

# Lipasi per panificazione: enzima in polvere per pane, buns e impasti lievitati

Team di ricerca Enzymes.bio · Wellington, Nuova Zelanda · June 20, 2026

La lipasi in polvere per panificazione è un enzima tecnologico usato in pane, panini, buns al vapore e altri impasti lievitati per modificare i lipidi presenti nella farina o nella ricetta, favorendo lavorabilità dell'impasto, stabilità delle celle di gas, volume e struttura della mollica. Enzymes.bio la fornisce online in confezioni da 1 kg; non è un produttore né un laboratorio, e CoA e SDS sono forniti insieme all'ordine. L'effetto applicativo dipende da farina, grassi disponibili, formulazione e processo: la lipasi va quindi considerata uno strumento di formulazione, non una correzione universale.

## Che cos'è una lipasi per panificazione

Una lipasi è un enzima che catalizza reazioni sui legami estere dei lipidi. Nei sistemi alimentari può idrolizzare trigliceridi e altri lipidi esterificati generando molecole più piccole, come acidi grassi liberi, monoacilgliceroli, diacilgliceroli o lisolipidi; in condizioni appropriate, alcune lipasi possono anche catalizzare reazioni inverse o di trasferimento acilico, un comportamento che spiega il loro impiego in processi lipidici diversi dalla panificazione <sup>[1]</sup>.

Nel contesto del pane, l'interesse non è "scomporre i grassi" in modo generico, ma modificare una piccola frazione lipidica in un momento preciso del processo: quando farina, acqua, aria, lievito, proteine del glutine, amido e ingredienti funzionali sono dispersi nell'impasto. I prodotti di idrolisi lipidica possono avere carattere anfifilico, cioè una parte compatibile con l'acqua e una parte compatibile con la fase grassa; questa doppia affinità è alla base della loro funzione interfaciale, utile per stabilizzare bolle di gas e migliorare la distribuzione delle fasi nell'impasto <sup>[2]</sup>.

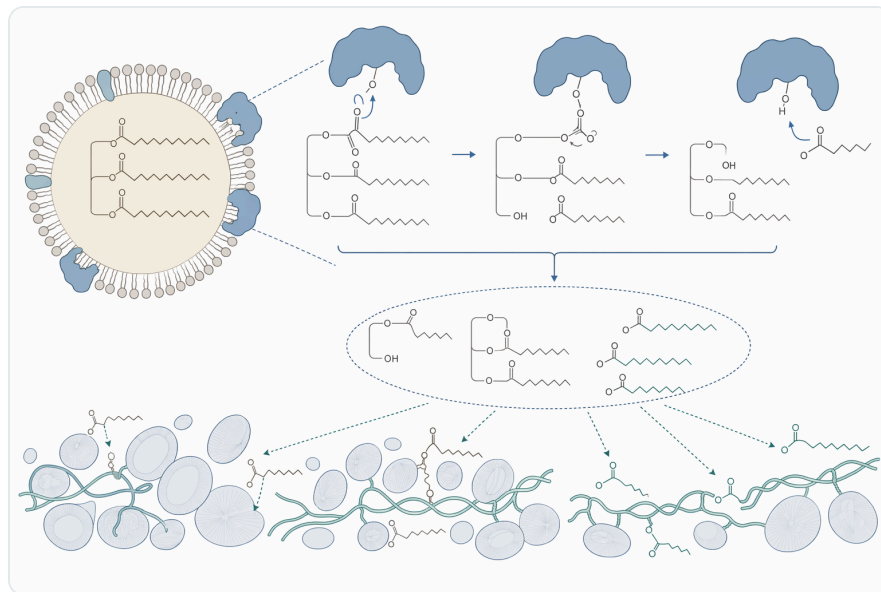
La pagina prodotto di Enzymes.bio presenta la lipasi per panificazione come una preparazione enzimatica in polvere destinata a prodotti da forno, con impiego in pane e buns al vapore e con benefici tecnologici attesi su manipolazione dell'impasto, struttura della mollica, volume e stabilità. La stessa fonte indica la possibilità di impiego in combinazione con altri enzimi da forno, come xilanasi, alfa-amilasi fungina e glucosio ossidasi, secondo le esigenze della formulazione .

È importante distinguere il ruolo commerciale da quello produttivo. Enzymes.bio opera come fornitore online del prodotto, non come produttore e non come laboratorio di analisi. Il prodotto è venduto direttamente online in unità da 1 kg; i documenti CoA e SDS sono forniti insieme all'ordine, secondo quanto indicato nella scheda prodotto .

## Perché i lipidi contano anche se sono una frazione minore della farina

In un impasto di frumento, amido e proteine dominano in termini quantitativi, ma i lipidi hanno un ruolo sproporzionato nelle interfacce. Le celle di gas che si formano durante impasto e fermentazione sono superfici dinamiche: devono espandersi, non collassare, trattenere anidride carbonica e resistere fino alla fissazione della struttura in cottura. Molecole lipidiche e derivati anfifilici possono influire proprio su queste interfacce, modificando la stabilità delle bolle e il comportamento della mollica [2].

La matrice dell'impasto è anche influenzata da proteine, fibre e amido. Studi su pane lievitato arricchito con proteine di soia mostrano che ingredienti proteici diversi possono modificare volume, texture e qualità del pane, confermando che la funzionalità dell'impasto dipende dall'interazione tra componenti e non da un singolo fattore isolato [3]. Questo è rilevante per la lipasi: il suo effetto si esprime dentro una rete complessa, dove i prodotti lipidici generati devono integrarsi con glutine, amido gelatinizzante, fibre e acqua.



**Figure 1.** 리파아제는 밀가루와 반죽에 있는 특정 지질을 더 표면활성이 높은 조각으로 전환해, 빵 반죽의 기포 계면을 안정화하는 데 도움을 줄 수 있다.

Le trasformazioni dell'amido e della farina durante il processo influenzano anch'esse struttura e qualità. Una revisione sui cereali evidenzia che lavorazioni e condizioni di processo modificano struttura dei carboidrati, proprietà fisico-chimiche di farine e impasti e comportamento finale dei

prodotti da forno <sup>[4]</sup>. La lipasi non sostituisce gli enzimi amilolitici né le xilanasi, ma può agire in modo complementare perché opera su un'altra classe di substrati: i lipidi.

## **Meccanismo tecnologico: da lipidi dell'impasto a materiali emulsionanti in situ**

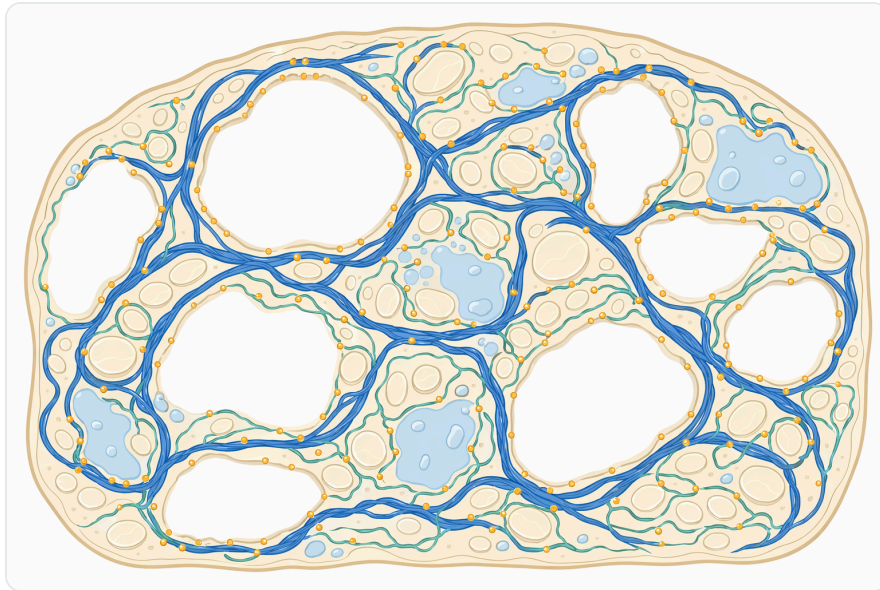
---

Il meccanismo più utile per interpretare una lipasi da forno è la generazione controllata di molecole con funzione interfaciale. Quando la lipasi idrolizza lipidi esterificati, una parte dei prodotti ottenuti può orientarsi tra acqua, aria e fase lipidica. In pratica, queste molecole possono contribuire a ridurre la tensione interfaciale e a rendere più stabile la dispersione delle bolle di gas durante fermentazione e prima fase di cottura <sup>[5]</sup>.

Questo non significa che la lipasi “aggiunga” un emulsificante esterno. Piuttosto, ne crea una parte direttamente nell'impasto a partire da lipidi già presenti nella farina o nella ricetta. È per questo che la sua efficacia dipende dalla disponibilità di substrati lipidici: farine molto diverse, formulazioni con o senza grassi aggiunti, presenza di latte, semi, fibre o ingredienti proteici possono rispondere in modo diverso allo stesso trattamento enzimatico <sup>[1]</sup>.

La selettività dell'enzima è un altro punto essenziale. Le lipasi non sono tutte uguali: differiscono per preferenza di substrato, posizione di attacco sui trigliceridi, tolleranza alle condizioni di processo e comportamento in sistemi con acqua limitata o fasi disperse. La letteratura sui processi catalizzati da lipasi sottolinea che selettività enzimatica e modalità di impiego influenzano direttamente resa e profilo dei prodotti ottenuti <sup>[1]</sup>.

Nella panificazione, un risultato positivo richiede equilibrio. Una modificazione lipidica troppo debole può essere impercettibile; una modificazione eccessiva può alterare negativamente l'impasto, ridurre la stabilità o generare effetti sensoriali indesiderati. Per questo la lipasi deve essere integrata nella formulazione considerando tempo di impasto, fermentazione, temperatura dell'impasto, contenuto d'acqua e presenza di grassi o emulsificanti già inclusi nella ricetta <sup>[5]</sup>.



**Figure 2.** 밀가루 지질은 함량은 낮지만 기체, 물, 전분, 단백질, 지방의 계면에 위치하기 때문에 빵의 구조에 영향을 미친다.

## Benefici applicativi attesi nel pane e nei prodotti lievitati

Il primo beneficio atteso è la migliore lavorabilità dell'impasto. In molte linee industriali, un impasto più stabile e meno variabile riduce problemi di formatura, spezzatura, arrotondamento o laminazione. Le fonti tecniche sugli enzimi da forno descrivono l'impiego di lipasi, amilasi e xilanasi come parte di strategie per migliorare consistenza, volume, morbidezza e qualità di processo nei prodotti da forno <sup>[2]</sup>.

Il secondo beneficio è la struttura della mollica. Una distribuzione più stabile delle celle di gas tende a produrre una mollica più regolare, con alveolatura più uniforme e minore probabilità di collassi localizzati. Questo effetto è coerente con il ruolo delle molecole anfifiliche generate in situ e con l'uso di enzimi come coadiuvanti tecnologici per migliorare prestazioni dell'impasto prima dell'inattivazione termica in cottura <sup>[5]</sup>.

Il terzo beneficio è il supporto al volume. Il volume del pane dipende dalla produzione di gas, dalla capacità di trattenerlo e dalla resistenza della struttura durante l'espansione. La lipasi agisce soprattutto sul secondo aspetto: non aumenta direttamente l'attività fermentativa del lievito, ma può aiutare l'impasto a trattenere meglio il gas quando la rete proteica e le interfacce lipidiche sono adeguatamente bilanciate <sup>[2]</sup>.

Il quarto beneficio riguarda la morbidezza e la percezione di freschezza, in particolare quando la lipasi è combinata con enzimi che agiscono su amido e polisaccaridi. Le modificazioni enzimatiche dell'amido e delle miscele amidacee sono studiate per strutturare prodotti da forno e intervenire su texture e

qualità finale, specialmente in matrici difficili come i prodotti senza glutine a base di cassava o altri amidi <sup>[6]</sup>.

## Tabella comparativa: dove la lipasi può essere più utile

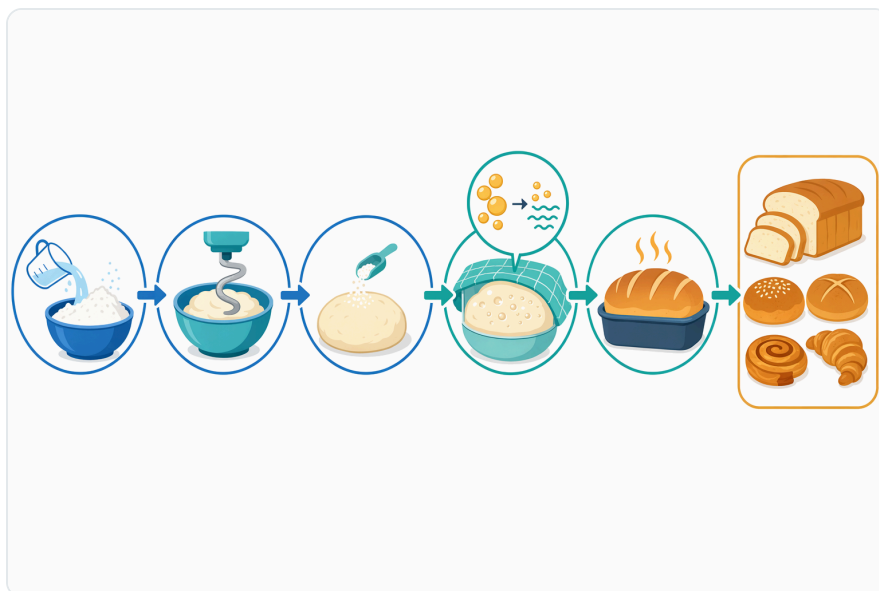
Applicazione	Problema tecnologico tipico	Contributo specifico della lipasi	Note di formulazione
Pane di frumento morbido	Volume variabile, mollica compatta, perdita di morbidezza	Generazione di derivati lipidici con funzione interfaciale; supporto alla stabilità delle celle di gas	L'effetto dipende dal profilo lipidico della farina e dalla presenza di grassi/emulsificanti <sup>[2]</sup>
Panini e buns lievitati	Necessità di mollica fine, struttura uniforme e buona tolleranza di processo	Migliore dispersione delle fasi e supporto alla regolarità della mollica	Utile in sistemi dove sofficità e ripetibilità sono parametri critici
Buns al vapore	Texture soffice, superficie regolare, volume costante	Supporto alla stabilità dell'impasto prima della gelatinizzazione e della fissazione termica	La scheda prodotto cita l'applicazione in steamed buns
Pane integrale o ricco di fibre	Impasto più rigido, assorbimento d'acqua elevato, volume ridotto	Azione complementare: la lipasi lavora sui lipidi mentre altri enzimi possono agire su polisaccaridi e fibre	Le xilanasi sono studiate per modificare la matrice arabinoxilanica e migliorare qualità del pane integrale <sup>[7]</sup>
Impasti congelati	Danno alla struttura, perdita di capacità di trattenere gas, mollica più dura	Può far parte di sistemi enzimatici combinati per sostenere stabilità e texture	La qualità dell'impasto durante congelamento e conservazione dipende da proteine, acqua e struttura della matrice <sup>[8]</sup>
Prodotti senza glutine o con amidi alternativi	Mancanza della rete viscoelastica del glutine, struttura fragile	Non sostituisce il glutine, ma può contribuire alla gestione delle interfacce lipidiche	In questi sistemi sono cruciali anche modificazioni di amido, idrocolloidi e processo <sup>[6]</sup>

## Lipasi e altri enzimi da forno: ruoli complementari

La lipasi agisce sui lipidi; la xilanasi agisce soprattutto sugli arabinoxilani; l'alfa-amilasi modifica frazioni dell'amido; la glucosio ossidasi può contribuire a rafforzare la rete proteica attraverso effetti ossidativi indiretti. La scheda prodotto di Enzymes.bio indica che la lipasi può essere impiegata insieme

a xilanasi, alfa-amilasi fungina e glucosio ossidasi, riflettendo la pratica di costruire sistemi enzimatici su più bersagli della matrice .

La xilanasi è particolarmente rilevante in farine integrali o ricche di frazioni cruscali. Una ricerca su una nuova arabino-xilanasi da frumento ha collegato la modificazione della matrice degli arabinoxilani allo sviluppo del glutine nell'impasto integrale e alla qualità del pane, mostrando perché enzimi diversi possano intervenire su ostacoli strutturali differenti <sup>[7]</sup>. In un sistema di questo tipo, la lipasi non svolge il lavoro della xilanasi, ma può completarlo agendo sulle interfacce lipidiche.



**Figure 3.** 리파아제의 효과는 혼합, 발효, 굽기, 냉각, 저장 과정 전반에 걸쳐 나타나며, 지질 변형은 가스 보유력, 전분과의 상호작용, 식감, 풍미 형성 가능성을 변화시킨다.

L'alfa-amilasi e altri enzimi amilolitici sono invece associati alla disponibilità di zuccheri fermentescibili, alla gelatinizzazione e alla retrogradazione dell'amido, cioè a fenomeni che influenzano fermentazione, colore della crosta, morbidezza e raffermamento. Le modificazioni enzimatiche di amidi e miscele amidacee sono studiate proprio per costruire texture nei prodotti da forno, inclusi sistemi senza glutine dove manca la rete proteica del frumento <sup>[6]</sup>.

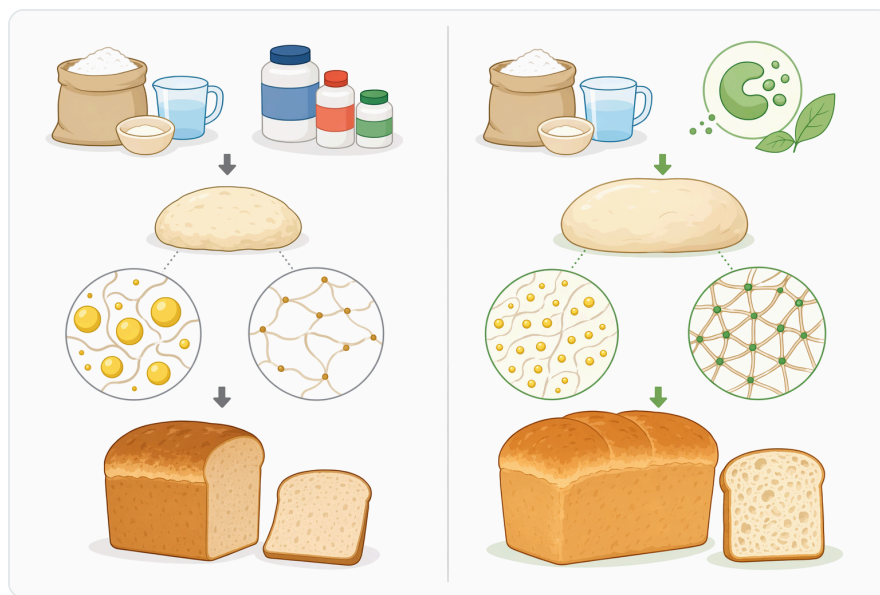
Gli enzimi che modificano il glutine o le proteine hanno un ruolo ancora diverso. Revisioni sulle modificazioni enzimatiche delle proteine del glutine mostrano che la funzionalità della gliadina e della glutenina può essere alterata da trattamenti enzimatici e fisici, con effetti su struttura, gelificazione e proprietà tecnologiche <sup>[9]</sup>. La lipasi, quindi, non va descritta come enzima "rinforzante del glutine" in senso diretto: il suo contributo è più correttamente collocato nella gestione dei lipidi e delle interfacce.

## Impatti su glutine, amido e acqua: cosa aspettarsi e cosa no

La lipasi non crea una rete glutinica se la farina è debole, non corregge da sola un assorbimento d'acqua errato e non compensa una fermentazione mal gestita. Può però modificare l'ambiente in cui glutine e amido funzionano, perché le interfacce tra acqua, gas e lipidi influenzano espansione, coalescenza delle bolle e stabilità dell'impasto <sup>[5]</sup>.

Nel glutine, gli effetti osservabili sono indiretti. Una rete proteica ben sviluppata trattiene gas; se le interfacce sono più stabili, la rete può essere sottoposta a sollecitazioni più uniformi durante lievitazione e cottura. La letteratura sulle modificazioni del glutine conferma che struttura e funzionalità della matrice proteica sono sensibili a trattamenti enzimatici, ossidativi e fisici, ma questo non autorizza ad attribuire alla lipasi un'azione proteolitica o ossidativa che non le appartiene <sup>[10]</sup>.

Anche sull'amido l'azione della lipasi è indiretta. La retrogradazione dell'amido è uno dei fenomeni legati al raffermaimento; la lipasi può contribuire alla morbidezza tramite interazioni lipidiche e interfaciali, mentre gli enzimi amilolitici agiscono più direttamente sulle catene glucidiche. Gli studi su modificazione di amidi e impasti mostrano che la struttura finale dei prodotti da forno dipende dalla combinazione tra composizione, processo e trattamenti enzimatici <sup>[4]</sup>.



**Figure 4.** 리파아제, 아밀라아제, 자일라나아제, 프로테아제는 각각 다른 반죽 기질에 작용하므로 서로 다른 제빵 문제를 해결한다.

L'acqua è il terzo elemento critico. In un impasto, l'acqua idrata proteine e amidi, solubilizza componenti minori e influenza la mobilità degli enzimi. Durante la conservazione congelata, ad esempio, i cambiamenti della struttura dell'impasto sono associati a interazioni tra acqua, proteine e

componenti della matrice, come osservato in studi su impasti di pane con matcha durante lo stoccaggio in congelamento <sup>[8]</sup>.

## Quando la lipasi è più indicata

---

La lipasi è particolarmente indicata quando il problema principale è la stabilità dell'impasto e della mollica, non quando il difetto deriva da cause estranee ai lipidi. Se una formulazione produce pane con mollica irregolare, volume non costante o struttura poco fine, e se la farina o la ricetta contengono lipidi disponibili, la lipasi può essere una leva razionale da valutare <sup>[2]</sup>.

È utile anche in prodotti morbidi confezionati, dove regolarità, sofficità e ripetibilità sono spesso più importanti di caratteristiche artigianali come alveolatura molto aperta o crosta spessa. In questi sistemi, la formazione di materiali con comportamento emulsionante direttamente nell'impasto può sostenere una struttura più omogenea e una qualità più costante lungo la linea <sup>[5]</sup>.

Nei pani integrali e ad alto contenuto di fibre, la lipasi può essere parte di un sistema più ampio. Le fibre competono per l'acqua, ostacolano la continuità della rete glutinica e possono ridurre volume e sofficità. La ricerca sulle xilanasi nel pane integrale mostra che intervenire sui polisaccaridi della parete cellulare può migliorare sviluppo della matrice e qualità del pane; la lipasi, in parallelo, interviene sulla frazione lipidica <sup>[7]</sup>.

Nei prodotti senza glutine, la lipasi va interpretata con cautela. Non essendoci una rete glutinica tradizionale, la struttura dipende da amidi, idrocolloidi, proteine alternative, fibre e processo. Studi su miscele amidacee per prodotti da forno senza glutine evidenziano che trattamenti combinati su amido e umidità possono contribuire alla strutturazione, ma l'effetto della lipasi da sola non deve essere sovrastimato <sup>[6]</sup>.

## Limiti tecnici e rischi di interpretazione

---

Il primo limite è la variabilità della farina. Due farine con caratteristiche reologiche simili possono avere profili lipidici, contenuto enzimatico endogeno, grado di estrazione e frazioni minoritarie diverse. Poiché la lipasi dipende dai substrati lipidici disponibili, la stessa aggiunta può produrre effetti diversi in ricette apparentemente simili <sup>[1]</sup>.

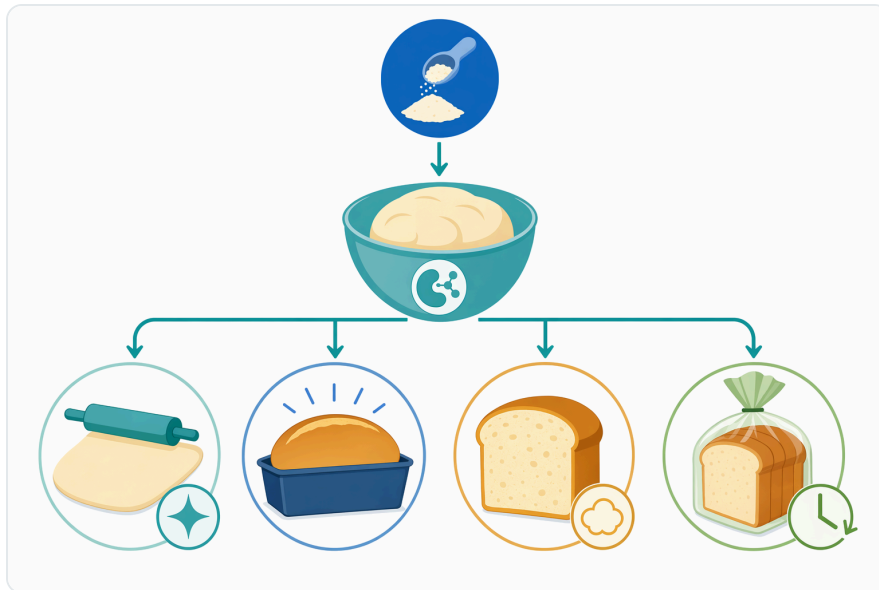


Figure 5. 리파아제를 균형 있게 사용하면 반죽 취급성, 빵 부피, 빵 속의 부드러움, 물리적 신선도 유지가 서로 연결된 품질 향상으로 이어질 수 있다.

Il secondo limite è l'eccesso di idrolisi. In una logica di panificazione, "più enzima" non significa automaticamente "più volume" o "più morbidezza". Un sistema troppo spinto può alterare l'equilibrio tra lipidi nativi e prodotti anfifilici, generando instabilità, cambiamenti sensoriali o perdita di funzionalità interfaciale [5].

Il terzo limite è l'attribuzione errata dei benefici. Se un pane migliora dopo l'introduzione di una miscela enzimatica, non è sempre corretto attribuire l'intero effetto alla lipasi. In sistemi contenenti amilasi, xilanasi, glucosio ossidasi o altri ingredienti funzionali, volume e texture derivano dall'interazione di più meccanismi: idrolisi dei lipidi, modificazione dei polisaccaridi, disponibilità di zuccheri, rafforzamento della matrice e gestione dell'acqua [7].

Il quarto limite riguarda le matrici arricchite. L'aggiunta di proteine vegetali, fibre, semi, farine alternative o ingredienti funzionali cambia il bilancio dell'impasto. Lo studio su proteine di soia in pan breads mostra che differenti ingredienti proteici possono modificare proprietà del pane lievitato, segnalando che ogni matrice arricchita richiede interpretazione specifica [3].

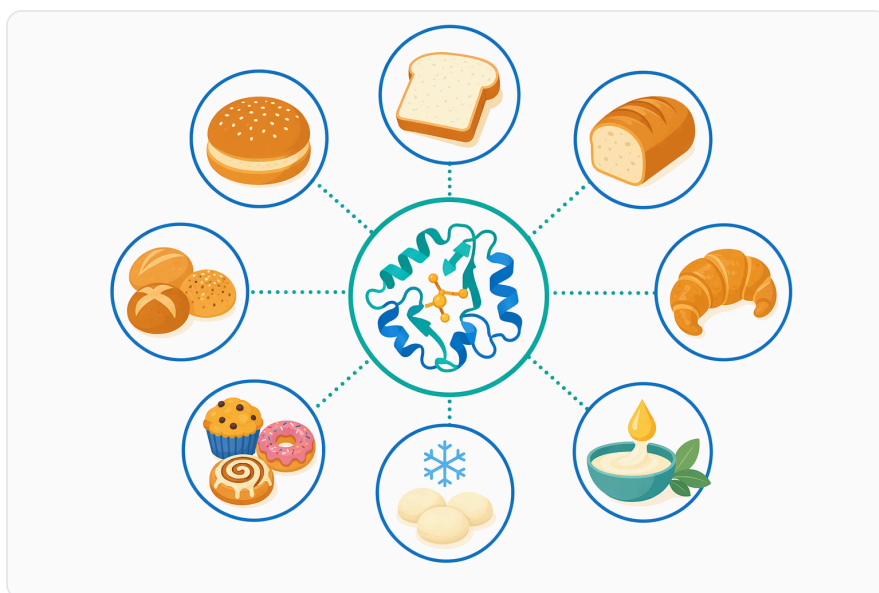
## Uso nella formulazione industriale: parametri da controllare internamente

La lipasi viene normalmente incorporata nella fase di preparazione dell'impasto, in modo che possa agire prima della cottura. L'efficacia dipende dal contatto con i substrati lipidici, dalla distribuzione omogenea nell'impasto e dal tempo disponibile prima dell'inattivazione termica. Gli enzimi usati nella

trasformazione alimentare agiscono durante il processo e possono essere inattivati dalle condizioni successive, motivo per cui sono spesso trattati come coadiuvanti tecnologici secondo il contesto normativo applicabile [5].

I parametri più importanti da osservare internamente sono quelli tecnologici: assorbimento d'acqua, consistenza dell'impasto, tolleranza alla fermentazione, volume, regolarità della mollica, resilienza, morbidezza e comportamento durante lo stoccaggio. Non serve interpretare la lipasi come ingrediente isolato: il suo valore emerge dal confronto con la formulazione completa e con le condizioni reali di linea [2].

La temperatura dell'impasto influisce sulla velocità delle reazioni enzimatiche, mentre il tempo di fermentazione determina la finestra in cui la lipasi può agire. Anche la distribuzione dei grassi nella ricetta è rilevante: un grasso solido, una frazione lipidica naturale della farina e un olio aggiunto non presentano lo stesso grado di accessibilità per l'enzima [1].



**Figure 6.** 리파아제는 식빵, 번, 사워도우, 글루텐프리 빵, 고식이섬유 빵, 씨앗 함유 빵, 영양 강화 빵 등 다양한 빵에 적용할 수 있지만, 성능은 배합 매트릭스에 따라 달라진다.

La presenza di altri enzimi va gestita con una logica di compatibilità funzionale. Una xilanasi può ridurre ostacoli legati agli arabinosilani, un'amilasi può influire su amido e morbidezza, una glucosio ossidasi può contribuire alla tenuta della rete; la lipasi aggiunge un intervento sulla fase lipidica. L'obiettivo non è massimizzare ogni attività, ma costruire un equilibrio che migliori il prodotto finito senza destabilizzare l'impasto .

## Aspetti di sicurezza, manipolazione e conservazione

---

Le preparazioni enzimatiche sono proteine e, come tali, devono essere manipolate con attenzione in ambiente professionale. La scheda prodotto richiama precauzioni generali come evitare contatto diretto prolungato con pelle, occhi o mucose e conservare il prodotto sigillato in luogo fresco e asciutto, lontano dalla luce diretta .

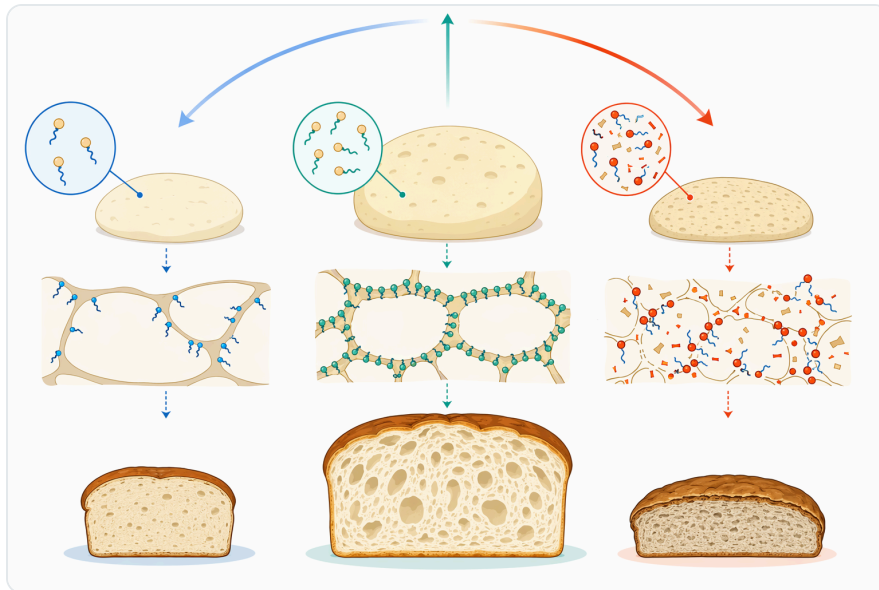
In panificazione, gli enzimi sono usati per svolgere una funzione durante il processo. Le fonti tecniche sui coadiuvanti di processo spiegano che gli enzimi possono essere impiegati per ottenere un effetto tecnologico durante la lavorazione e poi perdere attività per effetto delle condizioni di processo, inclusa la cottura <sup>[5]</sup>. Questo non elimina la necessità di gestire correttamente polveri e dispersioni in fase produttiva.

Dal punto di vista documentale, Enzymes.bio fornisce CoA e SDS insieme all'ordine. Questo è coerente con un impiego B2B in cui il cliente utilizza la documentazione ricevuta per le proprie procedure interne, senza confondere il ruolo del fornitore online con quello di un laboratorio di prova o di un produttore .

## Posizionamento del prodotto Enzymes.bio

---

Lipase Enzyme Powder for Bakers è presentata da Enzymes.bio come una lipasi in polvere per applicazioni di panificazione, con vendita online in confezioni da 1 kg. L'uso previsto riguarda processi professionali di prodotti da forno, non il consumo diretto come ingrediente domestico o integratore .



**Figure 7.** 리파아제에는 최적의 기능 범위가 있다. 지질 전환이 너무 적으면 효과가 부족할 수 있고, 과도한 가수분해는 빵 부피나 식감 품질을 떨어뜨릴 수 있기 때문이다.

Il valore del prodotto è principalmente tecnologico: supportare la qualità dell'impasto e del prodotto finito attraverso la modificazione controllata della frazione lipidica. Per panifici industriali, laboratori di sviluppo prodotto e trasformatori alimentari, l'interesse è nella possibilità di migliorare ripetibilità, struttura della mollica, volume e morbidezza, specialmente in sistemi dove la qualità varia con farina, ingredienti e processo [2].

La lettura più corretta è quindi applicativa e prudente. La lipasi può essere molto utile quando il difetto da correggere riguarda stabilità delle interfacce, struttura dell'impasto e organizzazione della mollica; è meno pertinente quando il problema deriva da farina inadatta, fermentazione non controllata, idratazione errata o carenze strutturali che richiedono altri interventi [5].

## Sintesi tecnica

La lipasi per panificazione agisce sui lipidi dell'impasto generando molecole con funzione interfaciale, capaci di contribuire alla stabilità delle celle di gas, alla regolarità della mollica e alla qualità dei prodotti lievitati. Il suo meccanismo è distinto da quello di amilasi, xilanasi e enzimi che modificano il glutine, ma può essere complementare in formulazioni multi-enzimatiche [1].

Le applicazioni più coerenti includono pane morbido, panini, buns al vapore, prodotti integrali, impasti congelati e formulazioni in cui si voglia ridurre la dipendenza da alcune funzioni emulsionanti esterne. L'efficacia, tuttavia, dipende da substrati lipidici disponibili, processo, ingredienti e interazione con altri enzimi o coadiuvanti .

Enzymes.bio fornisce il prodotto online in unità da 1 kg e mette a disposizione CoA e SDS con l'ordine. Non essendo produttore né laboratorio, il suo ruolo è quello di fornitore online; la valutazione applicativa resta legata alla formulazione e al processo specifico dell'utilizzatore professionale .

## Ordina Lipase Enzyme Powder For Bakers - 120 000U/G - Lipase Enzyme For Bread Baking online

Venduto in unità da 1 kg, disponibile a magazzino e pronto per la spedizione. Ordina direttamente dal nostro store: paga online e noi elaboriamo il tuo ordine. Un Certificato di Analisi e una Scheda Dati di Sicurezza sono inclusi in ogni ordine.

[Acquista Lipase Enzyme Powder For Bakers - 120 000U/G - Lipase Enzyme For Bread Baking →](#)

## Riferimenti

Numerati in ordine di prima citazione. Fonti open access, ciascuna verificata come raggiungibile al momento della pubblicazione; i numeri di citazione nel testo rimandano qui.

1. Karume, I. (2024). How Enzyme Selectivity and Immobilization Affect Catalytic Yields in Lipase-Catalyzed Processes. *Letters in Organic Chemistry*.
2. Bakery Enzymes Benefits. *Infiniabiotech*.
3. Lazo-Vélez, M. A., Chuck-Hernández, C., & Serna-Saldívar, S. (2015). Evaluation of the functionality of five different soybean proteins in yeast-leavened pan breads. *Journal of Cereal Science*, 64, 63-69.
4. Olamiti, G., & Ramashia, S. E. (2025). Processing Effect on Carbohydrate Structure and Physicochemical Properties of Starch, Dough and Flour of Some Cereals. *Current Nutrition & Food Science*.
5. Enzymes Processing Aids. *Co.*
6. Arroyo-Dagobeth, E. D., Cadena-Chamorro, E. M., Figueroa-Flórez, J., Salcedo-Mendoza, J., Serna-Fadul, T., & Ortega-Quintana, F. (2025). Synergistic heat-moisture and enzymatic modification of starch blends: a case study on structuring cassava-based gluten-free baked goods. *Applied Food Research*.
7. Zhang, Y., Liu, X., Liu, M., Han, L., Zhao, D., Rao, H., Zhao, X., ... et al. (2025). Enzymatic modification of whole wheat dough gluten matrix development and bread quality by a novel wheat arabino-xylanase from *Podospora comata* with its properties and substrate specificity mechanism. *International Journal of Biological Macromolecules*, 142860 .
8. Liu, Y., He, Y., Li, L., Zhou, Q., Du, Q., & Zhang, H. (2024). Mechanism of structural and functional changes of matcha bread dough during freezing storage. *Food Chemistry*, 470, 142695 .
9. Žadeikė, D., Žvirdauskienė, R., & Bašinskienė, L. (2025). Gluten Functionality Modification: The Effect of Enzymes and Ultrasound on the Structure of the Gliadin–Glutenin Complex and Gelling Properties. *Molecules*, 30.

10. Pourmohammadi, K., & Abedi, E. (2021). Enzymatic modifications of gluten protein: Oxidative enzymes. *Food Chemistry*, 356, 129679 .

## Contatta Enzymes.bio

Hai domande su un ordine? Il nostro team è lieto di aiutarti.

EMAIL [wholesale@enzymes.bio](mailto:wholesale@enzymes.bio)

TELEFONO (USA) **+1 (507) 428-6057**

[Contattaci →](#)



**400+** Clienti B2B



**60+** partner di ricerca universitari



**54** serviti in tutto il mondo

© 2026 Enzymes.bio · Fornitura di enzimi industriali e per la lavorazione alimentare · Non destinato al consumo umano né alla vendita al dettaglio.