

# High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme per sbozzimatura tessile, cotone, denim e preparazione a tintura e finissaggio

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

**High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme** è un enzima di sbozzimatura per il pretrattamento tessile, progettato per favorire la rimozione della bozzima amidacea da tessuti e capi prima di lavaggio, candeggio, tintura e finissaggio. Il principio tecnico è l'idrolisi enzimatica dell'amido: le amilasi scindono le catene polisaccaridiche della bozzima in frammenti più piccoli e più facilmente asportabili nel bagno di processo. Enzymes.bio lo rende disponibile online come prodotto professionale in unità da **1 kg**, con **CoA e SDS forniti insieme all'ordine**.

## Che cos'è un enzima desizing ad alta concentrazione e ampio intervallo di temperatura

Nel tessile, la bozzima viene applicata ai filati prima della tessitura per aumentare resistenza meccanica, scorrevolezza e protezione dall'abrasione. Dopo la tessitura, però, la stessa bozzima diventa un ostacolo: può ridurre la bagnabilità, schermare la fibra, interferire con l'assorbimento dei prodotti chimici e generare disuniformità nelle fasi successive. La sbozzimatura enzimatica del cotone è stata studiata come fase specifica di preparazione del tessuto, confermando il ruolo degli enzimi nel rimuovere materiali di bozzima prima di trattamenti successivi <sup>[1]</sup>.

Un **High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme** appartiene alla categoria degli enzimi di desizing usati per degradare bozzime a base di amido. La componente funzionale chiave è l'attività amilasica: l'enzima attacca i legami dell'amido e ne riduce la dimensione molecolare. Questo non "scioglie" genericamente ogni impurità presente sul tessuto, ma agisce in modo selettivo sulla frazione amidacea, rendendola più gestibile durante lavaggio e risciacquo.

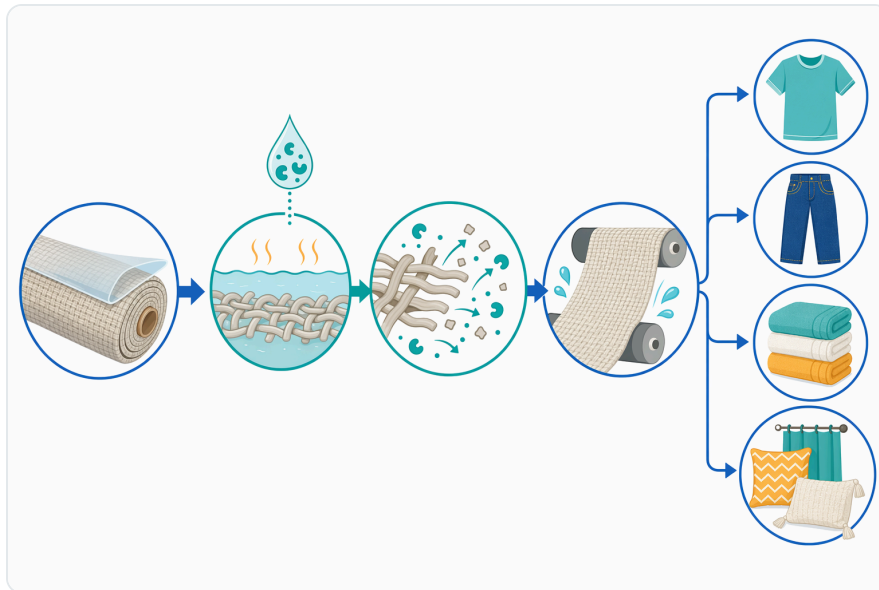
La dicitura **wide-temperature** indica una formulazione pensata per offrire maggiore flessibilità operativa rispetto a enzimi ottimizzati per finestre termiche più strette. In pratica, questa caratteristica è utile quando il pretrattamento avviene su macchine diverse, con cicli non identici o con tessuti che

richiedono compromessi tra temperatura, tempo di contatto e compatibilità con ausiliari presenti nel bagno. La letteratura sugli enzimi industriali evidenzia che la stabilità e la funzionalità in condizioni operative variabili sono aspetti centrali per l'applicazione degli enzimi nei processi produttivi [2].

Enzymes.bio opera come **fornitore**, non come produttore né laboratorio di analisi. Il prodotto è acquistabile direttamente online in unità da **1 kg**; la documentazione di accompagnamento, inclusi **certificato di analisi — CoA — e scheda di dati di sicurezza — SDS**, viene fornita insieme all'ordine. Le indicazioni qui riportate hanno finalità tecnico-informativa e non sostituiscono la documentazione specifica del prodotto.

## Perché la sbazzimatura è una fase critica del pretrattamento tessile

La bozzima ha una funzione temporanea: protegge il filato in tessitura, ma deve essere rimossa prima che il tessuto entri in fasi sensibili come candeggiaggio, tintura, stampa, resinatura o finissaggio. Se resta sul substrato, può formare una barriera fisica tra fibra e bagno di processo. Anche quantità residue possono influenzare in modo sproporzionato l'uniformità, perché la bozzima non si distribuisce sempre in modo perfettamente omogeneo sul tessuto.



**Figure 1.** 효소 호발은 제작과 이후 정련, 표백, 염색, 날염 또는 가공 사이에 이루어지는 초기 직물 전처리 단계입니다.

Nel caso del cotone, la rimozione della bozzima amidacea è particolarmente importante perché il pretrattamento deve rendere la fibra accessibile all'acqua e agli ausiliari. Studi su processi combinati di **enzymatic desizing** e **bioscouring** mostrano che la sbazzimatura può essere integrata in strategie più ampie di preparazione del cotone, non come passaggio isolato ma come base per ottenere un substrato più adatto alle lavorazioni successive [3].

Il problema non è solo estetico. Una sbazzimatura incompleta può causare bagnatura irregolare, assorbimento non uniforme dei coloranti, differenze di tono, scarsa riproducibilità tra lotti e aumento delle rilavorazioni. Per questo la ricerca applicata ha dedicato attenzione all'ottimizzazione multi-risposta del desizing enzimatico del cotone in condizioni chimico-fisiche diverse, confermando che la resa del processo dipende dall'equilibrio tra più variabili operative e non da un singolo fattore [4].

Nei reparti di tintoria e finissaggio, un enzima di sbazzimatura ad ampio intervallo di temperatura ha un vantaggio pratico: consente di adattare più facilmente il passaggio di desizing a sequenze di produzione già esistenti. Non elimina la necessità di controllare il processo, ma riduce la rigidità tipica delle preparazioni più sensibili a una sola condizione operativa.

## Meccanismo d'azione: idrolisi dell'amido nella bozzima

L'amido è un polisaccaride formato da unità di glucosio organizzate in catene lineari e ramificate. Nella bozzima tessile, questa struttura crea un film protettivo sul filato. Le amilasi catalizzano l'idrolisi di legami interni nelle catene dell'amido, generando destrine e oligosaccaridi più corti. Questi frammenti hanno minore capacità filmogena e sono più facilmente dispersi e rimossi durante il lavaggio.

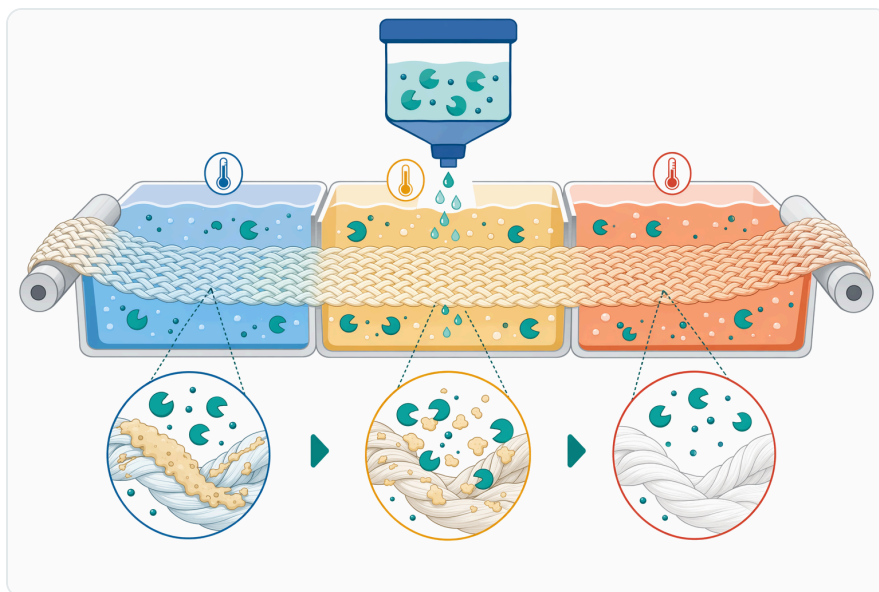


Figure 2. 이 제품은 소량의 효소 첨가만으로도 다양한 전처리 욕조 온도에서 유연하게 공정을 적용할 수 있도록 합니다.

Il processo può essere descritto in quattro passaggi tecnici:

1. **Penetrazione del bagno nel tessuto:** l'acqua e gli ausiliari consentono all'enzima di raggiungere la bozzima depositata sui filati.

2. **Adsorbimento e contatto enzima-substrato:** l'amilasi entra in contatto con la frazione amidacea.
3. **Idrolisi enzimatica:** l'amido viene scisso in frammenti a peso molecolare inferiore.
4. **Asportazione:** i prodotti di degradazione vengono allontanati dal tessuto nel bagno e nei risciacqui successivi.

Questa specificità è il motivo per cui l'enzima di desizing è diverso da un detergente generico. Il detergente può aiutare a bagnare, disperdere o rimuovere sporco non specifico; l'amilasi, invece, modifica chimicamente il substrato amidaceo. L'uso di alfa-amilasi nella sbazzimatura è supportato da studi su enzimi con profili applicativi differenti, inclusi lavori su alfa-amilasi indipendenti dal calcio e attive in condizioni acide per la rimozione della bozzima dal cotone <sup>[5]</sup>.

La conseguenza pratica è che l'efficacia dipende dalla natura della bozzima. Se la bozzima è principalmente amidacea, l'enzima è direttamente pertinente. Se contiene quote significative di polivinilalcol, acrilati, cere, oli o altri polimeri non amidacei, l'enzima può contribuire solo alla frazione sensibile all'amilasi. La letteratura ha infatti distinto la sbazzimatura enzimatica dell'amido da casi specifici come la rimozione enzimatica del polivinilalcol da tessuti di cotone, che richiede logiche enzimatiche differenti <sup>[6]</sup>.

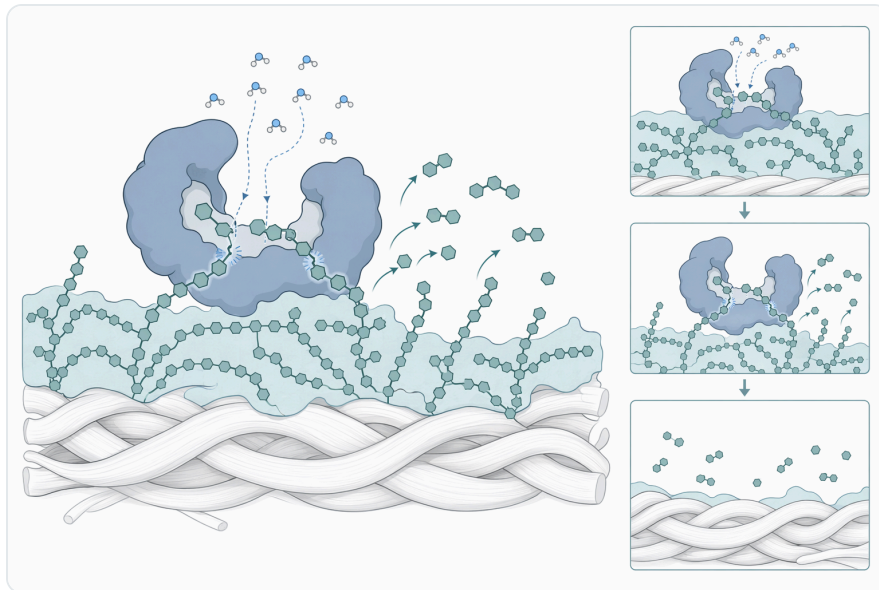
## Applicazioni principali nel tessile industriale

---

### Cotone greggio e tessuti bozzimati con amido

L'applicazione più diretta è il trattamento di tessuti di cotone greggio o semilavorato contenenti bozzime amidacee. In questo contesto, l'enzima riduce il carico di amido prima di candeggio, tintura o finissaggio. L'attenzione scientifica verso il desizing enzimatico del cotone è ampia: studi recenti hanno esaminato il trattamento enzimatico del tessuto di cotone proprio come fase di rimozione della bozzima <sup>[1]</sup>.

Per il reparto produttivo, l'obiettivo non è semplicemente "pulire" il tessuto, ma ottenere una superficie più accessibile e uniforme. Quando l'amido viene degradato correttamente, il tessuto tende a bagnarsi meglio e a rispondere in modo più prevedibile ai passaggi successivi.



**Figure 3.** 아밀라아제 계열 호발 효소는 전분의 글리코시드 결합을 가수분해하여 직물에서 세척해 제거할 수 있는 더 짧은 텍스트린과 당으로 분해합니다.

### Preparazione alla tintura e al finissaggio

La tintura richiede un substrato uniforme. Residui di bozzima possono limitare la diffusione del bagno, ostacolare il contatto tra fibra e colorante e generare aree con diversa intensità cromatica. La sbozzimatura enzimatica riduce questo rischio perché attacca una delle barriere più comuni presenti sui tessuti dopo tessitura.

Il collegamento tra desizing e fasi successive è ben documentato anche nei processi combinati. Sono stati studiati trattamenti enzimatici in un'unica sequenza per desizing e bioscouring del cotone, mostrando l'interesse industriale verso cicli più integrati e meno frammentati <sup>[3]</sup>.

### Pretrattamento prima del candeggio

La bozzima residua può influenzare anche il candeggio, perché limita la penetrazione omogenea del bagno e può alterare il consumo degli agenti ossidanti. Per questo la sbozzimatura viene spesso collocata prima del bleaching o integrata in strategie di pretrattamento più ampie.

La ricerca ha esplorato approcci a bagno unico che combinano sbozzimatura, purga e candeggio attivato, con l'obiettivo di rendere la preparazione del cotone più efficiente e ambientalmente più favorevole rispetto a sequenze convenzionali più separate <sup>[7]</sup>. Questo non significa che ogni impianto debba adottare un processo one-bath, ma indica che la rimozione enzimatica della bozzima è tecnicamente compatibile con l'evoluzione dei pretrattamenti tessili.

## Denim, capi confezionati e lavaggi industriali

Nel denim e nei capi confezionati, la bozzima può restare presente dopo tessitura e confezione, influenzando mano, assorbimento e risposta ai lavaggi. Un enzima di desizing può essere usato per facilitare la rimozione della frazione amidacea prima di lavaggi estetici, sovratinture o finissaggi.

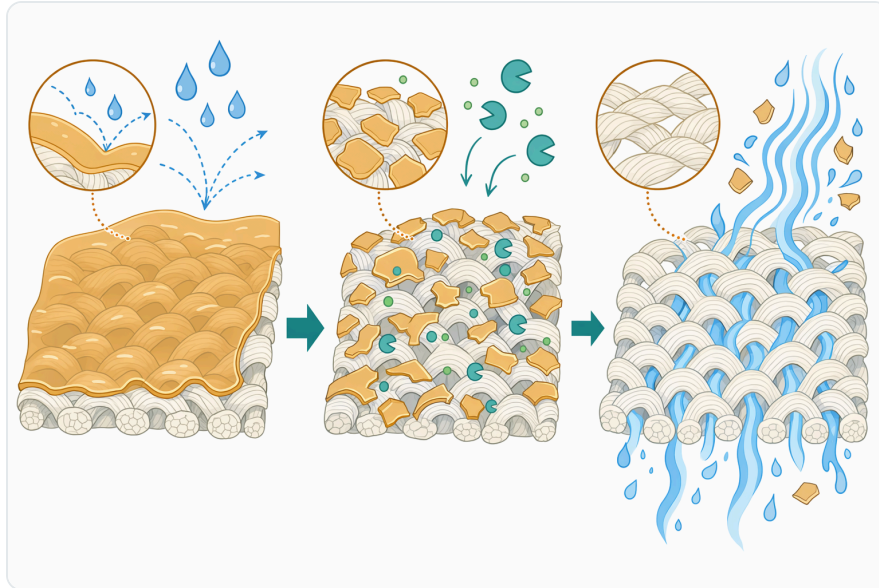


Figure 4. 효과적인 호발은 전분 장벽을 느슨하게 하고 제거하여 실 구조가 물에 잘 젖도록 열어 줍니다.

In questi casi, la robustezza operativa è particolarmente importante perché i capi hanno cuciture, zone sovrapposte, differenze di spessore e una distribuzione meno uniforme del bagno rispetto al tessuto in pezza. La formulazione wide-temperature è utile quando il processo deve mantenere efficacia in condizioni dinamiche, senza imporre una finestra di lavoro eccessivamente rigida.

### Processi integrati: desizing, scouring e depilling

La sbazzimatura può essere collegata ad altri trattamenti enzimatici, come bioscouring o depilling, purché la sequenza sia compatibile con fibra, macchine e ausiliari. Studi su processi combinati di desizing, scouring e depilling in un unico bagno hanno valutato l'effetto di parametri di processo, confermando che l'integrazione enzimatica è un tema rilevante per la riduzione dei passaggi e la razionalizzazione del pretrattamento <sup>[8]</sup>.

Per un utilizzatore industriale, questo significa che il desizing enzyme non va considerato soltanto come sostituto di un passaggio chimico, ma come componente di una strategia di preparazione del substrato. La sua funzione resta specifica — degradare bozzima amidacea — ma il suo valore emerge soprattutto quando contribuisce a rendere più prevedibile l'intera linea di trattamento.

## Tabella comparativa: desizing enzimatico e approcci alternativi

Aspetto tecnico	Desizing enzimatico con amilasi	Desizing chimico/ossidativo convenzionale	Sola azione detergente o lavaggio
Bersaglio principale	Bozzima amidacea, tramite idrolisi dei legami dell'amido	Rimozione o degradazione meno selettiva di materiali organici	Sporco dispersibile, oli leggeri, frazioni già solubili
Selettività verso la fibra	Elevata quando il substrato è amido e le condizioni sono compatibili	Più dipendente dalla chimica usata e dalla severità del trattamento	Limitata: non modifica in modo specifico l'amido
Effetto sulla bozzima amidacea	Riduzione della dimensione molecolare e maggiore lavabilità	Possibile degradazione, ma con minore specificità	Rimozione incompleta se l'amido resta filmogeno
Integrazione con pretrattamenti	Può inserirsi in sequenze di desizing, bioscouring e candeggio	Spesso richiede controllo più attento di compatibilità chimica	Utile come supporto, raramente sufficiente per bozzime amidacee robuste
Rilevanza documentata	Ampiamente studiata nel cotone e nei processi enzimatici combinati <sup>[3]</sup>	Presente nei cicli convenzionali, ma meno selettiva	Dipende dalla natura della bozzima e dal grado di fissazione
Limite principale	Efficace soprattutto sulla frazione amidacea; sensibile a condizioni di processo incompatibili	Può aumentare aggressività del trattamento e carico chimico	Non idrolizza l'amido in modo specifico

La tabella non presenta un approccio come universalmente superiore. Mostra invece la differenza di principio: l'enzima amilasico agisce in modo mirato sulla bozzima amidacea, mentre il lavaggio semplice e molti trattamenti chimici dipendono maggiormente da dispersione, solubilizzazione o ossidazione non specifica.

## Variabili che influenzano la resa del desizing

### Composizione della bozzima

Il primo fattore è la composizione reale della bozzima. Un enzima amilasico è adatto quando la bozzima contiene amido o derivati amidacei. Se il film di bozzima è una miscela complessa, l'effetto osservato dipenderà dalla percentuale di frazione amilacea e dalla presenza di componenti che ostacolano il

contatto tra enzima e substrato.

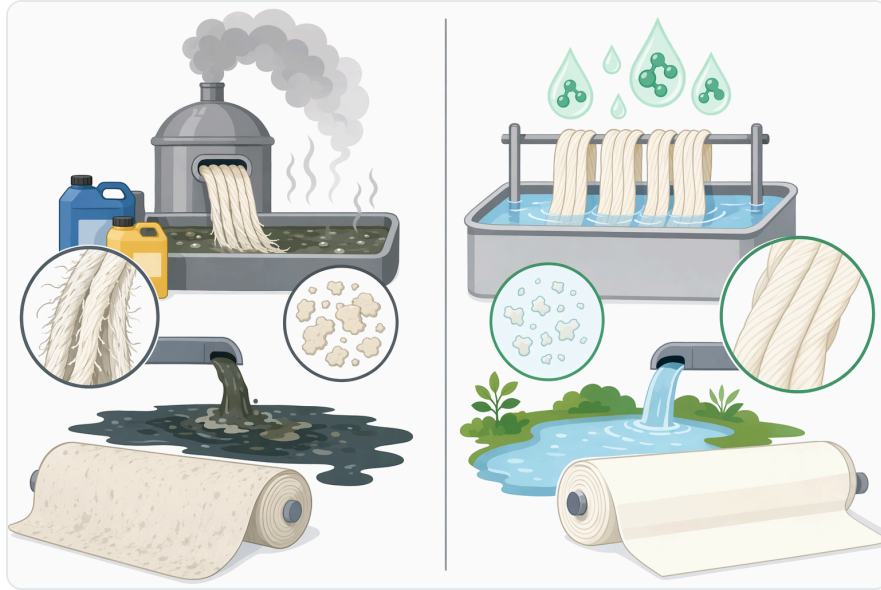


Figure 5. 효소 호발은 선택적 축매 가수분해로 전분을 표적으로 한다는 점에서 산, 산화, 알칼리 병용 방식과 다릅니다.

La distinzione è importante perché “bozzima” non significa sempre “amido puro”. La ricerca su sistemi di sbazzimatura ha incluso anche casi non amidacei, come il polivinilalcol, confermando che la scelta dell’approccio deve essere coerente con il materiale da rimuovere <sup>[6]</sup>.

### Accessibilità del substrato

L’enzima deve raggiungere l’amido. Se il tessuto è scarsamente bagnabile, molto compatto o carico di oli, cere o impurità idrofobiche, il contatto enzima-substrato può essere limitato. In questi casi, la funzione della bagnatura e della dispersione nel bagno diventa determinante per rendere la bozzima accessibile.

L’interazione tra variabili fisiche e chimiche è stata oggetto di ottimizzazione sperimentale nel desizing enzimatico del cotone, con approcci statistici orientati a valutare più risposte contemporaneamente <sup>[4]</sup>. Questo conferma che la resa non dipende solo dalla presenza dell’enzima, ma dall’intero ambiente di processo.

### Temperatura e stabilità operativa

La temperatura influenza sia la velocità dell’idrolisi sia la stabilità della proteina enzimatica. Una formulazione **wide-temperature** è pensata per ampliare la finestra di applicabilità, ma non rende l’enzima indipendente dalle condizioni del bagno. Temperature troppo lontane dalla compatibilità

dell'enzima possono ridurre l'efficacia, mentre condizioni adeguate favoriscono la rapidità di degradazione dell'amido.



**Figure 6.** 이 효소는 제거해야 할 호제가 전분 기반일 때 면, 면 혼방, 데님 및 의류 공정에 가장 적합합니다.

Gli enzimi destinati ad applicazioni industriali vengono spesso selezionati o formulati per funzionare in contesti non ideali, e la letteratura sugli estremozimi evidenzia come la relazione struttura-funzione sia cruciale per la performance in condizioni operative impegnative [2].

### **pH e ausiliari presenti nel bagno**

Anche il pH modifica la carica, la conformazione e l'attività dell'enzima. Esistono amilasi con profili applicativi differenti, incluse alfa-amilasi con attività in ambiente acido studiate per la sboccatura del cotone [5]. Per questo è importante considerare la compatibilità tra enzima, detergenti, sequestranti, imbibenti, agenti di purga e altri componenti del bagno.

Non tutti gli ausiliari sono neutri nei confronti dell'attività enzimatica. Alcuni possono favorire il contatto con il tessuto, altri possono interferire con la proteina o con il substrato. La gestione del bagno deve quindi mantenere la funzione primaria dell'enzima: raggiungere e idrolizzare l'amido.

### **Azione meccanica e trasferimento di massa**

In macchine industriali, l'azione meccanica aiuta il bagno a penetrare nel tessuto e a rimuovere i frammenti idrolizzati. Anche tecnologie fisiche di supporto sono state studiate: ad esempio, l'uso di energia ultrasonica nel desizing enzimatico del cotone è stato oggetto di ricerca, indicando l'interesse verso metodi che migliorano contatto e trasferimento di massa [9].

Per l'uso ordinario, questo si traduce in un principio semplice: l'enzima lavora meglio quando il tessuto è ben bagnato, il bagno circola in modo efficace e i prodotti di degradazione vengono progressivamente allontanati dalla superficie.

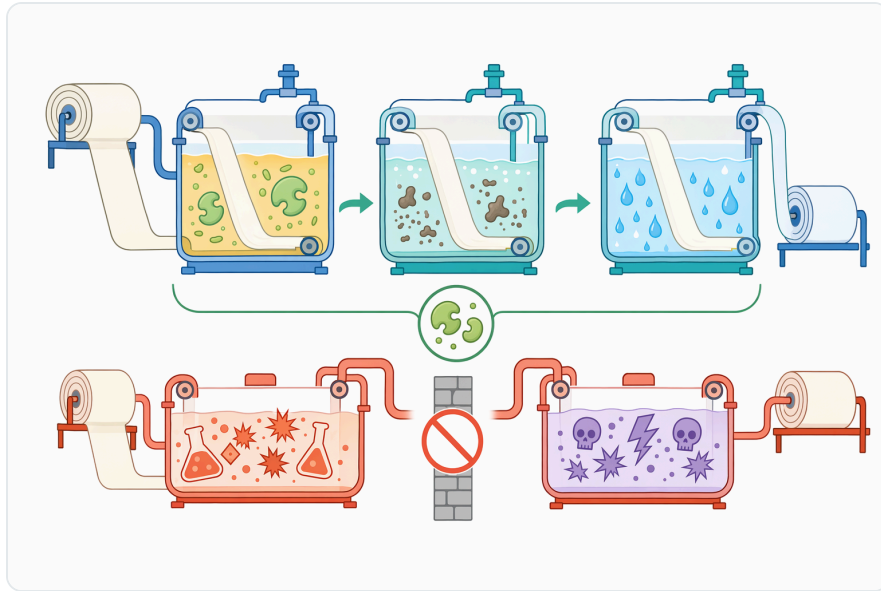


Figure 7. 통합 전처리는 목조의 화학 조건이 효소 안정성과 전분 가수분해에 적합하게 유지될 때에만 공정을 단순화할 수 있습니다.

## Benefici tecnici attesi

### Rimozione mirata della bozzima amidacea

Il beneficio principale è la degradazione specifica dell'amido. Rispetto a un semplice lavaggio, l'amilasi modifica la struttura della bozzima, riducendone la capacità di restare ancorata o filmogena sul tessuto. Questo migliora la probabilità che i residui vengano asportati durante il trattamento e nei risciacqui successivi.

### Maggiore uniformità nelle fasi successive

Un tessuto meglio sbizzimato tende a rispondere in modo più uniforme a bagnatura, candeggio e tintura. Questo non garantisce automaticamente un risultato perfetto, perché entrano in gioco fibra, ricetta, macchina e coloranti, ma riduce una causa frequente di irregolarità: la presenza di bozzima residua.

## Flessibilità di processo

La caratteristica wide-temperature è rilevante per reparti che gestiscono tessuti diversi, macchinari differenti o cicli di produzione variabili. Un enzima più flessibile consente di inserire la sbazzimatura in sequenze produttive senza vincolare eccessivamente l'intero ciclo a una sola condizione termica.

## Integrazione con approcci più sostenibili

La sbazzimatura enzimatica è spesso discussa nel quadro di pretrattamenti tessili più sostenibili. Uno studio recente ha analizzato la sbazzimatura enzimatica sostenibile del cotone con biosurfattante estratto da soapnut, mostrando l'interesse verso combinazioni che riducano l'impatto del pretrattamento mantenendo la funzione tecnica di rimozione della bozzima <sup>[10]</sup>.

Anche processi che combinano trattamento enzimatico e tecnologie come il candeggio con ozono sono stati studiati per macchine jigger, a conferma del ruolo degli enzimi nelle strategie moderne di preparazione tessile <sup>[11]</sup>.

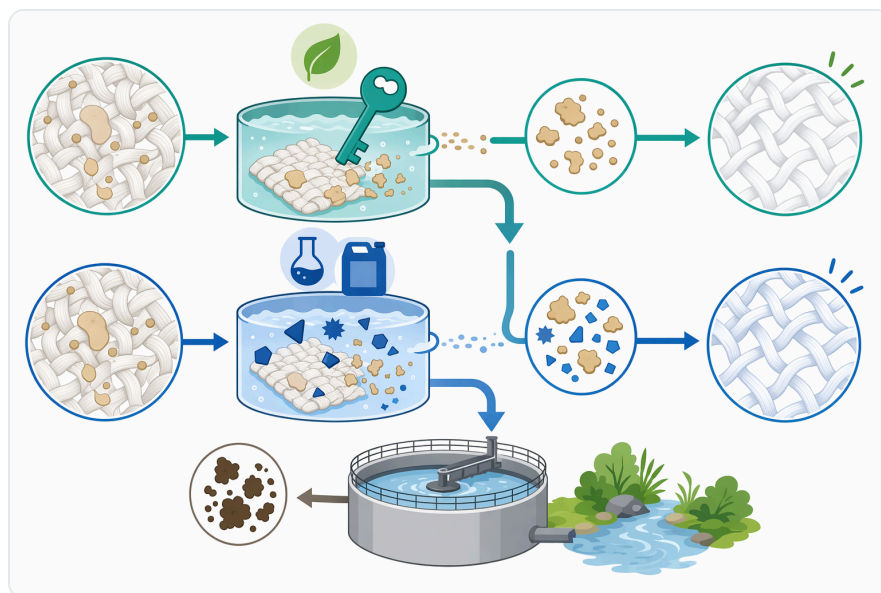


Figure 8. 효소 호발은 더 강한 전분 제거용 화학 처리에 대한 의존도를 줄일 수 있지만, 가수분해된 전분 조각은 여전히 세척액으로 들어갑니다.

## Limiti tecnici e uso responsabile

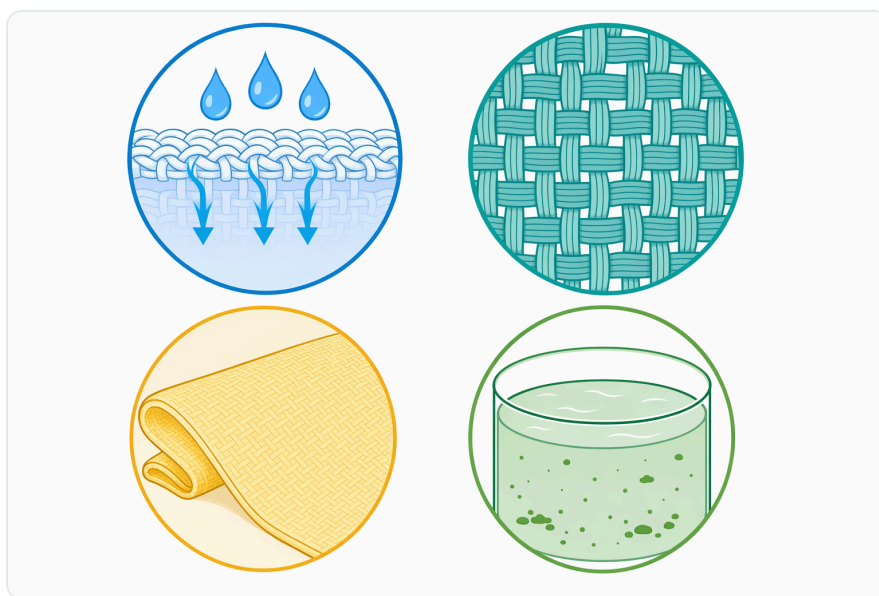
Un enzima di desizing non è un prodotto universale per tutte le impurità tessili. La sua funzione primaria è l'idrolisi della bozzima amidacea. Non deve essere interpretato come sostituto automatico di purga, sgrassaggio, candeggio o rimozione di polimeri sintetici non sensibili all'amilasi.

Inoltre, un'elevata concentrazione commerciale non elimina la necessità di un processo ben controllato. Se il tessuto è poco accessibile, se la bozzima è protetta da componenti idrofobiche o se il bagno contiene sostanze incompatibili con l'enzima, la resa può diminuire. Le ricerche sull'ottimizzazione mediante metodologia di superficie di risposta nel desizing e scouring del cotone confermano che l'efficienza del pretrattamento deriva dall'interazione tra più variabili, non da un solo parametro <sup>[12]</sup>.

È importante anche distinguere tra dati di letteratura e applicazione industriale specifica. Gli studi citati dimostrano la validità del principio enzimatico e la sua integrazione in processi tessili reali, ma ogni linea produttiva ha caratteristiche proprie: tipo di tessuto, costruzione, carico di bozzima, macchina, rapporto bagno, ausiliari e sequenza di lavorazione.

## Posizionamento di High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme di Enzymes.bio

**High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme** è proposto da Enzymes.bio come prodotto professionale per la sbozzimatura tessile, con acquisto online in unità da **1 kg**. Enzymes.bio è un **fornitore**: rende disponibile il prodotto e la documentazione associata all'ordine, inclusi **CoA e SDS**, senza presentarsi come produttore o laboratorio.



**Figure 9.** 효과적인 전분 제거의 주요 결과는 향상된 습윤성, 더 균일한 착색, 표백 준비성 개선, 그리고 더 깨끗한 후속 공정 목조입니다.

Il valore tecnico del prodotto si colloca in una categoria applicativa ben riconosciuta: enzimi amilasici per la degradazione della bozzima amidacea. Questa categoria è supportata da studi sul cotone, da processi combinati di desizing e bioscouring, da ricerche su condizioni chimico-fisiche di trattamento e da sviluppi orientati a pretrattamenti più sostenibili <sup>[3]</sup>.

Per utilizzatori B2B come tintorie, lavanderie industriali, reparti di finissaggio e operatori del pretrattamento, il punto essenziale è la funzione: rendere il tessuto meno carico di amido e più pronto per le fasi successive. La formulazione ad ampio intervallo di temperatura aggiunge flessibilità quando il processo deve adattarsi a cicli e substrati diversi.

## Conclusione

---

High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme è una soluzione enzimatica per la rimozione della bozzima amidacea da tessuti, in particolare nel pretrattamento di cotone, denim e materiali destinati a tintura, candeggio o finissaggio. Il suo meccanismo è specifico: l'amilasi idrolizza l'amido in frammenti più piccoli e più facilmente rimovibili, riducendo il rischio che residui di bozzima compromettano bagnabilità e uniformità di processo.

Le evidenze disponibili mostrano che la sbazzimatura enzimatica è una tecnologia consolidata e studiata, anche in combinazione con bioscouring, depilling, candeggio e strategie di pretrattamento più sostenibili <sup>[8]</sup>. Enzymes.bio fornisce il prodotto online in unità da **1 kg**, con **CoA e SDS inclusi con l'ordine**, offrendo agli utilizzatori professionali un enzima di desizing concentrato e flessibile per l'integrazione nei cicli tessili esistenti.

### Ordina High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme 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 High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme →](#)

## 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. Rafikov, A., Fayzullaeva, K., Shonakhunov, T., Soyibova, D., & Yasinskaya, N. N. (2023). Enzymatic Treatment of Cotton Fabric for Desizing. *Journal of Chemical Engineering Research Updates*.
2. Kumari, M., Karn, S. K., & Raj, V. (2024). Extremophiles and Related Extremozymes: Their Structure-Function Relationship in Industrial Applications. *Industrial Biotechnology*, 20, 279 - 295.
3. Aly, A. S., Sayed, S. M., & Zahran, M. (2010). One-Step Process for Enzymatic Desizing and Bioscouring of Cotton Fabrics. *Journal of Natural Fibers*, 7, 71 - 92.

4. Rehman, A., Raza, Z. A., Masood, R., Hussain, M. T., & Ahmad, N. (2015). Multi-response optimization in enzymatic desizing of cotton fabric under various chemo-physical conditions using a Taguchi approach. *Cellulose*, 22, 2107-2116.
5. Chand, N., Nateri, A., Sajedi, R., Mahdavi, A., & Rassa, M. (2012). Enzymatic desizing of cotton fabric using a Ca<sup>2+</sup>-independent  $\alpha$ -amylase with acidic pH profile. *Journal of Molecular Catalysis B-enzymatic*, 83, 46-50.
6. Mori, T., Sakimoto, M., Kagi, T., & Saki, T. (1997). Enzymatic desizing of polyvinyl alcohol from cotton fabrics. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 68, 151-156.
7. Li, M., & Hinks, D. (2012). An environmentally benign approach to cotton preparation: one-bath enzymatic desizing, scouring, and activated bleaching.
8. Toprak, T., & Anış, P. (2016). Combined one-bath desizing–scouring–depilling enzymatic process and effect of some process parameters. *Cellulose*, 24, 383-394.
9. Wang, W., Yu, B., & Cheng-Zhong (2012). Use of ultrasonic energy in the enzymatic desizing of cotton fabric. *Journal of Cleaner Production*, 33, 179-182.
10. Patil, H., & Athalye, A. (2024). Sustainable Enzymatic Desizing of Cotton with Bio-surfactant Extracted from Soapnut. *Textile & Leather Review*.
11. Üdürgücü, N., Balcı, O., & Sancar, B. (2025). Improvement A Sustainable Pretreatment Process Including Enzymatic Treatment and Ozone Bleaching for The Jigger Machine. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*.
12. Grujić, D., Savić, A., Papuga, S., Milošević, M., Kolar, M., Milanović, P., & Milanovic, J. Z. (2023). "OPTIMIZATION OF ENZYMATIC DESIZING AND SCOURING OF COTTON FABRIC BY RESPONSE SURFACE METHODOLOGY". *Cellulose Chemistry and Technology*.


## 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.