzione dell'attuale sistema di raccolta e invio in fognatura.

Lo studio dovrà sviluppare un progetto di base per gli investimenti, nell'ipotesi di utilizzo di sistemi di filtrazione senza organi rotanti.

Il sistema dovrà essere dimensionato per poter trattare almeno il 90% del valore medio di caduta registrato negli ultimi 10 anni nella zona.

Il sistema dovrà abbattere sia le famiglie di elementi metallici che ogni tipo di morchia e composto idrocarburico.

La qualità dell'acqua in uscita dovrà permettere il riutilizzo per applicazioni industriali e per applicazioni agricole.

Lo studio dovrà analizzare l'impatto del servizio di manutenzione preventiva e di regolare la pulizia dei sistemi filtranti.



INTRODUZIONE

Le mutate condizioni meteo-climatiche che caratterizzano le aree delle principali città a forte urbanizzazione impongono una differente filosofia nella gestione delle acque meteoriche.

Come di seguito riassunto, la pioggia - attraverso il dilavamento prima dell'atmosfera (sempre più frequentemente carica di particolato) e del manto stradale (o delle superfici cementificate) - raccoglie inquinanti che vanno ad accumularsi nel sistema di gestione delle acque reflue.

Una corretta gestione di raccolta e trattamento delle acque, permetterebbe di ridurre i problemi di gestione degli impianti di trattamento a valle e, allo stesso tempo, la possibilità di recuperare una risorsa sempre più scarsa, anche alle nostre latitudini.

Sempre più, infatti, si assiste all'alternanza di periodi di siccità con periodi di piogge a forte regime torrenziale, con elevate quantità di acqua concentrata in ridotti periodi di tempo.

LE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO

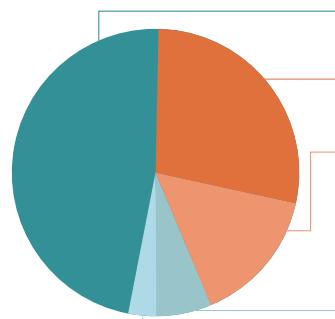
Le acque meteoriche di dilavamento rappresentano un tema che negli ultimi anni ha assunto un rilievo crescente, sia per gli aspetti relativi al contributo all'inquinamento delle acque superficiali che alla loro regolazione idraulica.

Per questi motivi, la corretta gestione delle acque meteoriche di dilavamento è considerata, a livello internazionale, un elemento importante per il raggiungimento degli standard di qualità ambientale dei corpi idrici.

Nel caso delle **superficie stradali**, i fenomeni che contribuiscono alla contaminazione delle acque meteoriche di dilavamento sono l'accumulo di particolato durante il tempo asciutto e il successivo dilavamento operato dalla pioggia.

L'accumulo degli inquinanti sulle superfici stradali è determinato dalla deposizione atmosferica di tempo asciutto derivante dal traffico veicolare (derivati di combustione dei carburanti, usura di pneumatici, parti meccaniche e impianto frenante dei veicoli, corrosione della carrozzeria dei veicoli, etc.), da rifiuti in prevalenza organici, dalla vegetazione, dall'erosione del manto stradale provocato dal traffico veicolare e dalla corrosione delle barriere.

Dalla letteratura si può estrapolare che un carico inquinante delle acque meteoriche di dilavamento stradale ha, in media, le seguenti caratteristiche:



- tra il 44% e il 49% del particolato stradale è determinato dall'usura del manto stradale;
- tra il 28% e il 31% del particolato stradale è determinato dall'usura degli pneumatici;
- il 15% del particolato stradale è determinato dall'usura del motore dei veicoli e delle pastiglie dei freni;
- il 6% del particolato stradale è determinato dalla frazione di scarico sedimentabile;
- il 3% del particolato stradale è determinato dalle deposizioni atmosferiche.

L'acqua di pioggia subisce un'iniziale contaminazione dilavando l'atmosfera. Nel caso del particolato atmosferico, si identificano:

particelle <0,1 µm
particelle da 0,1 a 2,5 µm
particelle da 2,5 a 10 µm

- Generate dalle combustioni ad alta temperatura, caratteristica delle combustioni diesel.
- Prodotte da varie origini e che possono essere trasportate anche su lunghe distanze.
- Originate da fenomeni di corrosione delle superfici stradali e dei veicoli.

La deposizione del particolato atmosferico sul suolo avviene, ovviamente, anche in tempo asciutto e riguarda soprattutto particelle con granulometria inferiore ai 60 µm.

La deposizione durante l'evento meteorico avviene attraverso due fasi successive: l'incorporazione di sostanze nelle goccioline d'acqua entro la nube "rainout" e il dilavamento atmosferico "washout".





Da sottolineare che, in prevalenza, il carico inquinante di origine atmosferica riguarda i composti disciolti (metalli pesanti, cloruri, sodio) che rappresentano una rilevante percentuale degli inquinanti presenti nella frazione più fina del particolato.

Le acque meteoriche di dilavamento stradale sono caratterizzate ovviamente anche da un carico inquinante derivante dal distacco delle particelle depositate e dalla rimozione degli inquinanti raccolti sulla superficie delle strade che avviene quando le acque meteoriche dilavano la superficie stradale.

Il volume di traffico è un fattore determinante nella contaminazione delle acque meteoriche di dilavamento tanto che, nelle arterie ad alto traffico, le concentrazioni di contaminanti - in particolare di metalli pesanti - riscontrate nelle acque meteoriche sono due o tre volte superiori a quelle delle strade a medio traffico.

Le acque di dilavamento stradale sono caratterizzate da un carico inquinante più elevato rispetto a quello derivante dal dilavamento di altre tipologie di utilizzo del suolo urbano anche industriale.

Un altro fattore che ha marcata influenza nel determinare il carico inquinante trasportato dalle acque meteoriche di dilavamento stradale è la tipologia di evento meteorico in grado di determinare - a seconda di variabili legate a intensità, durata e quantità di acqua che arriva al suolo il distacco - la raccolta e il successivo trascinamento di inquinanti diversi e con concentrazioni diverse.

Anche le deposizioni atmosferiche accumulate nella superficie (funzione legata alle caratteristiche meteorologiche) hanno influenza sulla qualità delle acque.

Il fattore più significativo nel determinare la quantità di inquinanti trasportati dalle acque meteoriche di dilavamento è rappresentato dall'intensità dello scroscio che determina il distaccamento delle particelle inquinanti dal manto stradale.

L'azione dell'acqua sul suolo si manifesta con due fenomeni successivi: prima l'azione dell'impatto delle gocce e poi lo scorrimento superficiale delle acque di dilavamento.

Il primo provoca il distacco del particolato, mentre il secondo ne determina il trasporto e la dispersione.



PRODOTTI AGRICOLI



RACCOLTA



PROCESSO DI TRASFORMAZIONE



CONSERVAZIONE



DISTRIBUZIONE

10.6 PROTEZIONE DEI PRODOTTI AGRICOLI DOPO LA RACCOLTA

Molto spesso, il confezionamento in atmosfera modificata trova applicazione nella parte terminale della filiera, quando il prodotto alimentare - spesso già elaborato e pronto per l'uso - è offerto al cliente.

Ampi margini di sviluppo esistono per l'utilizzo dei benefici del "confezionamento controllato" lungo tutta la filiera della derrata alimentare, dalla sua semina e raccolta a tutta la logistica che permette il suo arrivo - diretto o indiretto - sulla tavola del consumatore.

Alimentazione ed energia, infatti, sono fortemente interconnessi: **il cibo è il principale vettore energetico** a disposizione della vita ed è il più efficace sistema di accumulo dell'energia solare.

Ottimizzare l'intera filiera agroalimentare significa introdurre un approccio nuovo per uno sviluppo sostenibile: in questo senso EXPO 2015 ha avuto il grande merito di evidenziare - a livello planetario - l'importanza di questa interconnessione.

Allungare la vita del prodotto alimentare, garantendone un'elevata qualità organolettica, è l'elemento chiave per uno sviluppo sostenibile della società umana, nel rispetto delle biodiversità, del risparmio energetico e una ridotta impronta ambientale.

Un giorno "guadagnato" significa riduzione di scarti e di sprechi: ridurre gli sprechi significa ridurre il consumo di acqua, suolo e energia.



10.7 UTILIZZO DI OSSIGENO, OZONO E PEROSSIDO IN ITTICOLTURA

Nella tecnica di coltivazione, la sanità occupa un ruolo di grande importanza per la necessità di porre in pratica i **processi di prevenzione e controllo delle malattie** che limitano potenzialmente la produzione; è bene sapere che le malattie sono causa di notevoli perdite economiche e sono responsabili di mortalità importanti negli avanotti e nei pesci in crescita.

I pesci non sempre muoiono a causa di agenti patogeni, possono anche essere colpiti da fattori fisici, chimici, biologici o di management. Al fine di evitare la mortalità o lo sviluppo di malattie che possano raggiungere proporzioni epidemiche, è necessario blindare con mezzi adeguati e con l'obiettivo di prevenire prima di dover applicare i trattamenti correttivi. In determinate occasioni i pesci possono presentare comportamenti che ci possono allertare, per alcuni fattori, causando tensione sullo sviluppo di alcune infezioni.

Gli strumenti sanitari e di salute che si osservano in tutte le fasi dell'allevamento saranno fattori di grande importanza per evitare il rischio di mortalità causata da malattie.

Le malattie si trasmettono per contatto diretto o per via indiretta. Nel primo caso, l'alta densità favorisce la trasmissione, soprattutto quando si tratta di malattie infettive; questo è il caso più frequente e quello che presenta maggiori rischi negli allevamenti.

La prevenzione è la migliore arma per controllare le malattie e la debilitazione degli animali. **La pulizia e la disinfezione permanente sono mezzi importanti, così come un attento controllo di ognuna delle fasi del processo di coltivazione.**

I fattori che stimolano con maggior frequenza la diffusione di malattie sono:

- Acquisto di **riproduttori di pessima qualità o malati**;
- Somministrazione di **acqua contaminata**;
- **Accumulo di eccedenze dell'alimento** nel fondo delle vasche;
- **Carenza nel ricambio di acqua** nelle vasche;
- **Cattiva pulizia e disinfezione nel fondo delle vasche**;
- Somministrazione di **alimenti di pessima qualità** o in cattivo stato;
- **Carenze nella quantità**, qualità, frequenza di somministrazione dell'alimento;
- **Stress** da condizioni idriche inadeguate;
- Presenza di animali selvatici **vettori di malattie**.

A densità e condizioni ottimali di allevamento è meno frequente l'incidenza di malattie, nonostante le malattie più comuni siano prodotte da micro-organismi di gruppi conosciuti come protozoi, batteri e funghi.

Le malattie da virus sono meno frequenti e di scarso interesse. Il problema più frequente si presenta con le **infezioni batteriche che attaccano gli occhi, le branchie, il tratto digestivo e il sangue**.

I **batteri** sono microorganismi unicellulari, procarioti, con una struttura anatomica complessa e di dimensioni che variano da 0,2 a 30 μm . Sono gli esseri viventi con la più grande diversità (bacilli, cocchi, spirilli, vibrioni, spirochete, etc.), i più abbondanti in natura, vivono in tutti i tipi di ambienti, condizioni, clima e senza dubbio la maggioranza delle specie fanno vita libera, giocano un ruolo importante nella catena alimentare e contribuiscono in modo decisivo sulla salute dell'ambiente; proporzionalmente sono pochissime quelle che fanno vita parassitaria e provocano malattie nelle piante e negli animali.

I batteri si sviluppano in modo e in ambienti speciali: nei siti umidi, con temperature alte e ricche di sostanza organica. I processi per la coltivazione dei pesci riproducono proprio queste condizioni e ne favoriscono lo sviluppo.

Alcune delle cause delle malattie più comuni prodotte da batteri nell'allevamento sono:

- **Infezioni causate da lesioni** della pelle, pinne e branchie, conosciute come dermatiti.
- **Infezioni denominate come setticemia, emorragia e granulomatosi**. Le lesioni della pelle, generalmente, sono causate da mixobatteri che si trasformano in patogeni quando il pesce è stressato, per effetto delle temperature, del management inadeguato, di soggetti che provocano lesioni e/o ferite.
- **Infezioni provocate da una pessima qualità delle acque** di coltivazione.

Il rischio di comparsa di agenti infettivi nei sistemi di acquacoltura può essere sensibilmente ridotto mediante l'applicazione di mezzi preventivi efficaci e con un corretto trattamento dell'acqua.

Peroxide è un prodotto specialmente pensato per eseguire questi obiettivi.

EFFICACIA DEL BIOCIDA

Le caratteristiche di **Peroxide** lo rendono raccomandabile per la prevenzione dei problemi infettivi.

Peroxide, applicato in modo adeguato, può essere utilizzato come preventivo direttamente nell'acqua di coltivazione.

Trattamenti preventivi raccomandati:

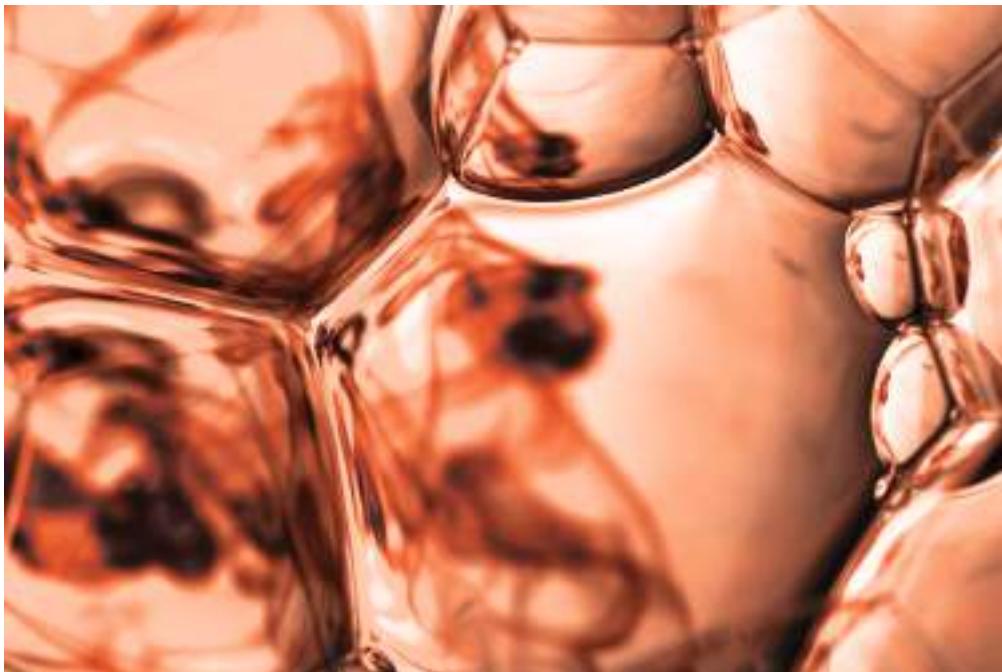
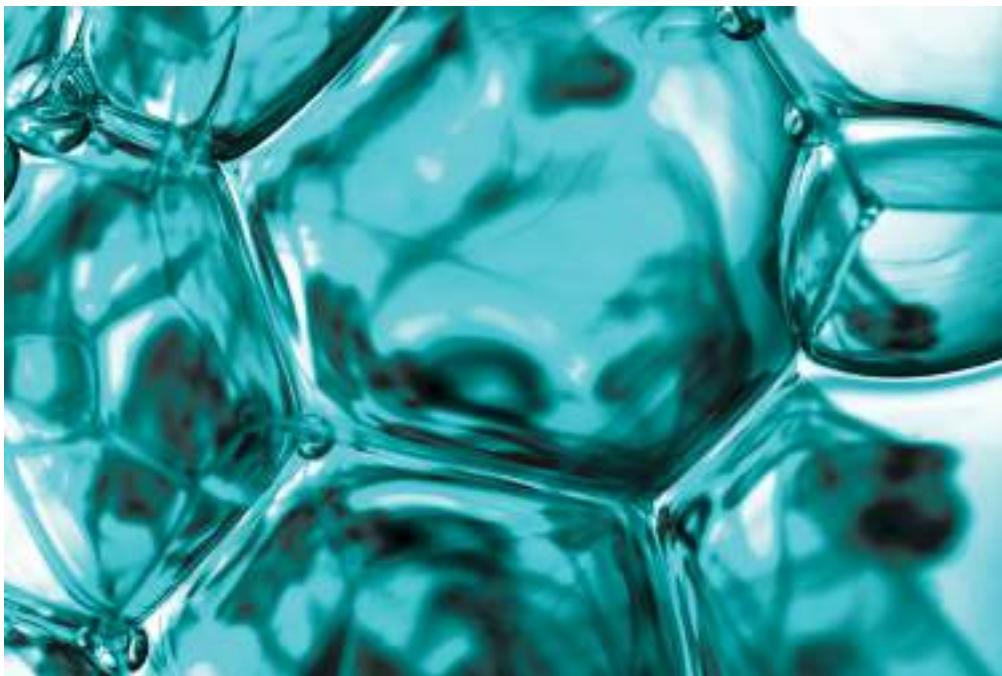
- Disinfezione delle uova;
- Prevenzione delle infezioni da Vibrio spp.;
- Prevenzione da BGD (Bacterial Gill Disease);
- Prevenzione da infezioni da Columnaris;
- Prevenzione da Flexibatteriosi nelle specie marine;
- Prevenzione da infezioni derivate dalle operazioni di management.

Peroxide e **Peroxide Plus** soddisfano le norme UNI-EN:

- **UNI-EN 1040**: antisettici e disinfettanti chimici. Attività battericida di base.
- **UNI-EN 1275**: antisettici e disinfettanti chimici. Attività fungicida di base.
- **UNI-EN 1276**: test quantitativo di sospensione ai fini della valutazione dell'attività battericida degli antisettici e dei disinfettanti chimici, utilizzati nei prodotti alimentari, nell'industria, nelle case e nelle comunità.
- **UNI-EN 1650**: test quantitativo di sospensione ai fini della valutazione dell'attività fungicida degli antisettici e dei disinfettanti chimici utilizzati nei prodotti alimentari, nell'industria, nelle case e nelle comunità.

Peroxide Plus, soddisfa inoltre:

- **UNI-EN 13697**: test quantitativo di superfici non porose ai fini della valutazione dell'attività battericida e/o fungicida degli antisettici e dei disinfettanti chimici, utilizzati nei prodotti alimentari, nell'industria, nelle case e nelle comunità.



10.8 CREAMY ICE®

INTRODUZIONE

La legislazione

Il Pacchetto Igiene è costituito dall'insieme di regolamenti comunitari in materia igienico sanitaria; nella fattispecie, il Regolamento CE 178/2002 e i Regolamenti CE 852 e 853 del 2004 forniscono fondamentali cambiamenti rispetto alla legislazione precedente:

- Gli operatori del settore alimentare sono i principali responsabili dei loro prodotti immessi sul mercato;
- In base alla valutazione scientifica dei rischi sono state determinate nuove disposizioni sui criteri microbiologici e sulle temperature da applicare agli alimenti;
- La produzione primaria è ritenuta parte integrante della filiera alimentare in termini di sicurezza;
- La produzione primaria deve adottare una corretta prassi igienica, in quanto deve utilizzare delle adeguate misure di controllo e prevenzione delle contaminazioni;
- La produzione primaria può dotarsi di Manuali di Buona Prassi Igienica;
- Nella fattispecie, il pescatore, in qualità di produttore primario, diventa operatore del settore alimentare e i prodotti, se destinati al consumo umano, diventano alimenti dal momento della raccolta.

Il regolamento CE 852/2004, estendendo il controllo igienico-sanitario degli alimenti alla produzione primaria coinvolge, nell'ambito della nuova legislazione, i prodotti della pesca e le attività ad essa correlate, quali eviscerazione, decapitazione, macellazione, etc. Da sottolineare le attività di refrigerazione e confezionamento che secondo la definizione del Reg. CE 852/2004 art.2 lettera J, si intende "*il collocamento di un prodotto alimentare in un involucro o contenitore posti a diretto contatto con il prodotto alimentare in questione, nonché detto involucro o contenitore*" quindi per la pesca si tratta della procedura di incassettamento svolta sulla motopesca.



I prodotti ittici: caratteristiche intrinseche e loro conservabilità

I prodotti della pesca, dal punto di vista della conservabilità, variano a seconda delle caratteristiche della specie, delle modalità di pesca e conservazione. La variabilità temporale dell'indice di freschezza dipende da molteplici fattori:

- Caratteristiche dell'apparato intestinale che varia in base al regime alimentare, ad esempio, le specie erbivore hanno un apparato intestinale maggiormente sviluppato rispetto alle specie carnivore;
- La taglia del pesce: normalmente i pesci di grandi dimensioni hanno una maggiore conservabilità rispetto a quelli di taglia inferiore;
- Il contenuto lipidico si degrada molto facilmente irrancidendo e assimilando facilmente sostanze liposolubili come gli idrocarburi;
- Alla cute, un tessuto epiteliale resistente assicura una migliore protezione da disidratazione, urti, sfregamenti, lesioni e quindi aggressioni dalla carica microbica;
- Dal dominio marino in cui vivono gli organismi: bentonici o pelagici. I pesci bentonici rispetto ai pelagici, vivendo a stretto contatto con il fondale, possiedono una maggiore carica microbica subendo un più veloce deperimento post mortem;
- Dalle modalità di pesca, dalle manipolazioni del prodotto, dall'igiene a bordo, dalla presenza di eventuali contaminanti chimici, dalla qualità dell'acqua utilizzata a bordo e dalle modalità di refrigerazione.

Rispetto agli altri prodotti di origine animale, quelli della pesca hanno caratteristiche peculiari che li rendono maggiormente deperibili. Ciò è, principalmente, dovuto a:

- Una maggiore proliferazione della carica microbica post mortem dovuta alla mancata acidificazione delle carni in concomitanza alla minore presenza in percentuale di glucidi nelle stesse;
- Un maggiore sviluppo dell'attività enzimatica e una maggiore aggredibilità delle carni da parte dei microorganismi per l'elevata presenza di acqua;
- La presenza di muscoli con una minore percentuale di tessuto connettivo, di conseguenza, viene ridotta la possibilità di proteggere anche in profondità le carni da eventuali attacchi di batteri;
- La presenza di sostanze azotate di natura non proteica (ammoniaca, ossido di trimetilamina, creatina, istidina, etc.) che favoriscono la crescita di batteri.



Le attività a bordo dei pescherecci

Per migliorare lo stato di conservabilità del pescato è importante che gli operatori garantiscano l'immediata refrigerazione del prodotto. Le imbarcazioni utilizzate per la pesca devono assolutamente disporre di ghiaccio per abbattere la temperatura del pescato nel più breve tempo possibile e mantenere tale gradiente fino allo sbarco. In Italia, durante le attività di pesca, vengono consumati circa 30.000 kg al giorno di ghiaccio (nel formato scaglie, tritato o in blocchi).

Il ghiaccio normalmente viene prodotto in ditte specializzate ubicate nelle vicinanze delle aree portuali; viene trasportato e conservato all'interno di bin o sacchi plastificati. Il prezzo medio del ghiaccio è di 0,20-0,30 €/kg.

I punti vendita (pescherie, supermercati, ristoranti) utilizzano giornalmente circa 25.000 kg di ghiaccio.

Per questo tipo di utilizzo, il ghiaccio è autoprodotto con l'ausilio di macchine produttrici specifiche.

Per ridurre al minimo la possibilità di contaminazione secondaria è importante prevedere un corretto utilizzo delle aree di lavorazione; tutte le superfici di bordo dove avvengono le manipolazioni del prodotto devono essere costituite di materiale lavabile e disinfeccabile. Per questo è fondamentale che le imbarcazioni abbiano un punto di approvvigionamento idrico (acqua dolce o salata) apposito che impedisca eventuali contaminazioni (chimiche o batteriche).

Di fondamentale importanza è la qualità dell'acqua quale costituente base del ghiaccio in quanto deve garantire la salubrità del prodotto.

IL GHIACCIO

Il ghiaccio tradizionale

Introduzione

L'uso del ghiaccio è il sistema migliore per la conservazione del pesce fresco in quanto è possibile garantire contemporaneamente la bassa temperatura e l'elevata umidità (condizioni non ottenibili con i sistemi frigoriferi).

Dal momento della cattura fino al suo utilizzo alimentare, il pesce fresco deve essere necessariamente refrigerato. La conservazione del pescato nel ghiaccio a 0°C (temperatura costante) non altera la sua composizione per circa 2 - 7 giorni a seconda della specie.

Il ghiaccio utilizzato deve essere pulito e puro, provenire da acqua clorata e conservato in condizioni igieniche ottimali. Il ghiaccio impiegato per precedenti conservazioni non può essere riutilizzato. Prove di laboratorio hanno dimostrato che il ghiaccio proveniente da trattamenti di conservazione della pesca contiene fino a 5 miliardi di batteri per ogni grammo.

Per migliorare lo stato di conservabilità del pescato è importante che gli operatori garantiscono l'immediata refrigerazione del prodotto, possibilmente già a bordo dei pescherecci.

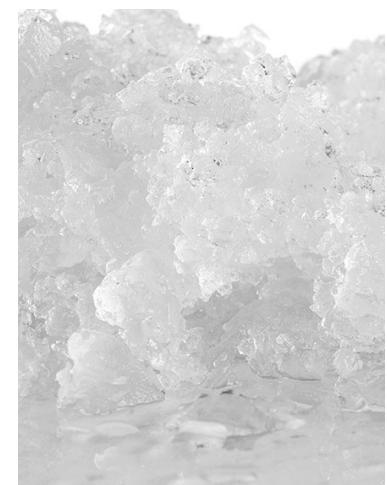
Uso a bordo dei pescherecci e porti

Per la conservazione del pescato viene utilizzato sia ghiaccio a scaglie che ghiaccio spezzettato o granulare proveniente da blocchi. Il ghiaccio a scaglie è preferito per la sua maggiore maneggevolezza.

Le quantità di ghiaccio utilizzate variano in base al tipo di peschereccio, alla quantità prevista di pesce da conservare e al tempo di permanenza in mare del peschereccio. Per un risultato ottimale di conservazione è importante che il pesce sia completamente avvolto nel ghiaccio.

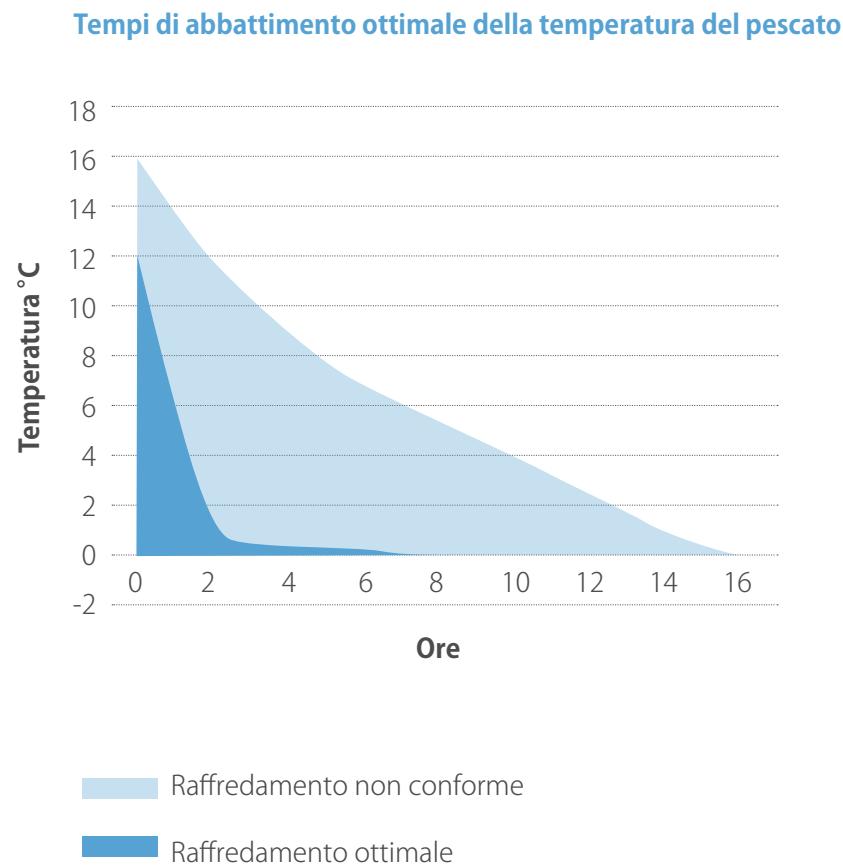


Ghiaccio a scaglie



Ghiaccio granulare

Il rapporto tra ghiaccio e prodotto pescato prevede una parte di ghiaccio ogni tre parti di pesce, in altri casi si usano due parti di pesce per ogni parte di ghiaccio. È noto che la qualità finale del pesce al momento della consegna a terra è tanto migliore quanto più ghiaccio si ha a disposizione. Il grafico sottostante, ricavato da Astra Handbook, Refrigeration 2002, dimostra come i tempi di abbattimento della temperatura influenzino le caratteristiche di conservabilità del pescato.



Come si può osservare, la quantità di ghiaccio utilizzata deve consentire il raggiungimento degli 0°C nel più breve tempo possibile (massimo entro 4 ore). Inoltre, si deve fare attenzione che il ghiaccio si sciolga gradualmente in modo da garantire la massima diffusione delle frigorie tra il refrigerante e il pesce. Attualmente, la maggior parte dei pescherecci sono muniti di celle frigo quale deposito del prodotto refrigerato per impedire che il ghiaccio si sciolga. In ogni caso, questa pratica non assicura una corretta e adeguata conservazione della qualità del pesce. La temperatura per la perfetta conservazione non deve essere superiore a 0°C per cui spesso si usa ghiaccio ottenuto con salamoia di cloruro di sodio al 3% che solidifica al di sotto dello zero e consente di mantenere temperature di immagazzinamento di -1°C.

Le imbarcazioni utilizzate per la pesca devono disporre di ghiaccio a bordo per abbattere la temperatura del pescato nel più breve tempo possibile e mantenere tale gradiente fino allo sbarco. Questo al fine di contenere la proliferazione batterica, soprattutto nei pesci di piccola taglia, che non saranno poi soggetti a eviscerazione. I pescherecci sono generalmente dotati di celle frigo in cui, al momento della partenza dal porto, vengono conservati i sacchi di ghiaccio.

Al momento della cattura, il pesce viene immediatamente suddiviso e incassettato in contenitori di polistirolo e subito ricoperto di ghiaccio in scaglie.



Se il ghiaccio non è sufficiente o si è parzialmente fuso durante il trasporto, allo scarico in porto le cassette vengono nuovamente coperte con altro ghiaccio in scaglie prodotto in terraferma.

Va segnalato che in questo modo le cassette di pesce sono ricoperte di ghiaccio in scaglie che resta a contatto solo con i pesci disposti più in alto; a quelli alla base della cassetta giunge il beneficio del freddo e nient'altro.

Ipermercati e pescherie

Negli ipermercati e nelle pescherie vi sono macchine di proprietà per la produzione di ghiaccio in scaglie o tritato.

Tipicamente, i pesci sono adagiati su un letto di ghiaccio posto sopra il bancone. Il ghiaccio che a mano a mano si fonde viene rimpiazzato manualmente da nuovo ghiaccio appena prodotto.

Gli autoproduttori di ghiaccio hanno ingombri, costi di manutenzione e soprattutto consumi di energia elettrica e grandi volumi di acqua per il raffreddamento (la maggior parte sono macchine raffreddate ad acqua e ne richiedono 6-7 litri per ogni kg di ghiaccio prodotto).

Costi e quantità del ghiaccio tradizionale

Il consumo medio di ghiaccio da parte della flotta di imbarcazioni è stimabile in circa 30.000 kg al giorno, in formato a scaglie, tritato o in blocchi.

Gli altri operatori (grande distribuzione, pescherie, ristoranti) consumano mediamente 25.000 kg al giorno autoprodotto.

Stima della shelf-life dei pesci

Tra i pesci più deperibili vi sono tipicamente sarde e alici, la loro shelf-life (durata di conservazione), con i procedimenti attualmente utilizzati arriva ad un massimo di 2-3 giorni. Mediamente gli altri pesci hanno una shelf-life fortemente variabile, che va dai 3-4 gg fino a 30 gg a seconda delle specie.

Purtroppo, una parte del pesce commercializzato non viene utilizzato dal consumatore e finisce scartato, anche a causa di una scarsa conoscenza rispetto alle modalità di conservazione.

Supermercati, pescherie e ristoranti sono afflitti dal problema della gestione del pesce fresco, seppur in modo diverso, che si acutizza in alcuni periodi dell'anno (per una molteplicità di fattori difficilmente prevedibili) e che può comportare, in casi estremi, ad uno scarto anche fino al 30% del prodotto.

30.000 kg

consumo giornaliero di ghiaccio sulle imbarcazioni

25.000 kg

ghiaccio autoprodotto da pescherie e ristoranti

6/7 litri

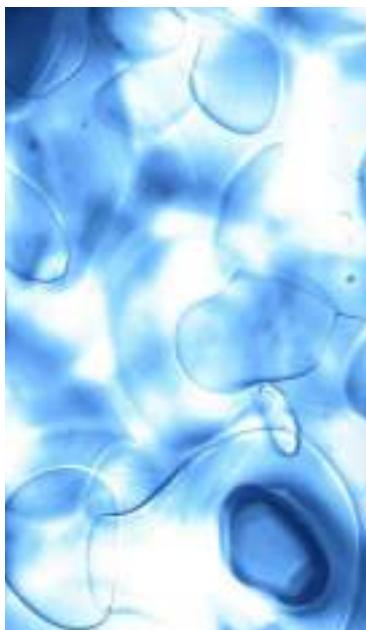
di acqua per ogni kg di ghiaccio prodotto

Creamy Ice®

Come anticipato, i dati sullo sfruttamento della pesca nei mari del Pianeta sono preoccupanti e mostrano una situazione non più facilmente sostenibile: l'asincronia tra la velocità di crescita dei pesci e la velocità di pesca ha creato un progressivo impoverimento del sistema naturale di pesca. È necessaria una visione "circolare" e "resiliente" nella gestione del pescato. Creamy Ice® è stato studiato e realizzato per aumentare la durata della freschezza del pescato, con l'obiettivo di ridurre drasticamente gli scarti e aumentare la disponibilità di questa preziosa risorsa per l'alimentazione.



Ghiaccio a scaglie



Creamy Ice®

Composizione

Il ghiaccio è composto da acqua salata in forma di microsfere a bordo smussato con aggiunta di acqua salata liquida, per una consistenza cremosa che si distribuisce uniformemente intorno al pescato.

La rivoluzione di Creamy Ice® è nell'uso dei gas che permettono una migliore conservazione senza danni rilevanti per il pescato. Creamy Ice® si applica direttamente in cassetta, senza pellicole. Questa nuova tipologia di ghiaccio si distribuisce velocemente in modo uniforme sul pesce già posizionato nelle casette, prima dell'inserimento in cella frigorifera. Non richiede l'uso di pellicola per sigillare le cassette.

Con Creamy Ice® il pescato è immerso in una specie di atmosfera protettiva, poiché i gas aggiunti e la bassa temperatura conservano meglio ed evitano danni superficiali al pescato.

La percezione di una miglior qualità del pesce fresco è evidente, sia sul piano estetico che sul piano del gusto.

Numerosi parametri sono stati analizzati per confrontare la qualità del pesce gestito con soluzioni tradizionali e il pesce protetto con Creamy Ice®. Tutti i risultati confermano, anche dal punto di vista analitico, quanto facilmente visibile nel confronto all'occhio anche del meno esperto.

Modalità di impiego di Creamy Ice® in base al sistema di pesca

Strascico	Piccola Pesca	Volante	Palangari	Circuazione
Carico di Creamy Ice® in bin o autoprodotto a bordo per l'immediato abbattimento del pescato.	Carico di Creamy Ice® in bin a bordo per l'immediato abbattimento del pescato.	Carico di Creamy Ice® in bin o autoprodotto a bordo per l'immediato abbattimento del pescato.	Carico di Creamy Ice® in bin o autoprodotto a bordo per l'immediato abbattimento del pescato.	Carico di Creamy Ice® in bin o autoprodotto a bordo per l'immediato abbattimento del pescato.
Confezionamento delle casse Creamy Ice®.	Confezionamento delle casse Creamy Ice®.	Confezionamento delle casse Creamy Ice®.	Confezionamento delle casse Creamy Ice®.	Confezionamento delle casse Creamy Ice®.

Questo risultato è, ovviamente, estendibile a tutti i prodotti ittici freschi che siano soggetti a breve shelf-life.

I risultati accessori che derivano da questa soluzione di processo possono essere molteplici e riguardare numerosi aspetti.

I vantaggi di Creamy Ice®

- Micro-cristalli di ghiaccio in grado di fornire ghiaccio fondente;
- Aderisce completamente al substrato dando luogo ad un veloce scambio di frigorie: il prodotto appena pescato raggiunge entro 10 min. 0°C (a differenza del ghiaccio tradizionale che dopo 20 min. raggiunge 2°C);
- Controllo della proliferazione della carica microbica;
- Riduzione della decomposizione delle carni;
- Aumento della shelf-life dei prodotti.

Minori consumi energetici e produzione di CO₂ legati a:

- Minor utilizzo di ghiaccio, in quanto lo stesso ghiaccio utilizzato nella fase successiva alla cattura del prodotto può essere utilizzato anche per il trasporto del prodotto stesso;
- Concentrazione del trasporto a destinazione, in quanto l'aumentata shelf-life consente lo stoccaggio per un tempo maggiore e quindi riduce la necessità di ricambio frequente.

Minore utilizzo di materiali:

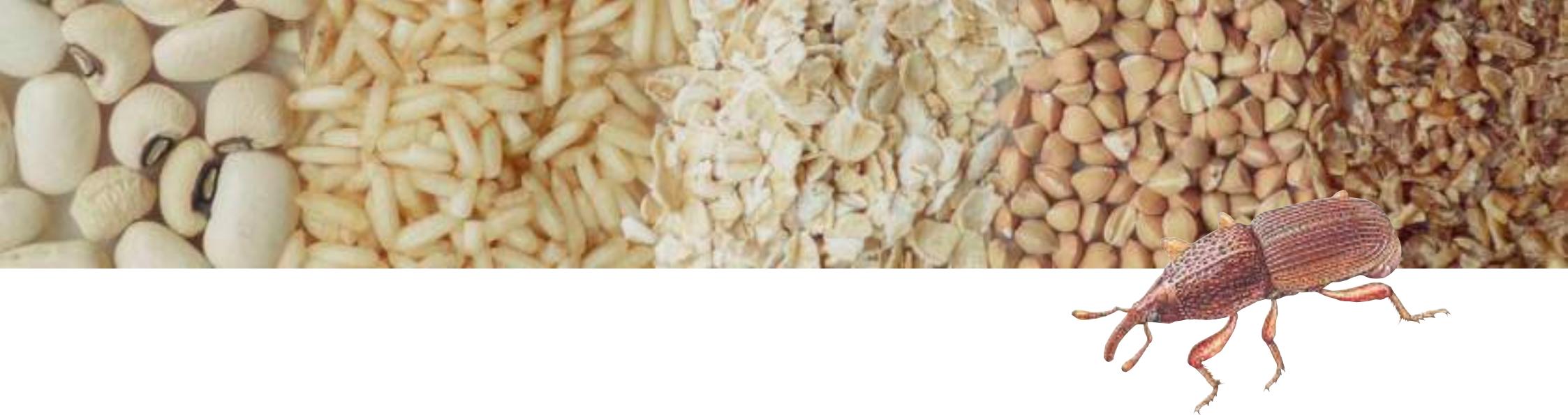
- In alcuni casi, nella fase di selezione e conservazione del prodotto si possono utilizzare le stesse confezioni che saranno successivamente utilizzate per la distribuzione e il conferimento all'ingrosso.

Migliore qualità e minori sprechi:

- La maggiore shelf-life in condizioni di pesce pieno (non eviscerato) consente di evitare manipolazioni a bordo dell'imbarcazione, limitandosi alla selezione e stoccaggio del prodotto con una maggiore garanzia igienica;
- Minore scarto del prodotto che viene attualmente eliminato in fase di commercializzazione perché i tempi di shelf-life sono inferiori;
- Minore scarto derivante da uno stoccaggio che produce un eccessivo schiacciamento dei pesci posti nella parte inferiore della cassetta da parte della massa di prodotto posta superiormente.

Migliore commerciabilità del prodotto:

- Possibilità di ampliare l'area distributiva del prodotto che al momento è strettamente condizionata alla shelf-life corrente: consente cioè di raggiungere mercati attualmente irraggiungibili perché troppo lontani;
- Creamy Ice® si presenta in una forma caratteristica, spumosa non a scaglie, facilmente gestibile e distribuibile nelle cassette di raccolta a bordo delle imbarcazioni e in quelle di successivo confezionamento con sigillatura;
- Creamy Ice® permette una maggiore durabilità delle caratteristiche "native" del pescato e quindi permette una gestione logistica in sicurezza per più giorni.



10.9 CONTROLLO DEGLI INSILATI

Molti prodotti (riso, mais, prodotti cerealicoli, etc.) dopo la raccolta sono stoccati in silos per procedere ai trattamenti (essicazione) prima della consegna alle industrie alimentari per la loro lavorazione.

Nei silos, insieme al prodotto, può entrare anche una vasta gamma di organismi animali parassiti (farfalline, etc.) incompatibili con le condizioni igieniche richieste dalle vigenti normative.

Per evitare questo rischio, si generano atmosfere incompatibili con la vita di questi animali e assolutamente compatibili con il prodotto stoccatto.

I prodotti insilati sono solidi e, nell'impilaggio, si creano piccoli volumi (interstizi) nei quali si intrappolano piccole quantità di aria, sufficienti per la vita dei parassiti.

Per evitare questo problema, si satura l'atmosfera dei silos con gas inerte (Diossido di Carbonio), eliminando le condizioni di sopravvivenza e crescita dei parassiti.

La saturazione può avvenire sia durante l'insilaggio che dopo il riempimento dei silos.

Fondamentale è il controllo delle percentuali di saturazione ottenute, al fine di reintegrare (in caso di perdite) il gas necessario.

10.10 ATMOSFERE MODIFICATE PER ALIMENTI

La tecnica di confezionamento - MAP (Modified Atmosphere Packaging), che in italiano si definisce con il termine Atmosfere Modificate e/o Atmosfere Protettive - si basa sull'alterazione della composizione dei gas che sono a contatto con l'alimento.

L'aria contenuta nella confezione viene sostituita con un determinato gas o con una miscela di gas. L'obiettivo della tecnica MAP è di inibire la crescita di microrganismi o di alterare il metabolismo del prodotto confezionato.

Mentre questo metodo di confezionamento è efficace nell'inibizione dello sviluppo di batteri aerobici deterioranti, su molti batteri responsabili di infezioni alimentari non ha altrettanta efficacia. Fortunatamente, esistono altri metodi per tenere sotto controllo questi batteri, come la regolazione dei livelli di umidità e del pH degli alimenti, così come il monitoraggio dei tempi e delle temperature di conservazione.

La shelf-life, letteralmente "vita del prodotto sullo scaffale", è quel periodo di tempo durante il quale il prodotto mantiene le sue caratteristiche qualitative. La shelf-life è strettamente correlata alla durabilità di un alimento che può essere espressa in etichetta come "da consumarsi entro" oppure "da consumarsi preferibilmente entro".

I principali gas additivi alimentari sono:

ANIDRIDE CARBONICA (E290) È l'unico, tra i gas consentiti per uso alimentare, che sviluppa un'attività batteriostatica. Tale effetto antimicrobico raggiunge il massimo quando l'Anidride Carbonica (CO_2) supera concentrazioni del 30-40%.

La solubilità di questo gas (2.000,00 mg/l) è inversamente proporzionale all'aumentare della temperatura: più il prodotto è ricco d'acqua e più è bassa la sua temperatura, maggiore è la solubilizzazione della CO_2 .

A seguito di ciò si otterrà una leggera acidificazione del prodotto confezionato dovuta alla formazione di acido carbonico.

AZOTO (E941) È un gas incolore, insapore e inerte, perciò tendenzialmente non reagisce con gli alimenti con cui viene a contatto.

Può essere impiegato come riempitivo, creando il cosiddetto bag, tipico delle confezioni di chips. L'effetto più importante, soprattutto per i prodotti che contengono grassi insaturi, è l'isolamento dall'Ossigeno che causebbe la loro ossidazione, alterando i sapori e i profumi, rendendoli poco gradevoli.

OSSIGENO (E948) L'utilità dell'Ossigeno si può riscontrare durante il confezionamento delle carni rosse: dona al prodotto una pigmentazione tipicamente rosso vivo e favorisce la proliferazione di batteri aerobi e aerobi facoltativi, impedendo per contro quella dei batteri anaerobi.

ARGON (E938) Rispetto all'Azoto, l'Argon può aumentare l'efficacia dell'atmosfera protettiva fino al 30% in più. L'Ossigeno, che è la causa delle ossidazioni enzimatiche, viene più facilmente dislocato dall'Argon, che è maggiormente elettrostatico e possiede dimensioni atomiche e un'ottima solubilità in acqua, permanendo così nei recettori enzimatici dell'Ossigeno.

PROTOSSIDO DI AZOTO (E942) Nella maggior parte dei casi viene utilizzato come gas propellente nelle confezioni spray, come ad esempio quella della panna montata. Il gas permette l'espulsione della panna e la mantiene soffice in quanto crea un legame con l'alimento. Inoltre, concorre nell'inibizione di alcuni processi ossidativi enzimatici.

ELIO (E939) È un gas inerte. A causa dell'elevato costo e della sua dimensione atomica non viene utilizzato in quanto risulta altamente permeabile ai film utilizzati per il confezionamento.

IDROGENO (E949) Viene utilizzato per idrogenare gli oli di origine vegetale o animale. Con questo processo, il prodotto che si presenta inizialmente leggermente viscoso, viene modificato a livello di struttura, trasformandosi in semisolido: è il caso della margarina.



Raramente è possibile utilizzare un singolo gas alimentare: molto più frequentemente si utilizzano miscele contenenti da 2 a 4 componenti gassosi.

La corretta scelta del gas e/o della miscela avviene dopo prove sperimentali, nelle quali si osserva il comportamento del prodotto in funzione del tempo, controllando: colore, odore, consistenza e aroma.

Sulla base delle caratteristiche organolettiche del prodotto da confezionare e degli obiettivi che si pone il richiedente, il nostro Food Team (costituito da tecnologi alimentari e della ristorazione, biologi e veterinari) identifica le migliori miscelazioni di gas nonché le migliori tecniche di confezionamento.

Elemento di grande novità è la sempre più crescente sensibilità verso l'utilizzo di vaschette e film di protezione biocompatibili, in grado di ridurre l'impatto sull'ambiente: cambiare il materiale della confezione richiede, spesso, un ripensamento della miscela normalmente utilizzata.

10.11 ATMOSFERE MODIFICATE PER IL TRASPORTO DI DERRATE ALIMENTARI

Le stesse soluzioni utilizzate per il controllo delle atmosfere nei prodotti alimentari confezionati si possono proporre per il controllo delle atmosfere durante il trasporto del prodotto non confezionato.

Nell'era della globalizzazione, anche il settore alimentare si è strutturato per garantire la disponibilità di prodotti stagionali durante tutto l'anno.

Il modello di gestione presuppone l'approvvigionamento del prodotto nella parte del Pianeta nella quale le condizioni climatiche del momento permettono la coltivazione.

L'impatto ambientale di questa logica è notevole, dal momento che si movimentano derrate alimentari anche per tragitti transcontinentali.

Anche il rischio di spreco - dovuto al deterioramento del prodotto durante il lungo viaggio - è elevato.

Si può ridurre questo rischio generando atmosfere modificate (generalmente con Azoto) nelle stive delle grandi navi dedicate.

Le stesse soluzioni possono essere considerate per riprogettare l'attuale catena distributiva dei prodotti, riducendo il numero di passaggi e di intermediari: le piattaforme informatiche evolute (market-place) possono essere lo strumento per creare un diretto collegamento tra il produttore (anche di piccole dimensioni) e il singolo punto vendita.

Questa opportunità richiede una rivisitazione anche delle modalità di confezionamento del prodotto durante il trasporto.

Quanto ideato e applicato alle grandi stive, può oggi essere disponibile per la gestione di contenitori ad atmosfera controllata di ridotte dimensioni e, grazie al crescente ruolo dell'intermodalità, arrivare al negozio direttamente dall'azienda agricola.





10.12 SURGELAZIONE

Collaborando con aziende leader nella produzione di apparecchiature e mettendo a disposizione l'esperienza decennale nel settore criogenico alimentare, siamo stati capaci di dare vita a **Cryogen, l'eccellenza dell'abbattimento**.

Con Cryogen, unendo le proprietà dell'Azoto alla capacità di realizzare attrezzature innovative e tecnologicamente avanzate, si ottengono prestazioni eccezionali e qualità superiori.

L'Azoto, gas incolore, inodore, infiammabile, chimicamente molto stabile e non tossico, permette di raggiungere temperature di -196°C in brevissimo tempo, favorendo una surgelazione criogenica che conserva gli alimenti più a lungo. In questo modo, **Cryogen** - attraverso l'iniezione di Azoto nella camera di refrigerazione - riesce a superare le pur eccezionali performances di Chill, assicurando tempi e produttività di gran lunga migliori e raggiungendo temperature di -40°C al cuore dell'alimento.

Le basse temperature rallentano la velocità delle reazioni di degradazione enzimatiche e chimiche.

L'abbassamento della temperatura ha un'azione microbiostatica rallentando il metabolismo microbico fino a farlo diventare quasi nullo quando viene raggiunta la temperatura di -18°C.

La formazione di cristalli di grandi dimensioni comporta un danneggiamento serio delle membrane cellulari, con la conseguente perdita delle caratteristiche nutrizionali e organolettiche del prodotto decongelato.

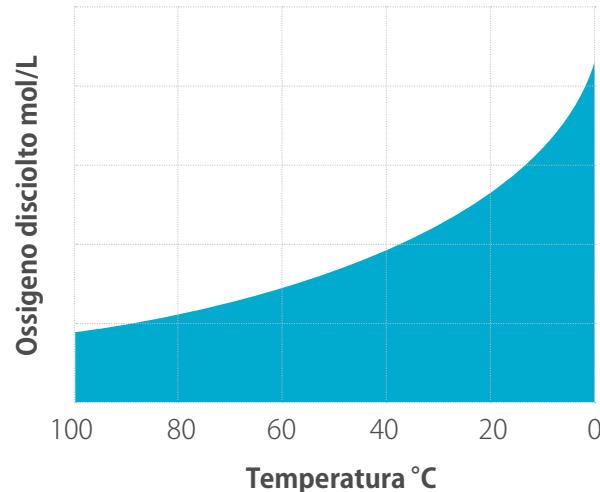
La cristallizzazione, quindi, ha un effetto fisico molto importante per la qualità del prodotto alimentare e il suo controllo è determinante per la capacità del processo di garantire elevata qualità finale.

La **surgelazione criogenica** è la soluzione tecnologica per la conservazione di prodotti alimentari, in grado di raggiungere temperature bassissime e in tempi molto brevi (altissima velocità di congelamento).

Rispetto alla tecnica di surgelazione con le frigorie meccaniche, la surgelazione con i fluidi criogenici ha i seguenti vantaggi:

- **Qualità:** migliore qualità del prodotto, dovuta ai tempi di surgelazione estremamente ridotti;
- **Energia:** minimo consumo di energia elettrica;
- **Calo peso:** ridotto calo peso del prodotto per disidratazione (in media 0,3% in peso contro 8-10% dei sistemi meccanici);
- **Flessibilità:** i costi di surgelazione sono direttamente proporzionali all'attività di surgelazione;
- **Ingombri:** gli impianti criogenici sono molto compatti, poiché ingombrano fino a cinque volte in meno rispetto ad un impianto meccanico con la medesima produzione oraria.

Normalmente, i sistemi di abbattimento meccanico mantengono una carica microbica superiore rispetto a quello criogenico.



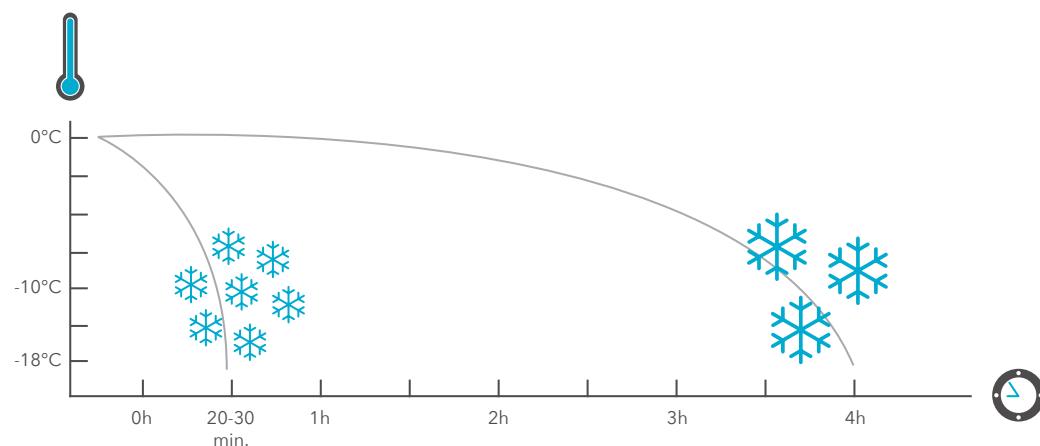
Il processo di surgelazione

Il processo di surgelazione agisce principalmente sull'acqua, pertanto, più velocemente il prodotto verrà surgelato, minori saranno le dimensioni dei cristalli di ghiaccio all'interno del prodotto.

Di seguito viene riportato il confronto relativo alle analisi microbiologiche dell'aria all'interno degli abbattitori criogenici e meccanici post lavaggio e disinfezione.

Carica microbica	Abbattitori Meccanici*	Abbattitori Criogenici
Mesofila totale a 37°C UFC	70	<10
Mesofila totale a 22°C UFC	47	<10
Lieviti UFC	20	<10
Muffe UFC	67	<10

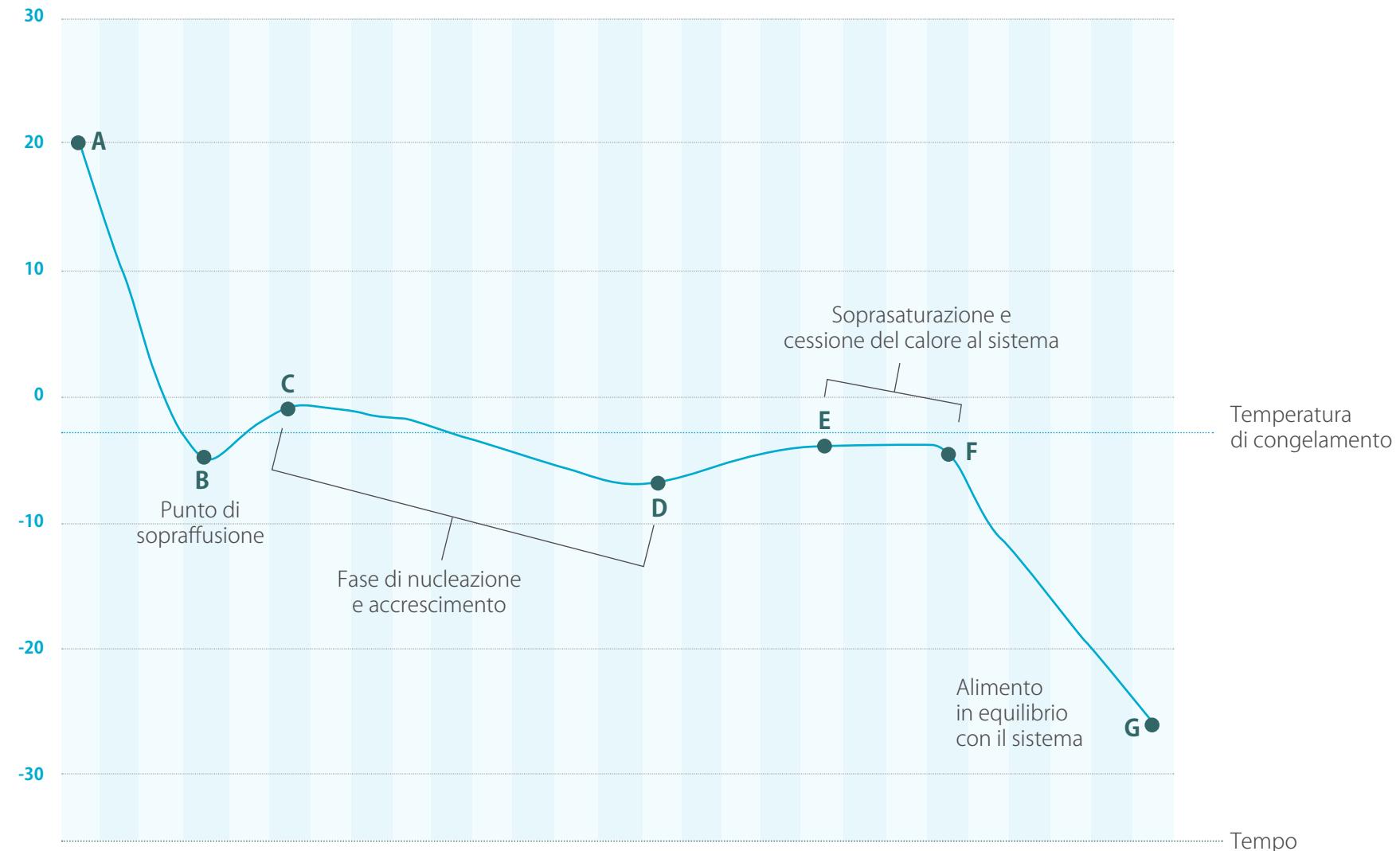
*Valori medi



Cryogen gestisce la fase di nucleazione per specifico alimento e eroga il corretto grado di potenza. Di seguito viene riportato l'andamento medio della temperatura durante le fasi di abbattimento e surgelazione.

CURVA DI CONGELAMENTO

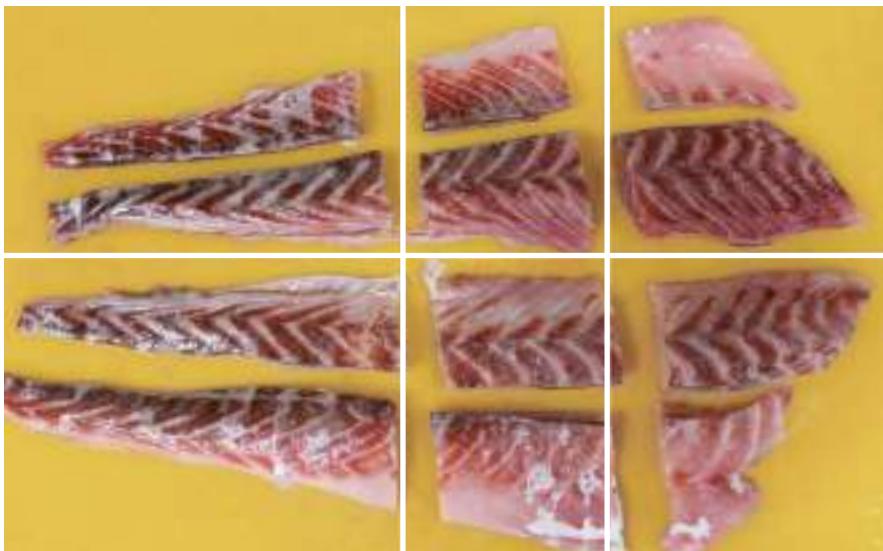
Temperatura



Prove comparative di surgelazione

Di seguito vengono riportate le analisi effettuate sull'Ombrina (Umbrina Cirrosa), una delle specie ittiche più preggiate del Mediterraneo e dalle carni molto delicate.

Il prodotto è stato eviscerato e sezionato in varie parti. Ogni sezione è stata sottoposta ad analisi prima e dopo i trattamenti termici (surgelazione meccanica e criogenica).



Sono state effettuate le seguenti analisi:

- **Texture analyser**
- **Indagine al microscopio**
- **Colorimetria**
- **Analisi del calo peso**

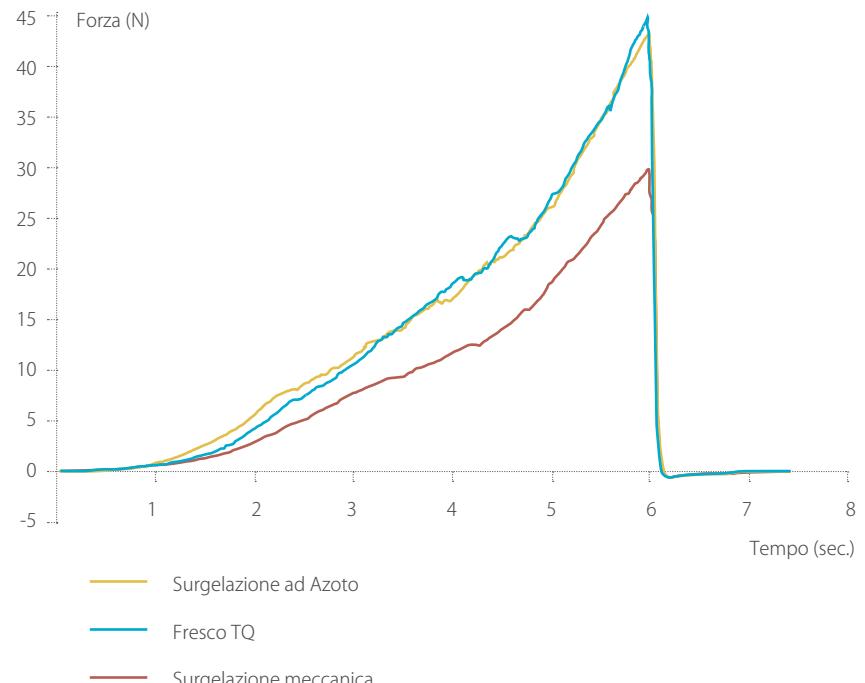
Texture analyser

Per le analisi delle consistenze è stato utilizzato il texturometro della Stable Micro System con installato una cella di carico da 50 kg e il sistema Blade Reversible da 70 mm.

Dai risultati ottenuti, si evince che la consistenza dei prodotti surgelati con Azoto e il prodotto fresco sono molto simili a differenza di quelli surgelati con le frigorie meccaniche, i quali dimostrano una notevole riduzione della consistenza.



Analisi consistenza Ombrina



Indagine al microscopio

Con il microscopio del nostro laboratorio di Vigonza, abbiamo analizzato i tessuti muscolari, confrontando quello fresco con quello surgelato con Azoto e quello surgelato con frigorie meccaniche. È emerso che il tratto muscolare surgelato meccanicamente mostrava dei vacuoli, formatisi dal riversamento del siero cellulare durante la surgelazione a causa della rottura delle membrane cellulari; al contrario, nel prodotto surgelato con Azoto non si è verificata alcuna rottura. L'analisi viene confermata dall'immagine del tessuto muscolare sezionato trasversalmente.

Immagine al microscopio 25X - Ombrina sezione longitudinale

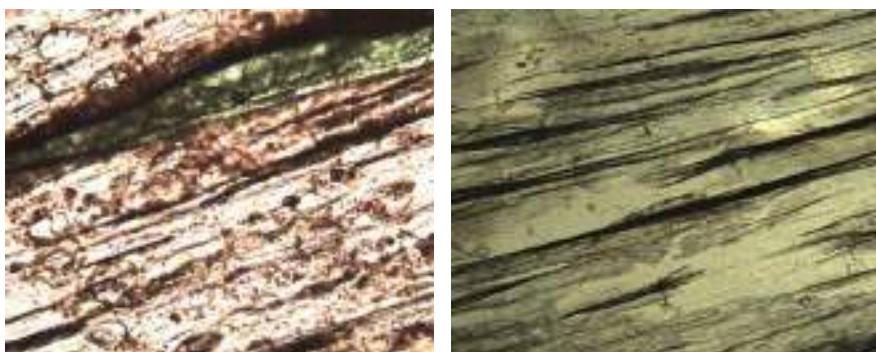
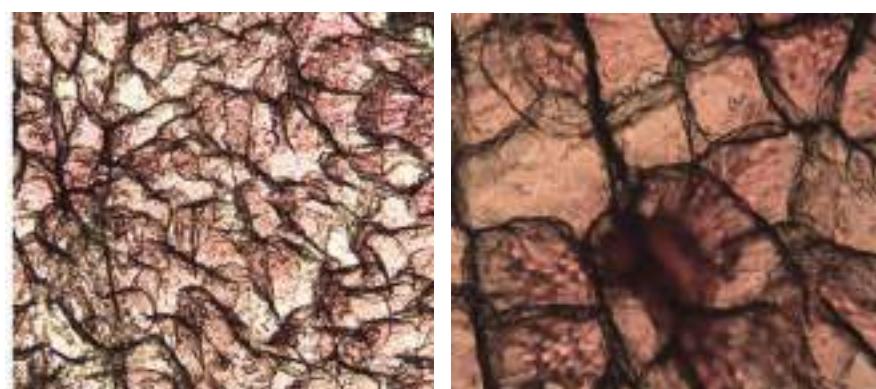


Immagine al microscopio 25X - Ombrina sezione trasversale



Calo peso

A conferma dell'indagine effettuata al microscopio, nella tabella sottostante, si riporta il calo peso (valore medio) dei prodotti Ombrina e Salmone a tranci. Dai valori ottenuti si deduce che i prodotti sottoposti a surgelazione meccanica subiscono un calo peso nettamente superiore a quelli trattati con Azoto.

Specie ittica	Surgelazione Meccanica	Surgelazione Criogenica
Ombrina	3,8%	0,3%
Salmone	5,3%	0,4%

Colorimetria

L'indagine colorimetrica eseguita sull'Ombrina e sul Salmone dimostra che **i prodotti surgelati con Azoto manifestano colori più vividi**.

Ombrina Surg. Mecc.	L	a	b	Salmon Surg. Mecc.	L	a	b
media	50,45	-1,38	8,19	media	25,15	27,15	26,32
	±1,79	±1,68	±1,17		±0,98	±1,12	±1,40
Ombrina Surg. Azoto	L	a	b	Salmon Surg. Azoto	L	a	b
media	40,03	-2,48	6,7	media	27,27	28,81	27,42
	±0,81	±0,34	±0,84		±1,46	±1,34	±1,46

L: luminosità; a: indice di rosso/verde; b: indice di giallo/blu

Vantaggi

Riassumendo, i benefici ottenuti con l'uso della criogenia sono notevoli.

- **Riduzione del calo peso;**
- **Qualità organolettiche superiori rispetto al surgelato tradizionale;**
- **Velocità di abbattimento fino a 5 volte superiori;**
- **Riduzione degli ingombri;**
- **Ridottissime manutenzioni.**

10.13 CONTROLLO TEMPERATURA DEGLI IMPASTI

In molti processi produttivi dell'industria alimentare si utilizzano impastatrici cui è chiesto di amalgamare gli ingredienti e generare l'impasto.

Il processo di impasto genera calore e l'innalzamento della temperatura dell'impasto può generare danneggiamenti al semilavorato.

Questi danneggiamenti si traducono in problematiche di lavorabilità e in riduzione della qualità del prodotto finito.

Le soluzioni adottate da molte aziende per controllare l'aumento della temperatura sono:

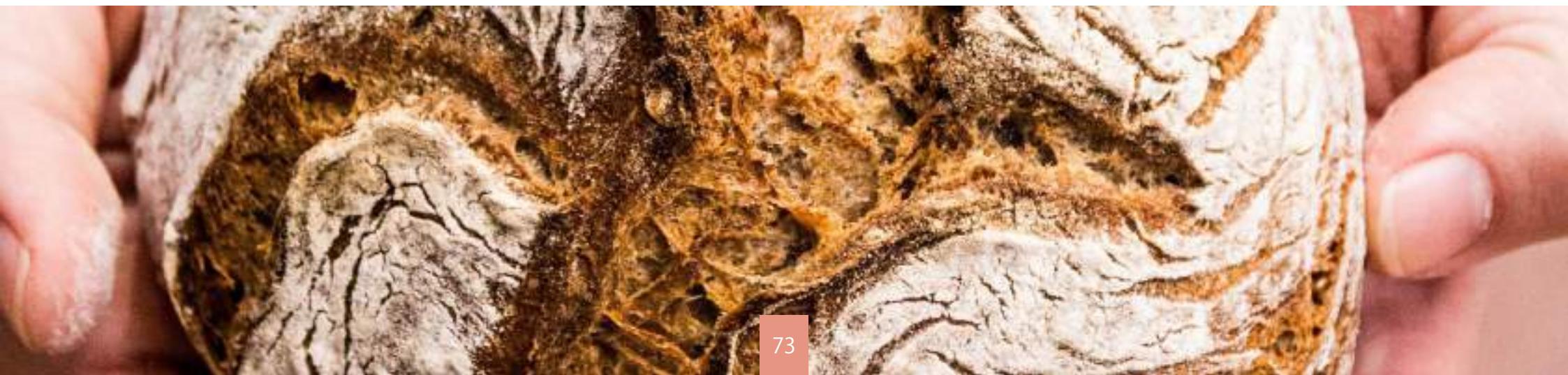
- Ghiaccio;
- Ghiaccio secco (CO_2 solida);
- Raffreddamento esterno della camicia dell'impastatore.

L'utilizzo di ghiaccio comporta un incremento indesiderato dell'umidità nell'impasto.

L'utilizzo di ghiaccio secco comporta modifiche della struttura dell'impasto: la CO_2 , trovando l'umidità nell'impasto, si trasforma in acido carbonico, composto che modifica la chimica dell'impasto.

La soluzione più efficace - sia dal punto di vista termico che dal punto di vista organolettico - è l'utilizzo di Azoto liquido.

L'Azoto liquido viene spruzzato - mediante apposito ugello - direttamente nell'impastatrice, garantendo il controllo della temperatura senza modificare la composizione dell'impasto e senza danneggiare l'attrezzatura.





10.14 LIEVITAZIONE GASSOSA

La lievitazione è il processo con il quale un impasto, per mezzo di un agente lievitante, si gonfia. È il processo base per la produzione di pane, pizza e dolci.

Qualunque sia la tecnica utilizzata per ottenere la lievitazione, il risultato è la produzione di CO₂, in fase gassosa, che permette il gonfiaggio (lievitazione) dell'impasto.

L'obiettivo del processo è eliminare l'aggiunta dei lieviti (normalmente il lievito di birra e il lievito chimico) per ottenere lo stesso risultato, eliminando - o riducendo - la presenza di CO₂ e/o di aria, all'interno dell'impasto.

In questo modo si possono ottenere prodotti con maggiore shelf-life e con maggiori proprietà nutrizionali, con eliminazione di glutine e di altri complessi proteici, rendendo i prodotti più digeribili e più sani.

La sperimentazione può portare all'ideazione di veri e propri nuovi prodotti, non producibili con i metodi tradizionali di lievitazione.

Differenti concentrazioni dei gas alimentari della miscela utilizzata nell'insufflazione permettono di ottenere miglioramenti dei profumi e dei sapori.

Da ultimo, rimarchiamo che anche questo processo si inserisce nella filosofia di cibo sano, nutrizionalmente completo e a ridotta impronta ambientale (eliminazione dei lieviti).

10.15 CRYO-SMOKE®

Cryo Smoke® è una soluzione innovativa brevettata e offerta al mercato per rivoluzionare il processo di affumicatura: l'affumicatura criogenica in assenza di Ossigeno.

Come è ben noto, esistono attualmente due tecniche principali per questo tipo di affumicatura: affumicatura a caldo e affumicatura a freddo.

L'affumicatura a caldo, in funzione del tipo di prodotto da affumicare, prevede una temperatura compresa tra i 65°C e gli 80°C, per un periodo di tempo variabile tra 1 ora e 24 ore, a seconda dell'aroma che si vuole impartire al prodotto.

Nell'affumicatura a freddo, la temperatura di procedimento è mantenuta tra i 20°C e i 30°C per un periodo di tempo variabile da qualche ora a parecchi giorni, a seconda dell'aroma che si vuole impartire al prodotto.

Il fumo generato nel processo è caratterizzato da una fase gassosa, ricca di vapore d'acqua, Anidride Carbonica e sostanze volatili - tra cui aldeide formica, fenolo, acido acetico, alcol etilico, acidi organici - e una fase particellare in cui si trovano, tra i vari elementi, le sostanze tossiche, quali gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

L'affumicatura criogenica è un processo a bassissima temperatura (intervallo tra -5°C e +5°C) eseguito in assenza di Ossigeno nella camera di contatto tra il fumo e il prodotto.

I prodotti affumicati con questo tipo di procedimento di affumicatura risultano migliori dal punto di vista organolettico, chimico, nutrizionale, microbiologico e di shelf-life rispetto ai prodotti affumicati con i metodi tradizionali.

Nel procedimento di affumicatura criogenica si possono utilizzare essenze legnose diverse, in funzione del sapore che sono in grado di conferire al prodotto e, soprattutto, si può affumicare qualsiasi tipo di alimento.



10.16 COTTURA SOLARE

La tecnica della cottura a bassa temperatura, abbinata all'abbattimento criogenico delle temperature, ha introdotto in cucina modalità di lavorazione degli alimenti nuovi e, per certi versi, rivoluzionari.

Cucinare la carne sottovuoto a bassa temperatura diventa anche elemento di innovazione per lo studio e la realizzazione di nuovi sistemi di cottura, direttamente alimentati dall'energia solare.

In questo modo, si coniuga l'obiettivo di mangiare più sano con l'obiettivo di risparmiare energia e utilizzare meglio la disponibilità dell'energia solare termica.

10.17 ACCUMULO DI ENERGIA - Cryogenic Energy Storage (CES)

La soluzione criogenica si propone alternativa per lo stoccaggio dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, integrandosi con le tematiche di sviluppo della filiera agroalimentare.

L'esubero di produzione di energia elettrica rinnovabile può essere utilizzato per produrre Azoto liquido.

L'Azoto liquido può essere utilizzato per alimentare una centrale a Ciclo Rankine, in modo da restituire l'energia accumulata in forma di energia elettrica, senza produzione di emissioni in atmosfera.

Lo schema seguente riassume tutte le fasi della tecnologia.

