



LESAFFRE

Lievito e soluzioni per la panificazione

Lesaffre

Comunicazione Tecnica

28

I PRODOTTI SURGELATI COTTI

I prodotti surgelati cotti hanno registrato una crescita di quasi il 10% sul mercato europeo nell'ultimo decennio. Le ragioni alla base di questo successo sono molteplici: in primo luogo, permettono di soddisfare la domanda dei consumatori di prodotti ultra freschi appena sfornati al momento dell'acquisto. In secondo luogo, offrono ai professionisti della panificazione la possibilità di gestire le scorte in base alla domanda, riducendo al minimo le carenze di approvvigionamento, l'inventario e, di conseguenza, gli sprechi.

Tuttavia, questi prodotti presentano due problemi principali: il rischio di sfaldamento e la perdita di morbidezza. Esistono diverse soluzioni per ovviare a questi problemi, in particolare la gestione sofisticata di alcune fasi critiche del processo.

La conservazione dei prodotti da forno sotto forma surgelata è una delle soluzioni più comuni per ridurre al minimo e/o rallentare il processo di raffermamento (Ronda et al., 2011). Tra le varie tecniche disponibili vi è il metodo dei surgelati cotti, che consente ai panificatori di rigenerare i prodotti poco prima della vendita. Il processo di produzione viene portato a termine fino alla completa cottura del prodotto, che viene poi surgelato (Figura 1).

Rispetto alla tecnica del prodotto surgelato precotto, la cottura in questo caso è più avanzata, si ha la colorazione completa e la formazione della crosta, grazie a una temperatura di cottura più alta e a un tempo di cottura più lungo.

IL METODO DEL SURGELATO COTTO NELL'AMBITO DELLA PANIFICAZIONE DIFFERITA

pag. 2

PROBLEMI RISCONTRATI CON LA TECNICA DEL SURGELATO COTTO

pag. 4

ADATTARE IL PROCESSO PER GARANTIRE LA QUALITÀ

pag. 5

1. IL METODO DEL SURGELATO COTTO NELL'AMBITO DELLA PANIFICAZIONE DIFFERITA

Sebbene esistano diverse tecniche di panificazione che si basano sul processo di surgelazione, tutte condividono un principio di base comune: rimandano le fasi finali del processo di produzione fino a poco prima della vendita.

Oltre a consentire la vendita di pane appena sfornato in qualsiasi momento della giornata, queste tecniche garantiscono maggiore flessibilità organizzativa ai professionisti della panificazione, che possono interrompere il processo di produzione nel momento desiderato e riprenderlo successivamente, organizzando così le infornate in base ai picchi di domanda e agli orari di lavoro del personale. I prodotti ottenuti utilizzando questi processi differiti (ovvero che rimandano alcune delle fasi della produzione fino al momento immediatamente precedente la vendita) rappresentano oggi il 30% delle vendite di prodotti da forno freschi (cioè prodotti non confezionati) in tutta Europa, secondo gli ultimi dati dell'indagine GIRA (2015).

1.1 Il ruolo dei prodotti surgelati cotti nella panificazione differita

Sempre secondo la stessa indagine, i prodotti surgelati "completamente cotti" (tra cui pane, prodotti tipo Viennoiserie, pasticceria francese e prodotti da forno salati in questa indagine) rappresentano in media il 14% dei volumi di prodotti da forno realizzati con il metodo differito in Europa nel 2014 (ovvero 7,5 milioni di tonnellate, peso crudo), accanto ai prodotti pronti da cuocere al 70% e ai prodotti pronti da lievitare al 16% (Figura 2a). Questa percentuale supera il 20% in alcuni Paesi, come il Regno Unito e la Svizzera, con un valore massimo in Turchia, dove i prodotti da forno surgelati rappresentano il 38% dei prodotti realizzati con processi differiti.

Pur venendo subito dopo i prodotti pronti da cuocere e quelli pronti da lievitare, i prodotti da forno surgelati cotti hanno comunque regi-

FIGURA 1. FASI DEL PROCESSO DEL SURGELATO COTTO



* Le procedure di panificazione possono includere o meno una fase di prima lievitazione in massa (ad eccezione dei prodotti surgelati crudi); allo stesso modo, le procedure di panificazione differita possono includere o meno una fase di pre-fermentazione.

Fonte: Lesaffre.

*Percentuale calcolata sulla base dei dati raccolti in 17 paesi UE + la Turchia

strato la crescita più sensibile degli ultimi anni, stimata in un +9% all'anno tra il 2016 e il 2021 (proiezioni GIRA aggiornate nel 2017).

Tuttavia, queste statistiche (che comprendono tutti i prodotti da forno) nascondono i dati più disparati a seconda del prodotto in questione. Ad esempio, il 75% dei prodotti di pasticceria viene surgelato dopo la cottura completa, rispetto al solo 10% del pane prodotto con cottura differita.

Quest'ultimo ha registrato un aumento della quota di mercato, sostenuto dai panini/buns e dallo sviluppo del pane "quasi" cotto (una categoria intermedia tra il pane precotto e quello cotto), che viene cotto per pochi minuti in forno.

1.2 Canali di distribuzione dei prodotti surgelati cotti

I prodotti da forno surgelati cotti sono venduti principalmente nel settore della ristorazione e del catering (HoReCa) (31%), seguiti dalla grande distribuzione (27%) e dalle catene di panetterie (13%) (Figura 2b).

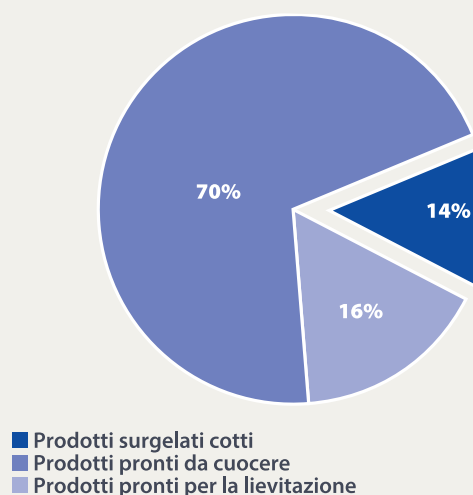
1.3 Prodotti interessati dalla tecnica del surgelato cotto

La tecnica del surgelato cotto è utilizzata per diverse famiglie di prodotti da forno: ad esempio il pane croccante tipo baguette (con alcuni adattamenti per evitare che la crosta si sfogli), ma anche per alcuni prodotti fritti, come le ciambelle o persino il pane al vapore (si veda il riquadro sottostante). Nel caso dei prodotti tipo Viennoiserie, si tratta principalmente di brioche, mentre i prodotti di pasta sfoglia come i croissant, tollerano male la surgelazione una volta cotti.

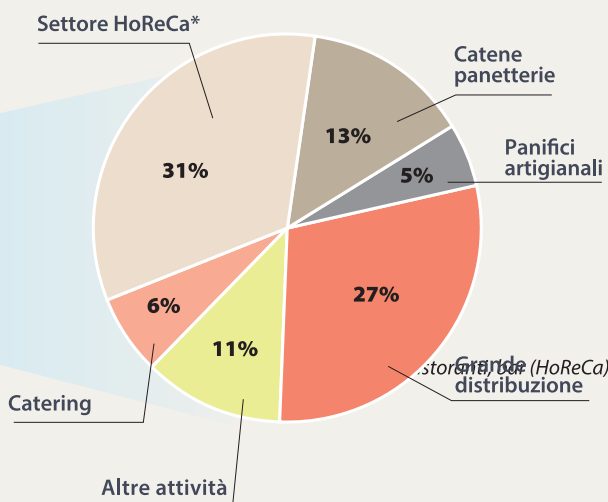
"Baguette, pane croccante, ciambelle, brioche, pane al vapore... molti prodotti da forno possono essere surgelati dopo completa cottura."

FIGURA 2. MERCATO EUROPEO DEI PRODOTTI SURGELATI COTTI

a. La quota dei prodotti da forno surgelati cotti nel mercato europeo della panificazione differita.



b. Canali di distribuzione dei prodotti surgelati cotti



Fonte: Gira 2015

1.4 Cottura dei prodotti da forno surgelati cotti

Nella tecnica del surgelato cotto, i prodotti possono essere cotti in due diversi modi:

- nel forno per alcuni minuti, subito dopo averli tolti dal congelatore. Questa tecnica è molto reattiva ai picchi di domanda e offre al consumatore la possibilità di gustare pane croccante appena sfornato.

- possono anche essere semplicemente scongelati ("Scongela e servi"). Questo è il caso, ad esempio, del pane destinato alla preparazione di sandwich in Inghilterra.

Pane cotto al vapore surgelato

Da circa quindici anni si è sviluppata in Cina e altrove una nuova gamma di prodotti surgelati che richiedono semplicemente di essere riscaldati in una vaporiera o nel microonde. Questa gamma riguarda principalmente i panini ripieni cotti al vapore (Baozi). Questi panini sono destinati ai punti vendita al dettaglio e ai ristoratori, che possono così fornire pane fresco al vapore su richiesta (Huang e Miskelly, 2016).

Oltre al problema della rottura della catena del freddo che può interessare questi prodotti pronti da cuocere, possono insorgere diverse difficoltà tecniche come perdita di peso, perdita di volume, alterazioni del colore (giallo/grigio), ecc. Sono necessarie ricerche sul campo, in particolare per valutare le caratteristiche ottimali della farina richieste (soprattutto in termini di contenuto e qualità delle proteine) per questo tipo di prodotto, la cui popolarità si prevede possa aumentare nei prossimi anni.

Fonte: Lesaffre Technical Library 1335. Steamed breads

2. PROBLEMI RISCONTRATI CON LA TECNICA DEL SURGELATO COTTO

Se non vengono prese determinate precauzioni, i prodotti surgelati cotti sono soggetti solitamente a due tipi di difetti, ovvero lo sfaldamento della crosta e la perdita di morbidezza della mollica.

2.1 Rischio di sfaldamento

Lo sfaldamento è il distacco della crosta dalla mollica. Secondo la pratica industriale, è la fase di surgelazione vera e propria che lo causa; i frammenti di crosta possono formarsi anche in assenza di conservazione a freddo (Lucas *et al.*, 2005).

Gli studi condotti presso il Lesaffre Baking Center™ mostrano che la frammentazione della crosta (calcolata in base alla quantità di mollica/crepe che si formano nella crosta quando si schiacciano i lati della baguette) si moltiplica per circa 2,5 dopo un mese di surgelazione.

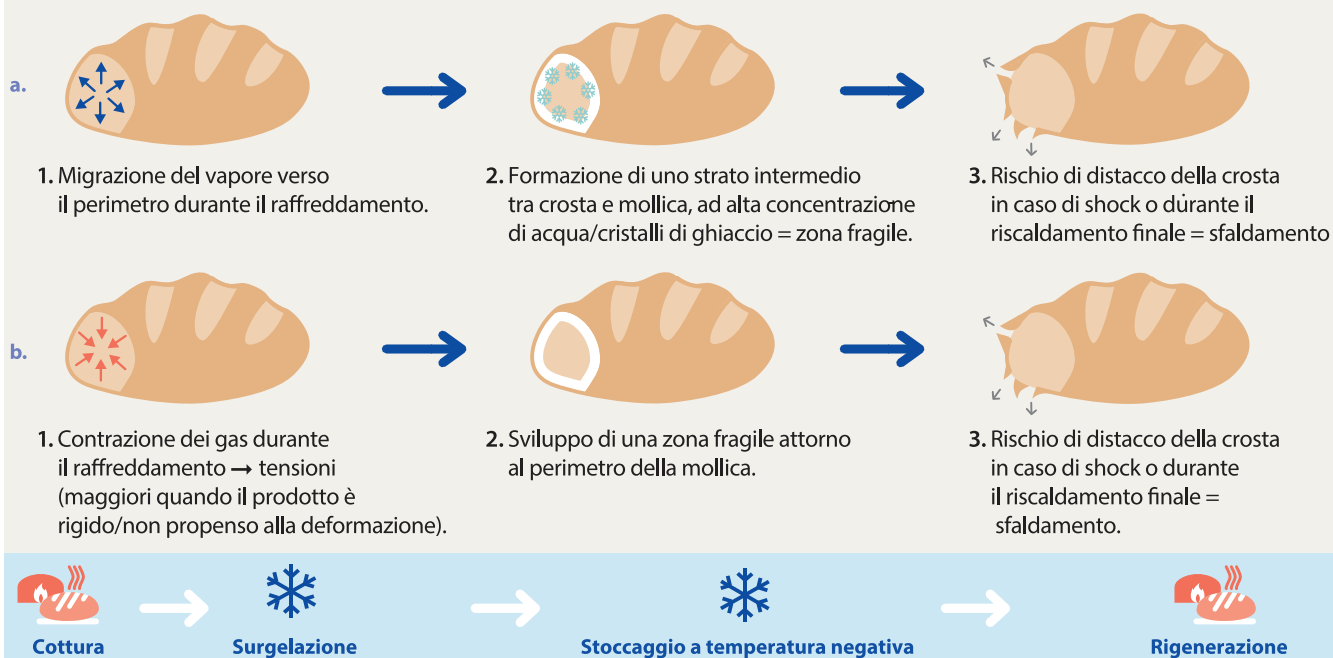
I meccanismi fisici responsabili dello sfaldamento non sono ancora del tutto chiari. Una delle spiegazioni più comuni di questo fenomeno è la formazione di uno strato concentrato di acqua/ cristalli di ghiaccio nel punto in cui la crosta incontra la mollica (Figura 3a). Come riassunto da Ribotta e Le Bail (2007), si ritiene che quest'acqua provenga dalla dispersione del vapore dal centro verso il perimetro esterno durante il raffreddamento del pane. La maggiore concentrazione di cristalli di ghiaccio in questo punto è stata dimostrata, anche se non osservata sistematicamente. Questo strato intermedio tra crosta e

mollica è considerato una zona fragile, identificabile visivamente da una striscia bianca tutt'attorno al perimetro esterno della mollica.

Durante il riscaldamento finale, la crosta si secca ulteriormente, riducendo così la sua plasticità, mentre la pressione interna del vapore aumenta fino a provocare il distacco della crosta dalla mollica: questo fenomeno è noto come sfaldamento. Viene citato anche un altro meccanismo (Figura 3b) (Lucas *et al.*, 2005): la contrazione dei gas e/o della rete proteica durante il raffreddamento (cioè dalla rimozione dal forno fino alla fine della surgelazione) potrebbe creare delle forze di trazione all'interno del prodotto, rendendolo sensibile agli shock meccanici che si verificano durante il trasporto e la movimentazione e alle sollecitazioni idrotermiche dovute al riscaldamento finale. Si ritiene che queste tensioni all'interno del prodotto siano meno forti laddove il prodotto ha una maggiore capacità di deformazione e contrazione, come nel caso in cui siano presenti livelli di umidità sufficientemente elevati, cioè durante la lievitazione finale e il raffreddamento del prodotto (Le Bail *et al.*, 2005).

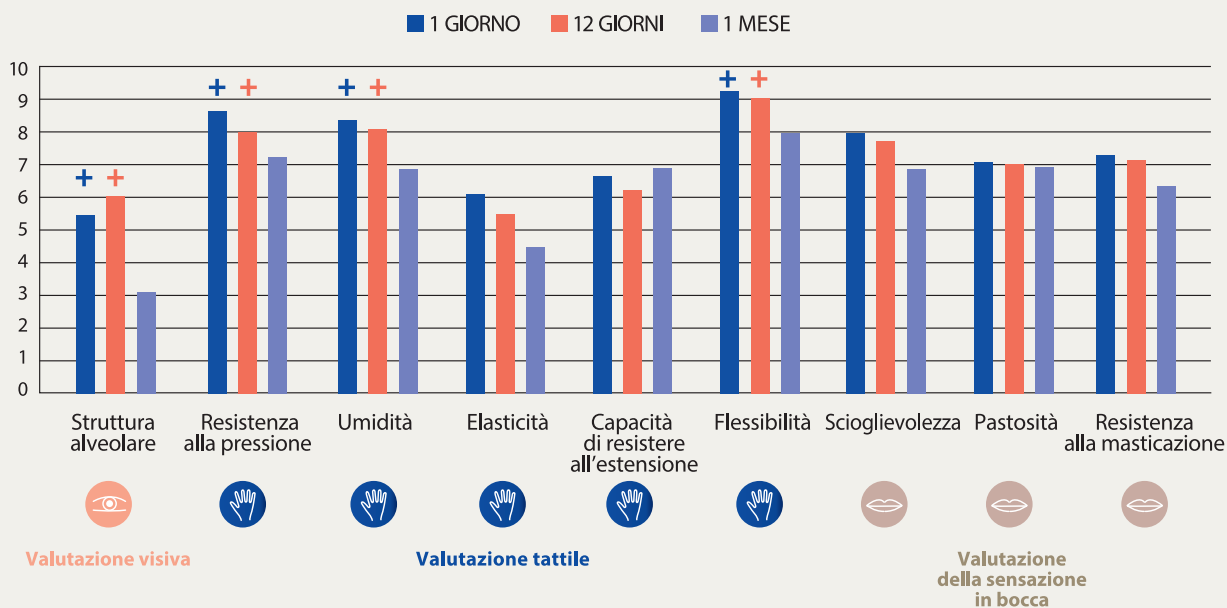
“Lo sfaldamento deriva dalle sollecitazioni idrotermiche e dagli shock meccanici a cui i prodotti da forno surgelati cotti sono sottoposti.”

FIGURA 3. MECCANISMI CITATI IN LETTERATURA COME SPIEGAZIONE DELLO SFALDAMENTO DELLA CROSTA CORRELATO ALLA SURGELAZIONE.



Fonte: Lesaffre

FIGURA 4. EFFETTO DEL TEMPO DI CONSERVAZIONE A TEMPERATURA NEGATIVA SULLA CONSISTENZA DEL PANE DA SANDWICH.



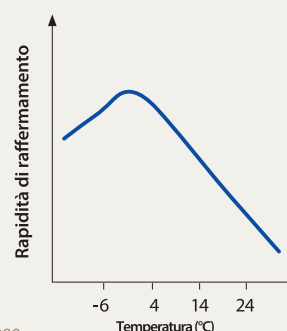
Fonte: Lesaffre Baking Center™

I prodotti ad alto volume specifico (prodotti tipo baguette) sono particolarmente soggetti al rischio di sfaldamento, che può essere aggravato da alcuni parametri del processo, come ad esempio la mancanza di idratazione dell'impasto, una lievitazione eccessiva, un raffreddamento eccessivo tra la cottura e la surgelazione, una surgelazione troppo lenta o anche l'assenza di involucro (in polietilene) nel caso di pane surgelato cotto confezionato in cartone.

2.2. Perdita di morbidezza

La perdita di morbidezza è il secondo rischio a cui sono soggetti i prodotti surgelati cotti, dovuto all'effetto del rafferimento.

FIGURA 5. EFFETTO DELLA TEMPERATURA DI CONSERVAZIONE SUL TASSO DI RAFFERMAMENTO DEL PANE.



Fonte: Cauvain 1998

Questo effetto è particolarmente problematico per i prodotti in cui questa qualità è particolarmente importante, come ad esempio il pane da sandwich e le brioche.

I test interni svolti dal Lesaffre Baking Center™ mostrano un deterioramento della morbidezza nel pane da sandwich dopo un mese di surgelazione, che si manifesta con una mollica più compatta, più secca e meno flessibile (Figura 4).

Il grado di raffermamento dipende in gran parte dalla temperatura alla quale vengono conservati i prodotti: si ritiene che il raffermamento raggiunga il suo picco a pochi gradi centigradi sopra lo zero (Figura 5).

Secondo il lavoro di Pence e Standridge (1955) ripreso da Cauvain (1998), l'atto di surgelare e poi scongelare il pane è considerato equivalente

“Garantire la qualità dei prodotti da forno surgelati cotti richiede adeguamenti del processo in determinate fasi.”

a circa 24 ore di raffermamento a temperatura ambiente (20°C). Ciò è dovuto al fatto che il pane supera il punto massimo di raffermamento (a circa 4°C) una volta durante la surgelazione e una volta durante lo scongelamento. L'effetto del ciclo di surgelazione/scongelamento sul raffermamento del pane è aggravato dal tempo in cui rimane nella fascia di temperatura critica.

3. ADATTARE IL PROCESSO PER GARANTIRE LA QUALITÀ

Per poter garantire la qualità dei prodotti surgelati cotti occorre intervenire su alcune fasi del processo.

3.1 Impastamento (mixing)

Il primo passo da compiere riguarda la fase di impastamento, che dovrebbe essere ridotta al minimo. Un impastamento prolungato può portare a prodotti eccessivamente lievitati, con una crosta particolarmente sottile e quindi soggetta al rischio di sfaldamento.

3.2 Lievitazione finale

Secondo una ricerca condotta da Le Bail *et al.* (2005), anche un'elevata umidità, ovvero intorno al 90-95%, durante certe fasi della produzione e in particolare durante la lievitazione finale, contribuisce a ridurre lo sfaldamento.

3.3 Cottura

Si raccomanda una cottura rapida per evitare un'eccessiva essiccazione della crosta.

3.4 Raffreddamento

La fase di raffreddamento svolge un ruolo particolarmente importante per la qualità dei prodotti surgelati cotti. La cristallizzazione dell'amido gelatinizzato è generalmente considerata uno dei principali fattori responsabili del raffermamento. Essa inizia, infatti, non appena terminata la cottura. Al fine di ridurre il più possibile il raffermamento, è quindi consigliabile surgelare i prodotti il più presto possibile dopo la cottura (Jeremiah, 1996). Tuttavia, è necessario un certo grado di raffreddamento: Le Bail *et al.*, (2005) hanno dimostrato che una temperatura al cuore di circa 35°C (rispetto a 55°C) contribuisce a ridurre al minimo lo sfaldamento. Per lo stesso motivo, durante il raffreddamento è

consigliata pure un'umidità elevata (> 90%). È importante sottolineare che, nella pratica, il raffreddamento spesso avviene a temperatura ambiente.

3.5 Rapidità di surgelazione

Una volta raffreddati, i prodotti vengono surgelati. La ricerca rappresentata in figura 6 ha dimostrato che è necessaria una surgelazione rapida per minimizzare la perdita di morbidezza del prodotto. Ciò si ottiene portando rapidamente la temperatura al cuore al di sotto del punto di congelamento del pane, stimato tra -5°C e -10°C (Jeremiah, 1996). In pratica, viene applicata una temperatura di surgelazione di circa -30°C.

Una volta superato il punto di congelamento, il prodotto può essere raffreddato più gradualmente fino a -18 °C (Jeremiah, 1996).

Dato che l'imballaggio rallenta il passaggio alla fase di surgelazione, è consigliabile ridurlo al minimo durante la fase di surgelazione vera e propria. Tuttavia, ciò può rivelarsi difficile in taluni casi, come con il pane a fette. In quest'ultimo caso, è quindi consigliabile ridurre la temperatura di surgelazione di altri 5 o 6 °C e avvolgere le fette di pane in modo compatto, mantenendole il più strette possibile per ridurre al minimo l'effetto isolante dello strato d'aria. Per lo stesso motivo, i prodotti dovrebbero essere confezionati in imballaggi di cartone, preferibilmente dopo la surgelazione per la fase di conservazione a temperatura negativa (Jeremiah, 1996).

“Nel metodo del surgelato cotto, la rapidità di surgelazione costituisce un parametro chiave da tenere sotto controllo se si vuole preservare la morbidezza del prodotto.”

Reattività e facilità di cottura: i vantaggi chiave dei prodotti surgelati cotti

Cottura ultra-semplice e ultra-rapida, con poche attrezzature e senza la necessità di personale qualificato nel punto vendita; migliore gestione delle scorte in base al flusso di clienti, evitando così carenze di approvvigionamento e merce invenduta e quindi sprechi: i vantaggi dei prodotti surgelati cotti sono molti e vari.

Tuttavia, ciò non deve indurre a trascurare alcune caratteristiche meno vantaggiose, in particolare gli aspetti energivori della surgelazione e della conservazione a temperatura negativa, soprattutto perché questi richiedono un volume di stoccaggio significativamente maggiore rispetto ai prodotti crudi non lievitati (Tabella 1).

TABELLA 1. VANTAGGI E SVANTAGGI DELLE DIVERSE TECNICHE DI PANIFICAZIONE RITARDATA.

	Parametri	Crudi non formati	Crudi surgelati formati	Lievitati in forno	Pre-lievitati surgelati	Surgelati pre-cotti	Surgelati cotti
Conservazione a temperatura negativa	Volume di stoccaggio	++	+++	+++	-	-	-
	Tempo di conservazione	++	+++	++	++	++	++
	Costo energetico	+	+	+	+	-	-
Cottura	Quantità e costo delle attrezzature necessarie	+	+	+++	++	+++	+++
	Semplicità	+	+	++	++	+++	+++
	Rapidità	-	-	+	+	++	+++
Qualità organolettiche	Aspetto del prodotto finito	+++	++	+	+	+	+
	Gusto	+++	+	+	++	+	+

- → + → ++ → +++ : da più limitativi a più vantaggiosi

3.6 Conservazione a temperatura negativa

Le perdite di umidità durante la conservazione a temperatura negativa possono essere significative. Per questo motivo, è consigliabile avvolgere i prodotti (in plastica e cartone) durante questa fase; in questo modo si proteggono i prodotti da eventuali shock durante la movimentazione e il trasporto.

La temperatura di conservazione dovrebbe essere sufficientemente bassa, ovvero inferiore o uguale a -18 °C, al fine di ridurre al minimo la perdita di morbidezza e sapore nei prodotti. Inoltre, poiché i prodotti da forno tendono ad assorbire le molecole odorose presenti nell'ambiente, è sempre consigliabile limitare la durata di conservazione dei prodotti a temperatura negativa (Jeremiah, 1996). Infine, per preservare la qualità del prodotto, è necessario evitare che i prodotti inizino a scongelarsi durante il trasporto.

3.7 Scongelamento

Pur avendo effetti meno gravi rispetto alla surgelazione, anche lo scongelamento dovrebbe essere effettuato il più rapidamente possibile per ridurre al minimo la perdita di morbidezza dei prodotti.

A temperatura ambiente, la ricerca ha dimostrato che uno scongelamento di 5 ore (rispetto a 2,5 ore) ha portato a un notevole aumento della compattezza dei prodotti da forno (perdita di morbidezza). Sebbene l'aumento del contenuto di umidità dell'aria possa accelerare lo scongelamento, può anche causare una crosta bagnata in presenza di condensa superficiale; in pratica, si raccomanda un'umidità compresa tra il 40 e il 60% (Jeremiah, 1996).

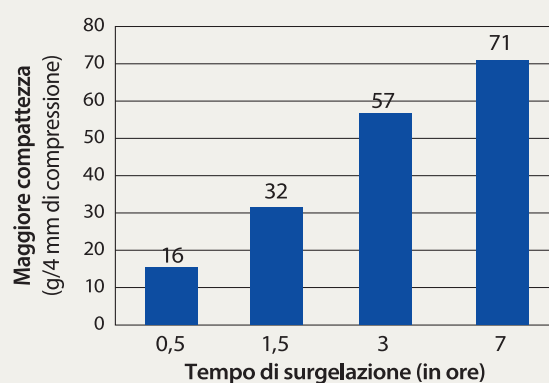
Favorire la colorazione nei prodotti surgelati cotti

Per i prodotti surgelati cotti si raccomanda generalmente una cottura moderata, dato che la crosta fine e flessibile che ne risulta resisterà meglio allo sfaldamento. Tuttavia, in tali casi di cottura moderata, esistono delle soluzioni per favorire la colorazione dei prodotti, un attributo visivo importante per i prodotti da forno. Tali soluzioni consistono nell'aumentare il livello di zuccheri semplici presenti nell'impasto: questi composti parte-

cipano alle reazioni di Maillard, responsabili della colorazione dorata della crosta. Questi zuccheri semplici possono essere ottenuti mediante:

- l'aggiunta di ingredienti funzionali, come le amiloglucosidasi, gli enzimi in grado di idrolizzare l'amido e formare il glucosio.
- l'aggiunta diretta, quando consentito, di zuccheri che non saranno consumati dal lievito, come il lattosio.

FIGURA 6. EFFETTI DEL TEMPO DI SURGELAZIONE SUL RAFFERMAMENTO DEL PANE



Fonte: Jeremiah 1996

CONCLUSIONI

La freschezza è una delle qualità più importanti che ci si aspetta dai prodotti della panificazione. Per questo motivo, i processi differiti (cioè quelli che rimandano le fasi finali della produzione al momento della vendita) si sono rivelati molto apprezzati in quanto consentono ai panificatori di offrire ai consumatori dei prodotti appena sfornati. Tra tutti i processi disponibili, la tecnica dei surgelati cotti, che garantisce la cottura completa dei prodotti prima della surgelazione, risulta ottimale per molti tipi di prodotti (pane croccante, baguette, pane per sandwich, pane speciale, brioche, ciambelle, pane al vapore, ecc.).

Lesaffre dispone di un'ampia base di dati empirici e bibliografici che consente di affrontare le principali criticità tecniche legate a questa metodologia. L'azienda ha inoltre sviluppato una soluzione brevettata oggi disponibile per i professionisti del settore.