



WHITE PAPER

Produzione di gelato con inclusioni di grandi dimensioni

Ottenere il massimo dagli ingredienti utilizzati

INDICE

A chi è rivolto questo manuale?	3
Cosa può essere migliorato?	3
Il percorso	4
Cosa garantisce il successo di una farcitura di grandi dimensioni	4
Sfide relative all'attuale tecnologia della linea di estrusione	4
Risposta a un'esigenza del mercato	5
Risoluzione di un problema attraverso lo sviluppo di nuove tecnologie	6
Prototipo per lo studio delle possibilità	9
Dal prototipo all'apparecchiatura di produzione	10
Conclusione	11
Tetra Pak: il vostro partner per il trattamento alimentare	12

Introduzione

A chi è rivolto questo manuale?

Il presente documento è destinato alle aziende produttrici di gelato di tutte le dimensioni, che cercano un modo più economico ed efficiente per introdurre inclusioni di grandi dimensioni nei propri gelati estrusi. Gli attuali metodi di produzione sono costosi e producono troppi scarti. In Tetra Pak, vorremmo condividere la soluzione che abbiamo trovato per affrontare queste e altre sfide.

Cosa può essere migliorato?

Il mercato dei gelati su stecco di alta qualità si sta espandendo rapidamente, in particolare per quanto riguarda i prodotti con inclusioni di grandi dimensioni. Tuttavia, rimane ampio il margine di miglioramento per l'adattamento della produzione della linea di estrusione per questi deliziosi prodotti. Le tecnologie esistenti si concentrano su alcune delle sfide di produzione, ma nessuna offre una soluzione a tutti. Abbiamo iniziato affrontando i quattro punti seguenti:

Aspetto - La forma e l'aspetto corretti sono fondamentali. I gelati devono essere privi di rientranze, sporgenze, bordi irregolari, ecc.

- La sfida: sviluppare apparecchiature in grado di inserire inclusioni di grandi dimensioni senza compromettere l'aspetto e l'integrità del gelato.

Posizionamento - Il posizionamento errato determina uno scarto. Quando i prodotti non sono posizionati correttamente sui vassoi della linea di estrusione, non vengono prelevati durante la fase successiva della produzione, con conseguente notevole spreco.

- La sfida: sviluppare apparecchiature che forniscano un posizionamento coerente dei prodotti migliorando così gli attuali metodi di prelievo.

Capacità - Una maggiore capacità significa minori costi di produzione. Le odierne apparecchiature per l'inserimento di inclusioni di grandi dimensioni non garantiscono un'alta capacità di funzionamento.

- La sfida: sviluppare apparecchiature in grado di funzionare alla stessa capacità della linea di estrusione.

Semplicità - È preferibile evitare l'utilizzo di azoto o altri metodi di raffreddamento aggiuntivi. Tra l'altro, l'impiego di sostanze come l'azoto liquido nella produzione aggiunge complessità e costi.

- La sfida: sviluppare apparecchiature che possono essere montate e avviate in modo da essere immediatamente pronte per l'uso.

Tetra Pak ha deciso di studiare una tecnologia in grado di risolvere tutti questi aspetti. Ecco cosa abbiamo scoperto.

Il percorso

Cosa garantisce il successo di una farcitura di grandi dimensioni

I produttori di gelati cercano continuamente di attirare i consumatori lanciando gelati nuovi e sorprendenti. Un modo per farlo è aggiungere inclusioni di grandi dimensioni, come biscotti, brownie, pezzi di caramello, ecc. Alcuni marchi hanno utilizzato inclusioni di grandi dimensioni in modo innovativo, creando prodotti di grande successo come coppe e vaschette di gelato, di volume generalmente compreso tra 100 e 500 ml.

Da molti anni, i produttori di gelato cercano di ampliare la propria offerta inserendo inclusioni di grandi dimensioni anche nei prodotti estrusi. Tuttavia, i processi di produzione tradizionali non sono adatti alla realizzazione di questo tipo di prodotti. Con la tecnologia di recente sviluppo utilizzata nel Tetra Pak® Volumetric Bottom Filler, è possibile aggiungere inclusioni fino a 15 mm nei gelati stampati su stecco con un livello di qualità paragonabile ai prodotti estrusi. I consumatori preferiscono però i gelati su stecco estrusi, evidenziando la necessità di un miglioramento della tecnologia di estrusione per inclusioni di grandi dimensioni.



Sfide relative all'attuale tecnologia della linea di estrusione

Quando si introducono inclusioni di grandi dimensioni nel gelato estruso, il contenuto della farcitura e la distribuzione dei pezzi determinano la qualità del prodotto, che deve inoltre avere consistenza e forma appropriate e soprattutto un aspetto accattivante. Il mercato delle inclusioni di grandi dimensioni è relativamente nuovo e i metodi di produzione variano. Per i nuovi prodotti estrusi su stecco, la tradizionale tecnologia di estrusione verticale e taglio a filo non è ottimale per i gelati con inclusioni di grandi dimensioni.

Innanzitutto, quando il filo entra in contatto con un pezzo grande non riesce a tagliarlo, ma lo spinge in avanti creando una superficie del prodotto estremamente

irregolare. Inoltre, l'impatto della collisione tra il filo e il pezzo di farcitura viene trasferito alla fetta di gelato, determinando un significativo spostamento della fetta di gelato rispetto al posizionamento ideale sui vassoi in acciaio inossidabile della linea di estrusione. Il posizionamento non uniforme comporta quindi un aumento degli sprechi quando i prodotti non vengono successivamente prelevati dai vassoi. Una quantità così elevata di scarti non è accettabile in una produzione efficiente.

Sono stati effettuati diversi tentativi con lame da taglio ad alta velocità, "taglio a forbice" e taglio a doppio filo, ma nessuno di questi metodi è stato in grado di creare prodotti con inclusioni di grandi dimensioni che avessero una superficie liscia e fossero posizionati correttamente sui vassoi.

Se la temperatura del gelato estruso viene ridotta in modo significativo, ad esempio a -12 °C, la viscosità del gelato diventa molto più elevata, garantendo un migliore supporto ai pezzi di farcitura interni. Con il gelato a bassa temperatura, è quindi possibile realizzare prodotti estrusi contenenti inclusioni morbide, ad es. ciliegie, con una buona qualità superficiale e posizionati correttamente sui vassoi. Tuttavia, la fase di congelamento supplementare necessaria per raggiungere temperature del gelato così basse, insieme alla varietà limitata di inclusioni idonee, rende questa soluzione meno interessante.

Esistono anche soluzioni per la produzione di gelati su stecco con inclusioni di grandi dimensioni basate su stampi raffreddati ad azoto. Il gelato non si attacca a una superficie avente una temperatura inferiore a circa -60 °C. Pertanto, utilizzando l'azoto liquido per raffreddare lo stampo, è possibile riempirlo di gelato contenente pezzi di grandi dimensioni e rilasciare quindi il prodotto. Tuttavia, il raffreddamento ad azoto aumenta notevolmente i costi di produzione e la gestione dell'azoto liquido rende più complesso l'avviamento e il funzionamento dell'apparecchiatura.

Risposta a un'esigenza del mercato

Risulta evidente che i produttori di gelato non abbiano avuto a disposizione un metodo pienamente efficiente per la produzione di gelati su stecco di alta qualità con inclusioni di grandi dimensioni. Per rispondere a questa esigenza, abbiamo deciso di sviluppare un metodo di produzione che soddisfi i seguenti requisiti:

- Aspetto attraente del prodotto: spigoli ben definiti e superfici piatte e lisce senza buchi o sporgenze
- Posizionamento corretto dello stecco nel prodotto e nessun rischio di danni allo stecco
- Possibilità di aggiungere tutti i tipi di inclusioni comunemente utilizzati: pezzi morbidi, medi e duri con dimensioni fino a 25 mm. Le inclusioni morbide possono essere pezzi di frutta come mango, fragola o ananas. Le inclusioni di consistenza media comprendono biscotti, uvetta e brownie. Esempi di inclusioni

ture sono nocciole o mandorle intere, pezzi di caramello, grandi scaglie di cioccolato o caramelle sferiche

- Distribuzione uniforme delle inclusioni nel gelato
- Posizionamento corretto e coerente dei gelati sui vassoi in acciaio inossidabile della linea di estrusione per ridurre al minimo gli sprechi durante il successivo prelievo dei prodotti
- Nessun utilizzo di azoto o altre sostanze che aumentano notevolmente i costi di produzione
- Capacità di produzione pari a quella dei tradizionali gelati estrusi su stecco (in genere da 150 a 200 prodotti per fila al minuto)

Un metodo di produzione efficiente che consenta l'inserimento di inclusioni di grandi dimensioni richiede un costo di produzione paragonabile a quello dei normali gelati estrusi su stecco, incluso il costo degli scarti. Un altro problema è rappresentato dal costo di molti tipi di inclusioni, superiore al costo del gelato base. Anche se i costi di produzione sono gli stessi, ciò può determinare un costo maggiore delle materie prime e, di conseguenza, un costo complessivo più elevato per il prodotto. Tale costo aggiuntivo è controbilanciato dal valore aggiunto del prodotto. Tuttavia, il maggior valore del prodotto aumenta anche l'importanza di ridurre al minimo gli scarti. Infine, l'apparecchiatura deve rispettare i più severi standard di igiene e sicurezza.

Risoluzione di un problema attraverso lo sviluppo di nuove tecnologie

I produttori di gelato hanno bisogno di un metodo di produzione efficiente per gelati su stecco di alta qualità con inclusioni di grandi dimensioni. Pertanto, Tetra Pak ha avviato un progetto di sviluppo tecnologico con il seguente obiettivo:

Sviluppare una tecnologia di produzione di gelati su stecco su linee di estrusione, che garantisca:

- Massima qualità della consistenza, forma finale, quantità e distribuzione della farcitura nel prodotto
- Tasso di scarto ridotto al minimo per mantenere a un livello redditizio i costi di produzione e il costo prodotto finale
- Ampliamento della gamma di prodotti disponibili per le linee di estrusione

Il team di progetto comprendeva sia specialisti del gelato del centro di sviluppo prodotti (PDC) di Tetra Pak dedicato al gelato, con sede ad Aarhus, Danimarca, sia specialisti di tecnologia del team di ricerca e sviluppo per il trattamento alimentare. L'unione di diverse competenze, insieme a un processo stage-gate strutturato per lo sviluppo tecnologico, ha prodotto risultati rivoluzionari.

Durante la prima fase del progetto, sono state studiate e analizzate molte idee che hanno portato alla selezione di tre concetti da sottoporre a un'ulteriore valutazione:

- Taglio a ultrasuoni
- Zona priva di farcitura
- Ruota verticale rotante

Questi tre concetti sono stati analizzati approfonditamente nella fase successiva del progetto.

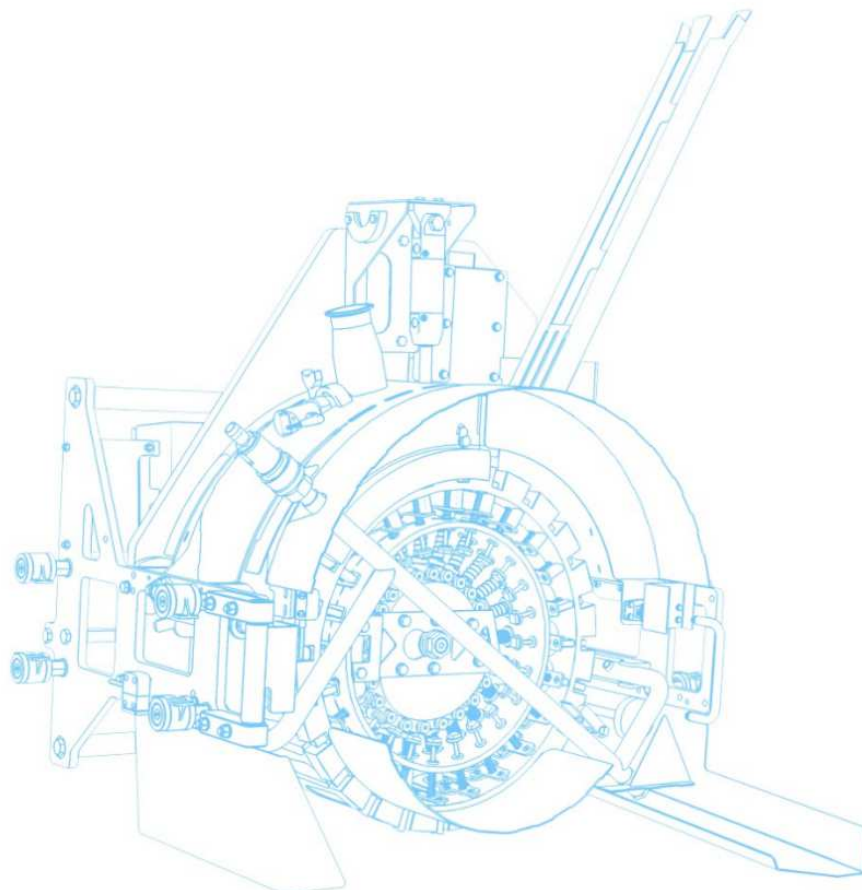
Il taglio a ultrasuoni è un metodo molto interessante, utilizzato di frequente per tagliare prodotti appiccicosi e disomogenei. I test hanno dimostrato che è possibile tagliare non solo il gelato ma anche le inclusioni all'interno del gelato. Tuttavia, per tagliare una farcitura dura come una nocciola, è necessaria una certa pressione. I test hanno dimostrato che, per un'estrusione verticale tradizionale che utilizza una velocità di taglio elevata, non è stato possibile ottenere un taglio uniforme attraverso le inclusioni senza spingerle. Nel caso dell'estrusione orizzontale, ad es. per barrette, la velocità di taglio è inferiore e si ha un miglior supporto del gelato durante il taglio, con conseguente miglioramento della qualità del taglio.

La zona priva di farcitura prevede due flussi di gelato, uno con pezzi di farcitura e uno senza, che vengono co-estrusi. Spostando un pistone, è possibile creare una zona priva di pezzi di farcitura. Il concetto è stato testato attraverso una simulazione di fluidodinamica computazionale (CFD) e un modello di materiale viscoplastico per il gelato. Le simulazioni hanno dimostrato come sia possibile ottimizzare la zona con gelato senza farcitura per coprire sia l'area in cui inserire lo stecco sia uno strato da tagliare con un normale strumento di taglio a filo. Tuttavia, in base a questo concetto, solo metà circa del gelato può contenere inclusioni di grandi dimensioni. Inoltre, vi è un limite alle dimensioni della farcitura.

Tetra Pak® Extrusion Wheel è stata studiata eseguendo una serie di test delle singole fasi del processo. Esso presenta diverse cavità sulla superficie esterna, che hanno la stessa forma del prodotto finale (vedere l'immagine seguente). Il concetto prevede le seguenti fasi:

- Inserimento dello stecco in una fessura nella cavità
- Riempimento della cavità con gelato con inclusioni di grandi dimensioni

- Estrazione del gelato dalla cavità mediante un pistone
- Posizionamento del prodotto sul vassoio in acciaio inossidabile della linea di estrusione e successivo rilascio dal pistone



Per ogni fase del processo, sono state testate diverse soluzioni ed è stata scelta quella migliore. Ad esempio, sono stati testati diversi metodi per il rilascio del prodotto dal pistone, tra cui l'estrazione del prodotto dal pistone con aria compressa incanalata attraverso molti piccoli fori nel pistone. Il metodo più efficace per il rilascio del prodotto dal pistone, tuttavia, prevede l'impiego di un filo riscaldato o di una lama sottile riscaldata.

La ruota verticale rotante risolve il problema del posizionamento preciso dei prodotti sui vassoi in acciaio inossidabile. La velocità periferica della ruota verticale rotante è sincronizzata con la velocità dei vassoi. Regolando l'altezza della ruota al di sopra dei vassoi in modo tale che i prodotti tocchino con precisione il vassoio quando vengono spinti ed estratti completamente nella posizione inferiore della rotazione, i prodotti vengono posizionati sui vassoi in modo estremamente preciso.

La valutazione dei tre concetti selezionati (taglio a ultrasuoni, zona priva di farcitura e ruota verticale rotante) ha evidenziato come la ruota verticale rotante fosse la soluzione più promettente. Si è quindi deciso di costruire un prototipo di questo concetto nella fase successiva del progetto.

Il prototipo è stato progettato per adattarsi a una stazione standard su un tavolo di lavoro: Tetra Pak® Extrusion Worktable. Ciò ha permesso di testare il prototipo sia internamente nel centro di sviluppo prodotti per il gelato in Danimarca sia su una linea di produzione in uno stabilimento di produzione di gelati.

Prototipo per lo studio delle possibilità

Il prototipo è stato utilizzato per dimostrare il concetto e scoprire i limiti delle possibilità offerte dalla ruota verticale rotante.

Il test con il prototipo ha dimostrato che i requisiti relativi all'aspetto del prodotto (spigoli ben definiti e superfici lisce senza buchi o sporgenze) sono soddisfatti e che il posizionamento dei prodotti sui vassoi rientra in tolleranze molto strette. Infatti, la precisione è talmente elevata che la ruota verticale rotante potrebbe rappresentare un vantaggio in applicazioni con requisiti estremamente rigorosi per il posizionamento della fetta di gelato, ad esempio nella produzione di gelati sandwich. Per mantenere standard di aspetto elevati, tali prodotti richiedono che il gelato sia posizionato in modo preciso sulla porzione di biscotto del sandwich.

Sono state testate anche le possibilità e i limiti relativi a tipo, dimensioni e quantità della farcitura. Il requisito per il trattamento di inclusioni fino a 25 mm è stato superato.



Ad esempio, è possibile utilizzare Tetra Pak® Extrusion Wheel con grosse inclusioni. La quantità di farcitura che può essere aggiunta è stata testata per diversi tipi di inclusioni. È stato aggiunto fino al 30% (in volume) di farcitura con buoni risultati. Un problema di cui tenere conto è che le inclusioni riscaldano il gelato, se sono a temperatura ambiente quando vengono aggiunte al gelato nel dosatore degli ingredienti. Per ottenere risultati ottimali, si consiglia di produrre il gelato alla temperatura più bassa possibile fuori dal congelatore (la temperatura effettiva raggiungibile dipende dalla ricetta).

Se è necessario aggiungere grandi quantità di inclusioni, è opportuno conservarle in cella frigorifera fino a pochi istanti prima del dosaggio da parte del dosatore degli ingredienti. Se le inclusioni hanno un elevato contenuto di zucchero o sono bagnate, il gelato diventa morbido e più umido, il che influisce sull'aspetto del prodotto. Si consiglia vivamente di effettuare delle prove con la ricetta effettiva del gelato e con la farcitura e di ottimizzare i test per ottenere i migliori risultati.

Tetra Pak® Extrusion Wheel è in rotazione continua a velocità sincronizzata con la velocità dei vassoi della linea di estrusione. Ciò garantisce movimenti fluidi con piccole accelerazioni e consente elevate capacità di produzione. La normale velocità di produzione sulle linee di estrusione è compresa tra 150 e 200 prodotti per fila al minuto e Tetra Pak® Extrusion Wheel può raggiungere facilmente queste capacità di produzione.

Nel complesso, i test con il prototipo hanno dimostrato che Tetra Pak® Extrusion Wheel permette una produzione efficiente di gelati di alta qualità con inclusioni di grandi dimensioni a un costo di produzione paragonabile a quello dei tradizionali gelati su stecco estrusi senza farcitura. Anche il livello di scarti e la capacità di produzione sono paragonabili a quelli dei gelati su stecco senza farcitura e non vi è alcun costo aggiuntivo per l'azoto liquido. Inoltre, evitando di utilizzare l'azoto liquido si ottiene un funzionamento dell'apparecchiatura molto più semplice e sicuro.

Dal prototipo all'apparecchiatura di produzione

Dopo aver dimostrato il concetto e studiato le relative possibilità e limitazioni con il prototipo, il passo successivo è stato quello di progettare e costruire apparecchiature adatte alla produzione giornaliera continua. Rispetto al prototipo, per le apparecchiature di produzione esistono diversi requisiti aggiuntivi relativi a igiene e pulizia, sicurezza per gli operatori, facilità d'uso, tempi di avviamento e sostituzione, ecc.

È stato progettato un sistema di lavaggio integrato, che consente una pulizia e una disinfezione facile e veloce, e le protezioni di sicurezza sono state progettate per garantire la sicurezza dell'operatore assicurando al tempo stesso la facilità di accesso e funzionamento. Un sistema di cambio rapido consente di effettuare un cambio formato, sostituendo la ruota con quella predisposta per il nuovo prodotto, in pochi minuti.

Conclusione

Poiché il mercato dei gelati su stecco di alta qualità è in rapida espansione, affrontare i limiti della tecnologia delle linee di estrusione assicura un vantaggio competitivo ai produttori di gelati.

Tetra Pak è determinata a fornire gli strumenti necessari per migliorare i prodotti e far progredire il settore. Abbiamo cercato di identificare le aree di miglioramento nella produzione e abbiamo quindi iniziato ad affrontare questi aspetti attraverso lo sviluppo dei prodotti. Il risultato è la Tetra Pak® Extrusion Wheel.

Questo è sia il risultato dell'impegno a soddisfare esigenze di produzione specifiche sia un esempio della continua dedizione di Tetra Pak alle migliori pratiche di settore. Abbiamo sviluppato questa tecnologia per aumentare la produttività e ridurre gli sprechi e, di conseguenza, i costi di produzione. Ciò permette di superare i confini per la creazione di nuovi straordinari prodotti di alta qualità apprezzati dai consumatori più esigenti.

Tetra Pak: il vostro partner per il trattamento alimentare

Tetra Pak è un partner innovativo e possiede una competenza eccezionale ed esclusiva per il trattamento dei gelati.

Nel centro di sviluppo prodotti di Tetra Pak dedicato al gelato, con sede ad Aarhus, Danimarca, offriamo ai nostri clienti l'opportunità di testare nuovi gelati e valutare nuove ricette con inclusioni di grandi dimensioni.



Ulteriori informazioni sulla produzione di gelato sono disponibili all'indirizzo <http://www.tetrapak.com/processing/ice-cream>

Per ulteriori informazioni su soluzioni innovative in grado di soddisfare qualsiasi esigenza di produzione di gelato, potete scrivere direttamente a:

Marco.Zandermann@tetrapak.com