

LA TECNOLOGIA APPLICATA ALL'INDUSTRIA ALIMENTARE

Massimo ADOBATI – Responsabile Linea Bombole – Gruppo SAPIO

Giuseppe BRUNO – Responsabile Linea Liquidi – Gruppo SAPIO

1. INTRODUZIONE

La necessità di avere un prodotto alimentare, che possa essere conservato sempre più a lungo e trasportato per lunghe distanze, arrivando a destinazione senza che avvengano nel tempo modifiche strutturali ed organolettiche all'interno dello stesso, hanno portato l'industria alimentare, da sempre settore trainante dell'economia italiana, a ricercare soluzioni sempre più tecnologicamente avanzate.

Tali soluzioni interessano la ricerca di nuovi sistemi di imballaggio, l'aggiunta di additivi, la formulazione di nuove ricette, la gestione della catena del freddo e così via.

Il presente intervento si sofferma brevemente su alcune delle opportunità di sviluppo della qualità del prodotto offerte dall'applicazione dei gas tecnici e delle loro tecnologie di confezionamento e surgelazione.

La letteratura tecnica sull'argomento presenta interessanti interventi: si è ritenuto, pertanto, utile fornire una visione "applicativa" delle tematiche, in modo da poter illustrare meglio le potenzialità delle tecnologie.

2. IL CONFEZIONAMENTO ALIMENTARE

2.1 La normativa

Il Ministero della Sanità ha normato l'applicazione dei gas tecnici, indicando le proprietà minime richieste per l'applicazione nel campo alimentare e strutturando la catena di produzione e distribuzione dei gas, in modo da garantire un elevato grado di qualità produttiva. Nel contempo ha allargato il campo di applicazione degli Additivi Alimentari inserendo i gas e le miscele di confezionamento che dovranno essere prodotti secondo le norme di seguito evidenziate.

La legge 30/04/62 n° 283 prevede che l'esercizio di stabilimenti e laboratori di produzione e confezionamento, nonché i depositi all'ingrosso di sostanze alimentari, siano soggetti ad autorizzazione sanitaria.

Il D.M. 31/03/65 pubblica l'elenco degli additivi chimici consentiti per la preparazione e la conservazione di sostanze alimentari, indicando con la sigla E 290 l'anidride carbonica.

Il D.M. 19/02/66 definisce le caratteristiche di purezza e il metodo di analisi per l'E 290.

Il DPR 26/03/80, N° 327, sancisce che la produzione, il commercio e il deposito di additivi chimici per uso alimentare sono soggetti ad autorizzazione sanitaria.

Il D.M. 27/01/1988, n° 49, stabilisce che l'anidride carbonica e l'ossigeno utilizzati per il confezionamento in atmosfera modificata debbano possedere i requisiti di purezza per l'impiego in campo alimentare. Per l'ossigeno, i requisiti di purezza e i criteri di determinazione ad essa relativi, devono essere quelli riportati sulla Farmacopea ufficiale.

Il D.M. 14/02/94, n° 225, modifica il D.M. 31/03/65 e per l'imballaggio degli alimenti per lattanti e di proseguimento, autorizza l'impiego di argon (E938), elio (E939) e azoto (E941) dei quali fissa i requisiti di purezza. Il decreto (pubblicato sulla G. U. del 5 Aprile 1994 n°74) stabilisce inoltre che negli alimenti per lattanti ed in quelli di proseguimento si possono usare per l'imballaggio solo le seguenti sostanze: E938 argon, E939 elio, E941 azoto (coi requisiti di purezza necessari ad un tale utilizzo riportati nella legge suddetta). Nel caso in cui questi prodotti siano destinati all'esportazione valgono le norme del Paese in cui si va ad importare; in particolare nei Paesi dell'Unione Europea occorre fare riferimento alla Direttiva 95/2/CE (adottata in Italia tramite il D.M. 209/96) o ai decreti di recepimento (se più restrittivi) dei singoli Paesi membri.

Il D.M. 16/03/94, n° 266, autorizza l'uso di azoto, di anidride carbonica e loro miscele per il confezionamento dei prodotti alimentari ad eccezione di alcuni formaggi e dei prodotti della pesca. Nell'allegato al decreto sono fissati i criteri di purezza di detti gas riportando le stesse indicazioni definite nei precedenti decreti per l'E941 (azoto) e l'E290 (anidride carbonica).

Il D. M. 27/02/96 n° 209, pubblicato nel supplemento ordinario alla GAZZETTA UFFICIALE del 24/4/1996, recepisce alcune direttive CEE e adotta un nuovo regolamento che abroga alcuni punti dei decreti precedenti vigenti in materia. Gli additivi alimentari sono così definiti (art. 1): ***“qualsiasi sostanza, normalmente non consumata in quanto tale e non utilizzata come ingrediente tipico degli alimenti, (...),aggiunta intenzionalmente ai prodotti alimentari per un fine tecnologico nelle fasi di produzione, trasformazione, preparazione, trattamento, imballaggio, trasporto o immagazzinamento degli alimenti (...).”*** I gas appartengono alla categoria degli "Additivi alimentari diversi da coloranti ed edulcoranti" (art. 14). Al comma 1, lettera r, dell'art. 14 essi infatti sono definiti come: r) Gas di imballaggio: *gas differenti dall'aria introdotti in un contenitore prima, durante o dopo avere introdotto in tale contenitore un prodotto alimentare.*

Il decreto inoltre, all'art. 3, impone che la vendita di additivi alimentari non destinati al consumatore finale (è quindi contemplata, ad esempio, la vendita di gas della linea Alipak) sia consentita solo se il loro imballaggio (il corpo bombola/pacco) riporta chiaramente *“la dicitura per l'indicazione del lotto”*. Questa etichetta affianca quindi obbligatoriamente quella a norma ADR.

L'articolo 15 del D.M. 209 indica il campo di applicazione dei gas di imballaggio che sono elencati nell'allegato IX (*Additivi di cui è generalmente autorizzato l'impiego nei prodotti alimentari*) con i seguenti codici:

E 290 - anidride carbonica;

E 938 - argon;

E 939 - elio;

E 941 - azoto;

E 942 - protossido d'azoto;

E 948 - ossigeno.

I requisiti dei gas sono ancora quelli sanciti dai decreti precedenti ad eccezione del protossido d'azoto, di nuova introduzione, per il quale sono fornite le caratteristiche di purezza.

Questi gas si possono generalmente impiegare secondo il criterio del "quanto basta"; ciò vale anche per una serie di alimenti quali caffè, paste alimentari secche ed altri per i quali il 3° comma dell'art. 15 limita l'uso di certi additivi diversi dai gas.

Dopo l'abrogazione del D.M. 16/03/94 (tranne negli art.4 e 5 riguardanti l'etichettatura ed il confezionamento delle carni fresche refrigerate) risulta autorizzato l'impiego dei gas anche per il confezionamento dei prodotti della pesca e dei formaggi freschi, categorie prima escluse da tale impiego.

Con l'entrata in vigore del D.M. n° 209, per produrre e/o tenere in deposito e/o commercializzare gli additivi alimentari, oltre che utilizzare i citati E 290 (anidride carbonica), E 938 (argon), E 939 (elio), E 941 (azoto), E 942 (protossido d'azoto), E 948 (ossigeno), e loro miscele, **si deve essere in possesso dell'autorizzazione sanitaria.**

Questo obbligo valeva, prima dell'emissione del citato decreto, solo per l'anidride carbonica.

L'impianto normativo sottolinea la delicatezza dei prodotti che possono essere applicati nell'industria alimentare.

Si è resa così necessaria l'introduzione di linee dedicate (come la nostra linea ALIPAK) cui abbinare una filosofia di gestione delle attività di produzione e distribuzione, in grado di garantire la qualità del prodotto e della sua applicazione. L'impegno si traduce così in:

- bombole dedicate esclusivamente al settore alimentare, opportunamente trattate internamente e dotate di valvola a pressione residua, a garanzia della purezza del prodotto proposto;
- imbombolamento in linee dedicate e conformi alle norme vigenti sul confezionamento (definizione del lotto di appartenenza e della data di scadenza del prodotto);
- sigillo di garanzia sulla valvola per tutti i prodotti della linea;
- materiali garantiti dal marchio SAPIO e specifici per l'uso alimentare;
- impianti progettati e realizzati da tecnici specializzati;

- assistenza on line per qualsiasi problema connesso all'utilizzo del gas.

2.2 Le atmosfere protettive

Il "confezionamento in atmosfera protettiva" è un metodo che modifica l'imballaggio di un qualsiasi prodotto alimentare fresco, normalmente a contatto con l'aria che respiriamo.

Il suo scopo è prolungare la "vita di scaffale" o "Shelf Life" dell'alimento, ovvero il tempo utile alla sua commercializzazione, al termine del quale il prodotto non è più appetibile al consumatore per variazioni di consistenza e colore.

La Shelf Life tuttavia non corrisponde necessariamente alla vita reale del prodotto, ovvero al tempo entro il quale esso conserva buone caratteristiche di igienicità, sicurezza ed efficacia nutrizionale.

La Shelf Life è strettamente legata alle condizioni specifiche di produzione, stoccaggio e trasporto del singolo prodotto e non è quindi possibile stimarla con precisione partendo da esperienze su prodotti analoghi e/o dalle condizioni di confezionamento.

2.3 I fattori di decadimento degli alimenti

Nello studio della conservazione dei prodotti confezionati in atmosfera protettiva (A.P.) lo sviluppo microbico rappresenta la causa prima della perdita delle proprietà organolettiche.

Temperatura, acidità ed acqua libera sono fattori che, in maniera specifica, agiscono sui microrganismi condizionandone lo sviluppo.

2.3.1 Temperatura

Ogni tipo di batterio per il proprio sviluppo ammette un intervallo ottimale di temperatura, al di sotto del quale si ha un rallentamento della velocità di riproduzione. La conservazione degli alimenti tramite la sola refrigerazione non è tuttavia in grado di dare sufficienti garanzie di durata. Le alte temperature sono tecnologicamente più sfruttabili perché consentono di trattare un gran numero di prodotti, come tutti i cibi cotti, e igienicamente più sicure in quanto provocano la morte di tutti i microrganismi.

Ricordiamo che esiste una stretta correlazione fra il tempo di permanenza ad alta temperatura del prodotto e la percentuale di germi sopravvissuti (è definito valore D il tempo necessario, ad una data temperatura, per uccidere il 90 % dei batteri).

Molti prodotti subiscono cicli termici prima o dopo essere stati confezionati in recipienti ermetici e/o in atmosfera protettiva; in questi processi le lavorazioni preliminari possono rappresentare dei punti critici per l'integrità dei contenitori (microaperture): in particolare per quelli confezionati dopo il trattamento si richiedono precauzioni nello stesso processo di confezionamento, che deve risultare in ambiente non semplicemente pulito ma asettico.

La sola cottura degli alimenti non è tuttavia da considerarsi un trattamento sufficiente a dare stabilità al prodotto, che dovrà comunque essere refrigerato o congelato perché sia garantita la conservazione.

E' bene ricordare che esistono esami microbiologici, basati sulla ricerca di germi indicatori, in grado di valutare sia l'efficacia dei trattamenti eseguiti sia il possibile utilizzo di materie di base inadatte. Tali esami sarebbero da ritenersi indispensabili per prodotti nei quali si garantisce una lunga conservazione.

2.3.2 Livello Acidità

Un aumento del livello di acidità nei cibi è in grado di svolgere un'azione selettiva poiché l'azione dei germi responsabili delle alterazioni è favorita da ambienti neutri od alcalini (comunque sopra pH 4.5): ne consegue che gli ambienti acidi risultano favorevoli alla conservazione (l'azione dell'acidità è rilevante anche sulla sporulazione delle muffe e sull'attività della spora stessa).

Esistono alcune importanti applicazioni industriali che sfruttano questa azione protettiva: prodotti fermentati quali yogurt e stagionati come i salumi, prodotti addizionati ad acidi come quelli marinati o prodotti come i formaggi sulla cui superficie si ha formazione naturale di un ambiente acido.

2.3.3 Acqua Libera (a_w)

E' anche definita acqua attiva con valori che oscillano fra zero e uno e diminuiscono all'aumentare dei soluti presenti.

Alti valori dell'acqua libera portano ad una facile deperibilità degli alimenti perché migliora il substrato di azione dei batteri presenti. Per considerare stabile un alimento è quindi necessario abbassare il valore di a_w .

Nella tabella in appendice sono riportate le condizioni di crescita minima per alcuni dei microrganismi che più facilmente si possono riprodurre in bevande ed alimenti mal confezionati e conservati.

2.4 L'azione di principali gas utilizzati nel confezionamento

2.4.1 Anidride Carbonica (CO₂)

L'Anidride Carbonica ha un'azione batteriostatica essendo in grado di inibire la crescita di un'ampia gamma di batteri aerobi e di muffe. In generale possiamo affermare che la sua azione sia direttamente proporzionale alla sua concentrazione nella miscela, aumentando di conseguenza la stabilità del prodotto (concentrazioni inferiori al 20% sono solitamente poco efficaci, è quindi buona norma mantenersi al di sopra di tale soglia, a meno di specifiche indicazioni contrarie). E' utile anche aggiungere che l'attività batteriostatica di questo gas aumenta al diminuire della temperatura: la refrigerazione rappresenta quindi un valido alleato del confezionamento in atmosfera protettiva.

L'utilizzo di CO₂ in miscela con tenori troppo elevati può avere alcune controindicazioni: data infatti la sua elevata solubilità in acqua e nei grassi, è possibile che da un lato conferisca ai cibi un sapore acidulo od un leggero pizzicore, dall'altro provochi uno schiacciamento della confezione a

volte accentuato dallo stoccaggio a bassa temperatura. Per queste ragioni è difficile stabilire con precisione dei limiti superiori per categorie alimentari; indicazioni in tal senso possono venire unicamente da prove pratiche.

2.4.2 Azoto (N₂)

L'Azoto è usato nelle miscele di confezionamento per le sue proprietà di gas inerte e per essere comunque naturalmente il maggiore componente dell'atmosfera; si comporta come sostituito dell'ossigeno e completa la composizione della miscela dopo avere definito il tenore di Anidride Carbonica con cui lavorare.

L'Azoto, praticamente insolubile nell'acqua e nei grassi, previene l'implosione della confezione, rilevabile con tenori elevati di CO₂.

2.4.3 Ossigeno (O₂)

L'Ossigeno, necessario per la respirazione aerobia dei microrganismi è solitamente l'elemento indesiderato: riducendolo infatti al di sotto del 1% siamo in grado di limitare fortemente l'alterazione dei cibi per azione batterica. Esso risulta tuttavia essenziale per alcuni tipi di confezionamento quali le carni rosse, il pesce e i prodotti ortofrutticoli: l'O₂ infatti garantisce il permanere all'interno della confezione del tipico pigmento rosso della carne fresca, così come permette anche in piccole percentuali la respirazione aerobia dei vegetali ed evita la fermentazione anaerobia.

Nel confezionamento alimentare solo raramente è possibile operare con un unico gas, ad esempio il solo Azoto (come nel caso del caffè in lattina) o la sola Anidride Carbonica. Nella grande maggioranza dei casi sono utilizzate miscele binarie o ternarie.

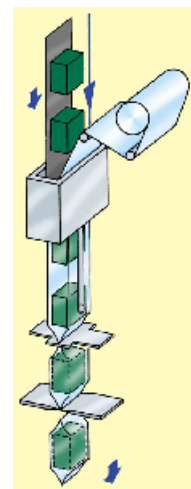
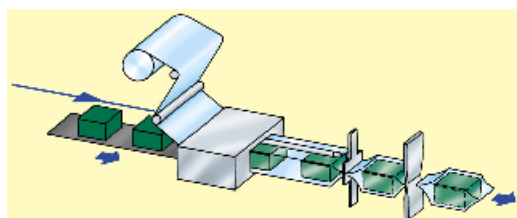
Nella scelta dei gas/miscele più adatti alla corretta conservazione è buona regola effettuare una serie di prove sperimentali per definire il comportamento del prodotto in funzione del tempo.

Solitamente chi fornisce la macchina confezionatrice è in grado di dare al cliente una macchina in prova, offrendogli così la possibilità effettiva di valutare l'efficacia del confezionamento prima di avviare la fase di commercializzazione. Qualora non fosse possibile effettuare in precedenza delle prove si potranno utilizzare le composizioni, definite per categoria alimentare, riportate più avanti.

E' buona norma tuttavia tenere presente i seguenti criteri:

- quando possibile, iniziare la produzione con premiscelato (linea Alipak), prima di proporre la realizzazione di un impianto di distribuzione gas;
- in linea di principio l'aumento della complessità dei cibi da confezionare diminuisce dei suggerimenti dati;
- un aumento del tenore di Anidride Carbonica diminuisce il rischio di formazioni soprattutto per alimenti ad elevata a_w.

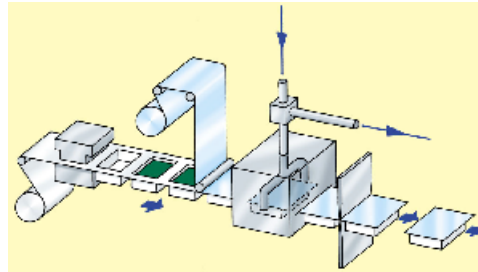
2.5 Le macchine ed i materiali per l'iml



Per quanto riguarda le macchine esiste un'ampia gamma di confezionatrici che si possono distinguere in due categorie:

- a) sottovuoto + gas
- b) a flussaggio (lavaggio) con gas.

Nella prima categoria si includono le semiautomatiche a campana o a termoformatrici automatiche che films in bobina, nelle quali il gas viene a volume in cui è stato precedentemente vuoto.



macchine cassetto e le utilizzano saturare un effettuato il

Appartengono alla seconda categoria tutte le confezionatrici continue o discontinue, verticali (FORM - FILL - SEAL) e orizzontali (FLOW - PACK), dalle cui confezioni l'aria contenuta è espulsa insufflando il gas di protezione.

Circa i materiali da imballaggio, che siano essi sotto forma di confezioni rigide o semirigide (vaschette) oppure flessibili (buste preconfezionate o ricavate da bobina), il mercato offre un'ampia gamma di prodotti barriera semplici o multistrato, tale da soddisfare le molteplici esigenze degli alimenti da imballare. I produttori stessi sono in grado oggi di consigliare i tipi più idonei, in funzione della Shelf Life richiesta.

2.6 Il confezionamento per il beverage

Negli ultimi anni, la produzione e l'imbottigliamento delle bevande in contenitori di P.E.T. ed in lattine di alluminio a basso spessore, si sono considerevolmente sviluppati. Questo tipo di produzione, è fatta su bevande notoriamente gassate, cioè arricchite con CO₂. Quest'ultima sviluppa all'interno dei contenitori una pressione stabilizzante (1-2 bar) che consente ai produttori di accatastare in magazzino, o durante il trasporto, tali prodotti, senza il pericolo di accartocciamento degli stessi.

Nel momento in cui questo sistema di imbottigliamento si dovesse adottare per un tipo di bevanda non gassata, detta piatta (es. succhi di frutta e acqua minerale naturale liscia) l'accartocciamento sarebbe una logica conseguenza data la natura del prodotto.

Si utilizza il confezionamento in gas inerte anche per le bevande piatte al fine di:

- indurire la bottiglia
- migliorare l'impilaggio delle bottiglie
- ridurre lo spessore della bottiglia in materiale non vetroso

Si può procedere con:

- Azoto gassoso, utilizzando i sistemi di saturazione, normalmente presenti per l'iniezione dell'Anidride Carbonica



- Azoto liquido, mediante dispenser, che introduce nel contenitore prima della tappatrice.

3. SURGELAZIONE ALIMENTARE

La necessità di commercializzare ed immagazzinare i prodotti alimentari per lunghi periodi ha indotto le industrie a sviluppare tecnologie di surgelazione sempre più innovative per ampliare la gamma di prodotti da immettere sul mercato. L'impiego delle basse temperature, tra i diversi sistemi di conservazione, è infatti senza dubbio il migliore, sia sotto l'aspetto della sicurezza igienico-sanitario, sia sotto l'aspetto della conservazione della qualità.



3.1 La normativa

Per quanto riguarda la surgelazione alimentare la legislazione sancisce le seguenti indicazioni:

1. Determinazione dei tempi massimi da impiegare per surgelare (Rif. Decreto Legislativo 27 Gennaio 1992, n. 110) e DM 15 giugno 1971
2. Mezzi criogenici (aria, azoto, anidride carbonica) Rif. Decreto Legislativo 27 Gennaio 1992, n. 110
3. Necessità l'autorizzazione per la produzione ed immagazzinamento (Rif. Decreto Legislativo 27 Gennaio 1992, n. 110)
4. Istruzioni per la conservazione del prodotto dopo l'acquisto DM 15 giugno 1971
5. Confezionamento ed etichettatura (Rif. Decreto Legislativo 27 Gennaio 1992, n. 110)
6. Istruzioni per il trasporto del prodotto surgelato (Rif. Decreto Legislativo 27 Gennaio 1992, n. 110)

3.2 La surgelazione alimentare

Citiamo dai documenti dell'Istituto Italiano Alimenti Surgelati: *“Mediante la surgelazione, gli alimenti vengono portati in tempi brevi (da un minimo di pochi minuti a un massimo di poche ore) ad una temperatura uguale o inferiore a - 18°C. Questo raffreddamento è estremamente accurato poiché detta temperatura deve essere omogenea in ogni punto, esterno ed interno dell'alimento. Temperatura e velocità del processo di surgelazione sono essenziali per mantenere inalterate proprietà organolettiche e nutrizionali dell'alimento. La rapidità di raffreddamento previene inoltre con efficacia variazioni chimiche e organolettiche e alterazioni dovute a microbi, evitando così la perdita di valori nutritivi, sapore, odore e colore.*

In particolare, viene fermato lo sviluppo di microrganismi, in quanto l'acqua contenuta negli alimenti, sostanza che favorisce la loro riproduzione, viene trasformata in ghiaccio, elemento invece del tutto negativo per i microrganismi. Questo trattamento è particolarmente importante per i prodotti molto ricchi d'acqua (il contenuto medio di acqua negli alimenti è di circa il 75,9%, fino al 90% circa negli spinaci)“.

Per essere definito surgelato, quindi, un prodotto deve essere portato ad una temperatura di -18°C al “cuore”, entro 4 ore. A questa temperatura si interrompe temporaneamente ogni attività *enzimatica* (che viene ripristinata riportando l'alimento a T ambiente) e cessa ogni attività *batterica* che porterebbe ad una degradazione del prodotto (sia dal punto di vista nutrizionale che organolettico).

Anche il fattore temporale ha una giustificazione legata alla qualità del prodotto.

L'acqua contenuta negli alimenti a partire da una $T = 0^{\circ}\text{C}$ inizia a congelare, formando cristalli di ghiaccio. L'acqua, a differenza di altri prodotti, passando dallo stato liquido allo stato solido (ghiaccio) aumenta di volume, creando problemi alla struttura organica del prodotto.

Se l'abbassamento della temperatura è *troppo lento* si formano dei cristalli di ghiaccio a spigoli vivi di grandi dimensioni, che provocano la rottura delle membrane delle cellule del prodotto stesso, causando così una fuoriuscita del liquido cellulare che contiene tutto il valore nutritivo dell'alimento.

Si cerca quindi di abbassare la T il *più velocemente possibile*; in questo modo si formano piccoli cristalli di ghiaccio molto fini, che dopo lo scongelamento *non alterano* le qualità del prodotto.

L'alimento viene confezionato in contenitori che hanno il compito di impedirne fenomeni di contaminazione, che venga a contatto con l'Ossigeno, che l'acqua evapori e che il prodotto risenta di eventuali sbalzi di temperatura. A questo punto il surgelato viene conservato costantemente a -18°C , fino al momento dell'acquisto da parte del consumatore finale.

Le modalità con le quali operare la surgelazione di un prodotto alimentare si differenziano, prima di tutto, per il mezzo che si utilizza per abbassare la temperatura. Le principali modalità sono:

1. surgelazione mediante frigoriferi
2. surgelazione criogenica, mediante utilizzo di Azoto liquido o di Anidride Carbonica liquida

Ci occuperemo principalmente della surgelazione criogenica.

3.3 Surgelazione criogenica

Riportiamo, prima di tutto, le caratteristiche chimico fisiche dei due agenti: Azoto ed Anidride Carbonica liquefatti.

L'**Azoto** ha un punto di ebollizione uguale a $-195,8^{\circ}\text{C}$ ($77,2\text{ K}$); alle condizioni ambientali è gassoso (è il principale componente dell'atmosfera che respiriamo); è inerte, inodore ed ha una bassa solubilità nell'acqua.



L'Anidride Carbonica ha un punto di ebollizione uguale a $-78,9^{\circ}\text{C}$ (194,1 K); alle condizioni ambientali si può presentare in fase gassosa o in fase solida (ghiaccio secco); ha un'alta solubilità in acqua (con formazione di acido carbonico).

Surgelare con Azoto liquido garantisce un salto di temperatura molto elevato e quindi una *maggiore capacità di sottrarre calore* in tempi molto rapidi. Essendo inerte ed inodore, non modifica la qualità dei cibi, né dal punto di vista nutrizionale né da quello organolettico.



Oggi si parla anche di IQF = Individually Quick Frozen: singolarmente surgelato in maniera rapida. L'IQF prevede il trattamento di prodotti di piccole dimensioni (verdura/frutta a pezzi, frutti di mare, pasta condita e non, ...) in maniera che essi vengano surgelati velocemente ed individualmente, evitando così che ci sia formazione di agglomerati costituiti da più pezzi. Questo è possibile proprio grazie all'utilizzo di ad azoto liquido, in appositi tunnel.

3.4. Impianti di surgelazione offerti dal Gruppo SAPIO

Il gruppo SAPIO, in virtù delle partnership e della vasta esperienza acquisita nei mercati alimentari di tutto il mondo, ha studiato e sviluppato una vasta gamma di sofisticate e consolidate tecnologie per la surgelazione alimentare. Le differenti esigenze hanno dato vita a soluzioni impiantistiche differenti, in grado di risolvere problemi produttivi e di aumentare la qualità del prodotto finale.

ARMADI DI SURGELAZIONE

Sono sistemi di surgelazione "batch" di grande versatilità. Il prodotto viene introdotto su vassoi e raggiunge le temperature desiderate, seguendo una "rampa" di raffreddamento impostata dall'operatore.



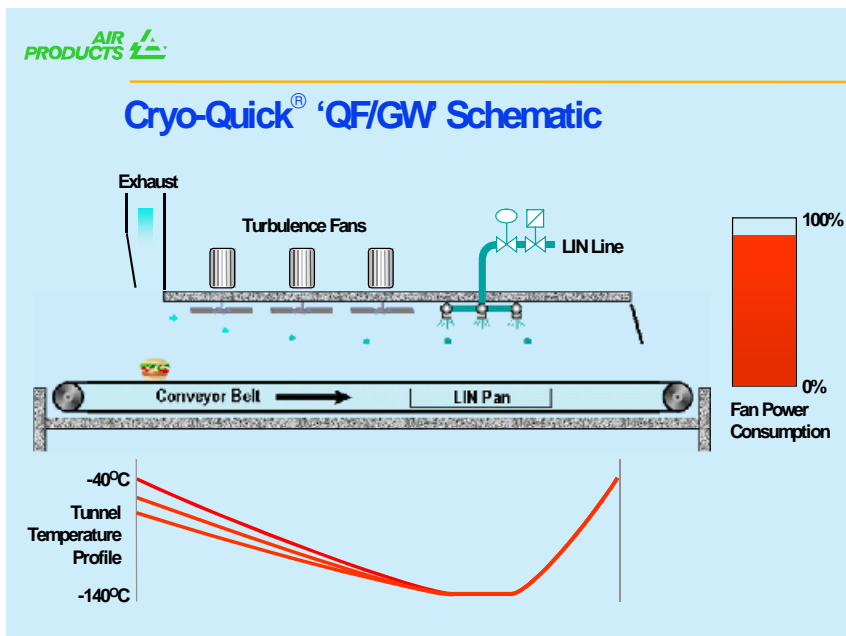
CRYO-QUICK

Il nome CRYO-QUICK identifica la linea di tunnel surgelazione di tipo lineare.

Sotto tale nome si presentano oltre 24 differenti configurazioni in grado di offrire una soluzione qualitativa ottimale per svariate esigenze produttive.

E' la configurazione più semplice di tunnel continuo: il prodotto, posizionato su griglia, entra nel tunnel ed incontra l'azoto in controcorrente. Il processo segue lo schema riprodotto qui sotto.





CRYO-DIP
Con



tale nome sono identificati i tunnel "ad immersione" di Azoto liquido in grado di garantire prodotti in IQF. Il prodotto, posizionato su apposita griglia, è immerso direttamente in Azoto liquido e quindi estratto.

CRYO-ROTARY

Con il tunnel CRYO-ROTARY la surgelazione ultrarapida IQF, ottenuta con l'Azoto liquido, limita le perdite di peso dovute alla disidratazione, conserva la struttura cellulare, il colore naturale ed il sapore originale dei prodotti trattati.

La soluzione rotante garantisce elevate efficienze di surgelazione.



CRYO-STREAM

Con questo nome si classificano le due tipologie di tunnel "a banda continua" (a nastro ed a tamburo) nati per la surgelazione di prodotti liquidi o pastosi, in forma di granuli (gocce).

La soluzione SOLID BELT (a nastro lineare) rappresenta una delle più interessanti innovazioni presentate negli ultimi anni per le tecnologie di surgelazione.



La necessità di sostituire i tradizionali nastri a maglie con un nastro di acciaio inossidabile continuo ha richiesto un totale ripensamento della filosofia di distribuzione dei gas esausti all'interno del tunnel.

CRYO-TUMBLER

Il CRYO-TUMBLER è un tunnel della nuova generazione: dalle esperienze sviluppate con il Cryo-Rotary nasce una macchina versatile in grado di operare con il massimo grado di flessibilità.



VT

VT è l'acronimo con il quale indichiamo il gioiello della gamma di tunnel che il nostro gruppo offre sul mercato: è un sistema di surgelazione a nastro lineare che rivoluziona completamente la logica dei tunnel criogenici tradizionali e offre delle prestazioni che lo rendono unico.



Con questa macchina è possibile garantire prodotti di qualità con produzioni in spazi dimezzati e con garanzia sui consumi specifici di Azoto liquido.

Il guadagno di spazio si coniuga con la possibilità di garantire consumi specifici di Azoto liquido pressoché costanti all'aumentare della capacità produttiva.

Alla famiglia di tunnel di surgelazione vera e propria si affiancano altre tecnologie, sempre basate sull'utilizzo dell'Azoto liquido, ma studiate per risolvere altri problemi produttivi.

CRYO-COOL

Impianto "batch" per il raffreddamento criogenico di prodotti liquidi.



CRYO-ZAT

Tecnologia per la produzione di gelati in tre dimensioni.



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.