



**LESAFFRE**

Lievito e soluzioni per la panificazione

**Lesaffre**

Comunicazione Tecnica

**8**

Sebbene la sfogliatura venga utilizzata per ridurre lo spessore della pasta in modo controllato e secondo le caratteristiche desiderate, genera anche degli stress nella pasta che possono portare alla sua contrazione. La buona gestione dei ritagli e le tecniche di laminazione progressive, oltre a un tempo di riposo sufficiente, sono tutti fattori chiave che aiutano a minimizzare questo fenomeno. In tutti i casi, l'uso di ingredienti funzionali ad alta performance, rispettando dosaggi e combinazioni precise, costituisce una soluzione affidabile in ogni situazione, indipendentemente dalle esigenze della catena produttiva. Questa è una soluzione che garantisce il pieno rispetto della tipicità delle forme di prodotti da forno molto diversi come baguette, pizza, croissant o tortillas.

## LE PASTE SFOGLIATE

*Nella panificazione la laminazione è un procedimento graduale che consiste nel comprimere la pasta fra due cilindri controrotanti per ridurne lo spessore. Teste satelliti, laminatoi trasversali, calibratori... un'intera gamma di utensili viene utilizzata per arrivare allo spessore desiderato.*

*Le forze esercitate sull'impasto, comunque, avranno conseguenze sulle sue proprietà reologiche.*

*Questo è un punto cruciale che richiede una gestione esperta per ottenere un prodotto finito di forma regolare, conforme alle aspettative dei consumatori.*

LAMINAZIONE: FUNZIONI  
E APPLICAZIONI IN PANIFICAZIONE  
pag. 2

LO STRESS DELLA LAMINAZIONE  
ALL'ORIGINE DELLE DEFORMAZIONI  
pag. 3

SOLUZIONI PER LA CORRETTA GESTIONE  
DELLA LAMINAZIONE  
pag. 5

# LAMINAZIONE: FUNZIONI E APPLICAZIONI IN PANIFICAZIONE

## TIPI DIVERSI DI LAMINAZIONE

La laminazione è una procedura che consiste nel comprimere l'impasto tra due cilindri per ridurne lo spessore. Viene effettuata dopo il mixing e dopo la prima lievitazione in caso di prodotti lievitati. È utilizzata in panificazione per preparare una grande varietà di prodotti che spazia dalla base per la pizza alla baguette passando per prodotti di viennoiserie come i croissants. (Tabella 1) (Seiffer, 2002; Cleven e Weber, 1977). Ci sono diversi tipi di laminazione utilizzati in panificazione e dipendono largamente dalla scala di produzione.

Solitamente, i panificatori artigianali utilizzano laminatoi reversibili. Nella panificazione industriale la laminazione è operata in continuo, la riduzione dello spessore viene ottenuta dall'azione successiva di diversi laminatoi. Sostanzialmente ci sono tre tipologie di macchinari utilizzati nelle linee di laminazione: le teste satelliti, i laminatoi trasversali e i calibri. (Figura 1A). Ognuna di queste unità può essere utilizzata numerose volte a livelli diversi della catena di laminazione.

TABELLA 1: LE DIVERSE APPLICAZIONI DELLA LAMINAZIONE NELLA PANIFICAZIONE

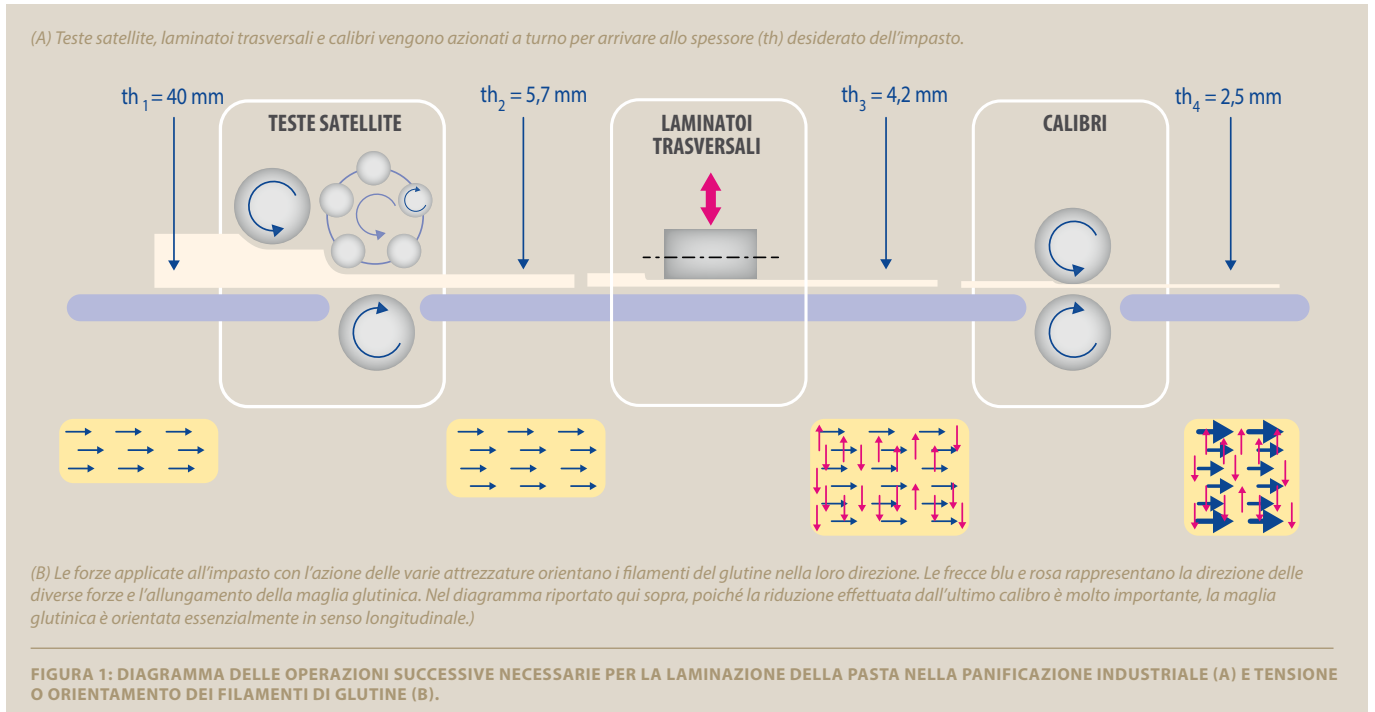
Prodotti da impasti lievitati	Prodotti da impasti non lievitati
Impasti con una prima lievitazione: ciabatta, base per pizza...	Paste sfogliate non lievitate: Twelfth night cake (dolce natalizio), sfogliatella alle mele...
Paste a procedimento diretto: pane in cassetta, baguette, tortillas	Pasta filo, pasta brick
Viennoiserie lievitata sfogliata: croissants	Paste sabbiate e brisè

Le tecniche di laminazione riguardano una grande varietà di prodotti per panificazione, lievitati e non lievitati

### Effetti della laminazione sull'impasto

La laminazione agisce sulla reologia della pasta e permette di finalizzare alcune azioni esercitate sulla pasta durante il mixing. Quindi, mentre la maglia glutinica si sviluppa gradualmente durante il mixing sotto l'effetto di stiramento, taglio e compressione, la laminazione aiuta a migliorare la struttura della maglia tirandola nel senso della linea di laminazione sotto l'effetto delle teste satelliti, poi, sottoponendola

di pasta ottenuti all'uscita della linea (sfridi) che vengono reimmessi sul nastro (rimandati alla fase del mixing, reintrodotti all'inizio della linea o al momento dell'aggiunta del burro) per evitare scarto. Questi ritagli presentano un livello elevato di acidità derivata dall'attività fermentativa avvenuta a partire dal primo passaggio nel laminatoio. Questa acidità è in grado di creare legami di natura elettrostatica nella pasta. L'aggiunta di ritagli troppo acidi (fermentazione troppo avanzata)



a compressione e stiramento in un'altra direzione sotto l'azione dei laminatoi trasversali, poi di nuovo nella direzione della linea con l'aiuto del calibratore (Figura 1B). Ogni impasto è caratterizzato da una propria elasticità, che è la capacità di ritornare alla sua forma iniziale dopo lo stiramento o la formatura. Se l'elasticità è elevata, lo stress generato nella pasta dalle forze esercitate durante la laminazione potrebbe provocare una contrazione e quindi prodotti di forma irregolare. Questo è il problema maggiore riscontrato nei prodotti sfogliati (Bousquières e al., 2014).

o in proporzione troppo alta rispetto alla massa totale dell'impasto potrebbe provocare tensioni molto elevate e compromettere la reologia della pasta (Cauvain e Young, 2001). Nel caso di grandi volumi, la quantità di sfridi in attesa di essere reintrodotti nella catena può essere molto variabile: questo a causa della disomogeneità della loro temperatura all'interno delle vasche di stoccaggio che possono contenere fino a 300 kg di sfridi. Spesso la qualità si preserva migliore nelle zone esterne del contenitore rispetto alla pasta più al centro, generalmente più deteriorata.

### LO STRESS DELLA LAMINAZIONE ALL'ORIGINE DELLE DEFORMAZIONI

Nel corso della laminazione la pasta è sottoposta a numerose tensioni che possono essere acute da diversi fattori, legati sia agli ingredienti sia ai parametri del processo. Se questi stress non sono controllati, la pasta può subire deformazioni indesiderate, causa di prodotti finali dalla forma irregolare.

#### I fattori che amplificano gli effetti dello stress

Gli stress sulla pasta durante la laminazione possono essere amplificati da diversi fattori aggravanti.

#### Fattori legati a ingredienti e ricette

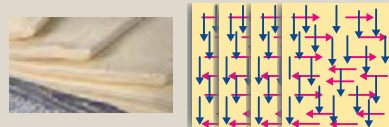
Una farina troppo elastica (troppo forte) aumenta la capacità di ritirarsi della pasta (Cauvain e Young, 2001) e quindi la sua tendenza a deformarsi dopo il taglio (ovalizzazione per le paste rotonde, contrazione per le paste allungate tipo grissini o baguette, ecc.).

Un altro grosso problema sulle catene di laminazione è legato ai ritagli

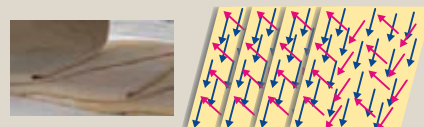
#### TIPI DIVERSI DI TECNICHE DI PIEGATURA PER PASTE SFOGLIATE

Le paste sfogliate a laminazione includono anche una serie di step di ripiegature conosciute come "tourage". La direzione delle tensioni esercitate e quindi la disposizione dei filamenti di glutine dipendono dal tipo di tecnica di piegatura utilizzata: per stratificazione (sovrapposizione degli strati di pasta allineati) (A), tipo "letterbox" (piegare la pasta ad angolo decrescente) (B), ecc. Incrociando le diverse tecniche di lavorazione, la piegatura aumenta la forza dell'impasto.

##### A - PIEGATURA PER STRATIFICAZIONE



##### B - PIEGATURA TIPO "LETTERBOX"

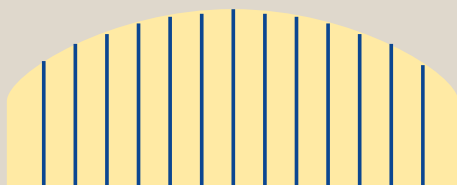


A seconda del tipo di tecnica utilizzata per la pasta sfogliata, la direzione di allungamento dei filamenti di glutine (rappresentata nel diagramma dalle frecce rosa e blu) può cambiare.

### Regolazione della linea di laminazione

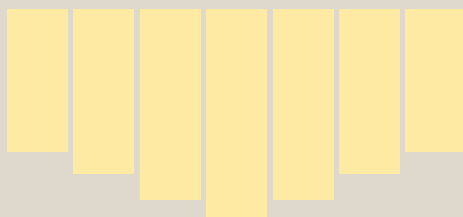
Una regolazione non corretta delle attrezzature della linea di laminazione può provocare stress eccessivo nell'impasto. Una eccessiva velocità della linea o l'assenza dei tempi di riposo (specialmente sulle catene nelle produzioni industriali o in frigorifero nei panifici artigianali) non permette il corretto rilassamento della maglia glutinica (Cauvain e Young, 2001). Anche l'intensità e il ritmo delle forze applicate all'impasto sono determinanti (Dobraszczyk, 2016). Un altro parametro strategico è il fattore di riduzione applicato, in altre parole la percentuale di riduzione dello spessore che si vuole raggiungere. Al di là di un certo valore (variabile secondo lo stadio di avanzamento sulla linea di laminazione), le tensioni esercitate sull'impasto diventano eccessive. Anche il diametro dei rulli di laminazione può avere un impatto: più grande è il diametro, minore è l'angolo di contatto e minore è il danno riportato dall'impasto per lo stress subito.

*Le importanti tensioni laterali provocheranno un'irregolare distribuzione del peso della pasta, creando uno spessore maggiore al centro*



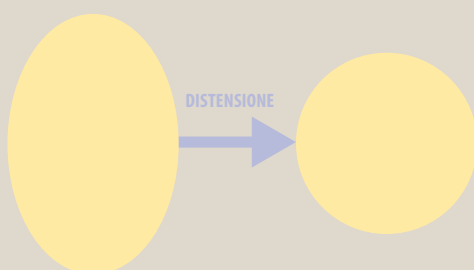
**FIGURA 2A: SEZIONE TRASVERSALE DI UN PEZZO DI PASTA ALL'USCITA DEL LAMINATOIO.**

*Le forti tensioni laterali subite dall'impasto nel laminatoio portano ad una contrazione nella lunghezza nelle frazioni laterali*



**FIGURA 2B: CONTRAZIONE NELLA LUNGHEZZA SUI PEZZI ESTERNI DELL'IMPASTO.**

**BASE OVALIZZATA**



**FIGURA 2C: OVALIZZAZIONE DI UNA BASE DI PASTA PER COMPENSARE IN ANTICIPO QUALSIASI DEFORMAZIONE**

Infine, l'apporto di forze tramite la piegatura (durante la prima lievitazione, l'impasto subisce una degassificazione e viene ripiegato su sé stesso) o lievitazioni troppo lunghe amplificano lo stress, così come le temperature troppo alte, che vanno ad aumentare eccessivamente l'attività fermentativa.

### I problemi principali riscontrati nella laminazione

Le tensioni generate durante la laminazione dell'impasto possono portare a deformazioni tipiche.

#### Scarsa ripartizione del peso durante il taglio

Le forze esercitate dai rulli, che comprimono l'impasto sulla linea di laminazione, sono diverse tra loro, a seconda che ci si trovi sulla parte centrale o su quelle più esterne, aree in cui questi stress possono essere molto marcati. Questo può creare uno spessore e un peso della pasta maggiore al centro rispetto ai lati dell'impasto.

#### Contrazione in lunghezza dei lati dell'impasto

Le forti tensioni laterali saranno responsabili anche del restringimento dell'impasto in lunghezza all'uscita della ghigliottina: i lati dell'impasto potranno essere più corti di quelli posizionati al centro.

#### Ovalizzazione degli impasti rotondi

Gli impasti rotondi (basi per pizza o torte) tendono invece a diventare ovali a causa della contrazione da stress. In linea generale il restringimento avviene nella direzione corrispondente a quella dell'ultima laminazione (Ooms e al., 2017). Per compensare questa deformazione e assicurare forme rotonde alla fine della linea, gli impasti vengono tagliati in forma ovale. Comunque ciò non sempre è sufficiente e potrebbero essere necessarie soluzioni aggiuntive.

## LAMINAZIONE: PRIVILEGIARE OPERAZIONI PROGRESSIVE MENO INTENSIVE

**A causa della sua natura viscoelastica (Hibberd, 1970), la pasta reagisce peggio ad una forza di deformazione importante applicata in una volta sola che a un insieme di forze ridotte applicate in successione. Una forza troppo grande, in effetti, potrebbe danneggiare la maglia glutinica in modo irreversibile con conseguente collosità e facilità di lacerazione della pasta. Per evitare queste difettosità, si raccomanda di privilegiare più operazioni successive a minore intensità, dando all'impasto il tempo di riposare tra i diversi passaggi. Le proprietà reologiche dell'impasto si modificano durante questo periodo, in particolare con perdita di elasticità e aumento di estensibilità. In questo modo aumenta la capacità di sopportare le tappe ulteriori della laminazione (Cauvain e Young, 2001).**

### Lacerazioni laterali

Infine, è probabile che un eccesso di laminazione (troppa riduzione di spessore) o di piegatura possano indebolire l'impasto, specialmente sui lati esterni e portare quindi a strappi laterali.

## SOLUZIONI PER UN'OTTIMALE GESTIONE DELLA LAMINAZIONE

### Ottimizzare la linea produttiva

Quando sono possibili regolazioni della linea produttiva, si possono ottimizzare i fattori responsabili delle tensioni esercitate sull'impasto e le deformazioni che ne derivano. Così, introducendo tempi di riposo, si lascia all'impasto la possibilità di rilassarsi; aumentando i numeri dei passaggi di laminazione si permette di mantenere i fattori di riduzione a percentuali ragionevoli; una buona gestione della qualità e quantità degli sfri di reintrodotti contribuisce inoltre ad evitare tensioni eccessive, ecc. Tuttavia, il numero di regolazioni possibili rimane limitato e dovrebbe essere preso in considerazione nel momento della progettazione della linea.

### Utilizzo di ingredienti funzionali ad alta performance

Le modifiche descritte qui sopra riguardano le linee di laminazione che non sempre però possono essere implementate a causa di vincoli di costi, tempo, spazio o logistica. La scelta di farine con adeguate proprietà viscoelastiche e soprattutto l'utilizzo di alcuni miglioratori, come agenti riduttori o enzimi, possono essere, in certi casi, un'alternativa particolarmente efficace.

### Agenti riduttori

Alcuni agenti conosciuti come estensori vengono utilizzati spesso per ridurre lo stress meccanico esercitato sull'impasto e contrastare il fenomeno del restringimento (Cauvain e Young, 2001). In termini chimici si tratta di agenti riduttori che si legano con i gruppi tiolici di aminoacidi contenenti zolfo a discapito della formazione di legami disolfurici tra gli elementi proteici che formano la maglia glutinica (Figura 3) (Blokma, 1975; Frater, 1961).

Esistono diversi tipi di agenti riduttori che possono essere utilizzati da soli o in combinazione. La cisteina (E920) è un agente riduttore di derivazione animale o fermentativa. In Francia il suo utilizzo è proibito nella panificazione comune ma autorizzato in quella speciale (pane da sandwich; paste sfogliate, ecc.). Anche il glutine idrolizzato può essere aggiunto per il suo potere riduttore<sup>1</sup>.

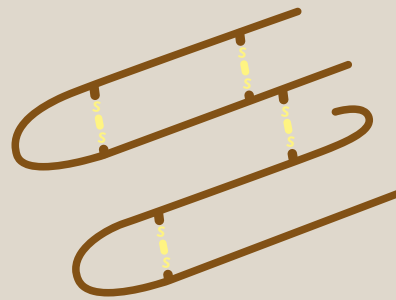
I lieviti disattivati (LTL 1281 Lieviti con potere riduttore) sono agenti riduttori di ottima qualità di origine naturale; sono lieviti sottoposti ad un trattamento termico particolare che ne causa la rottura della membrana cellulare ed il rilascio del loro contenuto, in modo particolare di glutatione, responsabile del potere riduttore di questo ingrediente (Fig. 3). Così come il glutine idrolizzato, anche il lievito disattivato non necessita di essere riportato nella lista degli ingredienti.

### Enzimi

Per rendere meno tenace un impasto possono essere utilizzati anche enzimi. Agiscono in vari modi sui diversi componenti dell'impasto a seconda della loro natura. Per esempio con l'utilizzo di proteasi, enzimi in grado di scindere le catene proteiche, il risultato che si ha è il rilassamento della maglia glutinica, una riduzione nell'elasticità e un miglioramento nella sua estensibilità. Alcune proteasi possono idrolizzare tutti i legami peptidici, mentre altre sono specifiche e limitate ad un solo tipo di legame. Sebbene gli enzimi siano un'alternativa economica ed efficace per sostituire gli altri agenti

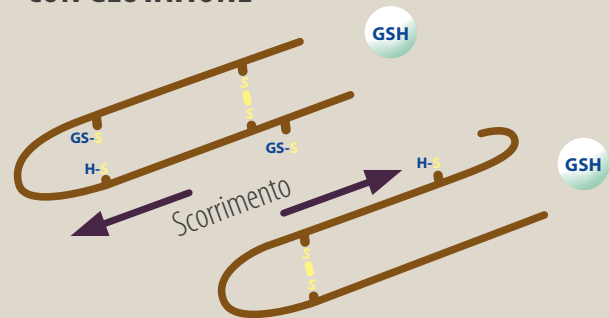
*A causa dell'aumento del glutatione derivante dall'aggiunta di lievito con potere riduttore, le catene proteiche del glutine possono scorrere meglio le une sulle altre, facilitando lo sviluppo della pasta e riducendone la contrazione.*

### SENZA GLUTATIONE



**GS** Legame glutatione / glutine  
**S-S** Legami disolfurici (forma ossidata)

### CON GLUTATIONE



**S-H** Forma ridotta  
**GSH** Glutatione apportato dal lievito

**FIGURA 3: MECCANISMO DI AZIONE DELL'AGENTE RIDUTTORE GLUTATIONE PER RILASARE LA MAGLIA GLUTINICA**

riduttori, hanno uno svantaggio rispetto a questi ultimi: la loro attività continua fino alla denaturazione sotto gli effetti della temperatura durante la cottura. In caso di processi lunghi o di elevato riciclaggio di sfri, si ha un rischio elevato di rilassamento eccessivo del glutine, fino all'ottenimento di una pasta collosa, poco consistente, non in grado di trattenere la CO<sub>2</sub> prodotta dalla fermentazione (Cauvain e Young, 2001). L'uso degli enzimi quindi richiede un'elevata competenza per riuscire ad adattare le dosi e le combinazioni alle funzionalità richieste, alle materie prime impiegate e ai processi in atto. Un'analisi scrupolosa della reologia dell'impasto (collosità, consistenza, estensibilità, elasticità, ecc.) applicata a tutti gli stadi del processo (mixing, puntatura, formatura, ecc.) permette di fare i necessari adattamenti alle dosi e ai tipi di enzimi da utilizzare.

<sup>1</sup> N.B.: Il glutine idrolizzato può causare disturbi intestinali nelle persone celiache.

## CONCLUSIONI

*La sfida che tutti i panificatori professionali che producono paste sfogliate devono affrontare è prevenire i restringimenti dell'impasto tramite il controllo delle tensioni all'opera durante tutto il processo produttivo.*

*Per aiutarli, Lesaffre mette a disposizione dei panificatori tutta l'esperienza acquisita in materia, per aiutarli a identificare i punti critici nel processo e sviluppare le soluzioni più adeguate. Il lievito in forma disattivata - un core business del gruppo Lesaffre dal 1873 - continua ad essere un prezioso alleato per risolvere questo problema.*

Per ulteriori informazioni e note bibliografiche scrivere a [segreteria.lit@lesaffre.com](mailto:segreteria.lit@lesaffre.com)