

Catalase Enzyme Liquid per rimozione del perossido di idrogeno residuo: applicazioni nel candeggio, nella tintura e nel post-trattamento tessile

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

La **catalasi liquida per uso tessile** è un enzima impiegato dopo il candeggio con perossido di idrogeno per decomporre il residuo ossidante in **acqua e ossigeno**. Nel ciclo tessile, questa rimozione aiuta a ridurre interferenze nella tintura, rilavorazioni e dipendenza da risciacqui o neutralizzazioni chimiche prima delle fasi successive ^[1].

Che cos'è Catalase Enzyme Liquid per l'industria tessile

Catalase Enzyme Liquid For Residual Hydrogen Peroxide Removal In Textile Industry è un preparato enzimatico liquido a base di catalasi destinato alla gestione del **perossido di idrogeno residuo** dopo trattamenti ossidativi, soprattutto nel post-candeggio di cotone e fibre cellulosiche. La catalasi è una ossidoreduttasi che catalizza la disproporzione del perossido di idrogeno, cioè la conversione della stessa molecola sia in prodotto ridotto sia in prodotto ossidato, senza richiedere un reagente riducente esterno come substrato di consumo ^[2].

La reazione globale è:



In termini stechiometrici, **2 molecole di perossido di idrogeno** generano **2 molecole di acqua** e **1 molecola di ossigeno**. Questa è la ragione tecnica per cui la catalasi è particolarmente interessante nei bagni tessili: non mira a "coprire" il perossido residuo con un altro additivo, ma lo trasforma in prodotti compatibili con un processo acquoso, riducendo il rischio di trascinamento ossidativo verso tintura, stampa o finissaggio ^[1].

Nel contesto di Enzymes.bio, il prodotto è fornito come articolo acquistabile direttamente online in unità da **1 kg**. Enzymes.bio opera come **fornitore**, non come produttore né come laboratorio; il **certificato di analisi** e la **scheda di dati di sicurezza** sono forniti insieme all'ordine.

Perché il perossido di idrogeno lascia un residuo dopo il candeggio

Il perossido di idrogeno è ampiamente utilizzato nei processi tessili perché consente un candeggio ossidativo efficace, in particolare su substrati cellulosici come il cotone. Uno studio dedicato alla produzione di una catalasi alcalina ricombinante cita esplicitamente l'applicazione dell'enzima nella **rimozione del perossido di idrogeno dopo il candeggio di tessuti di cotone**, confermando che il residuo di H₂O₂ è un problema tecnico reale nella sequenza di preparazione tessile [1].

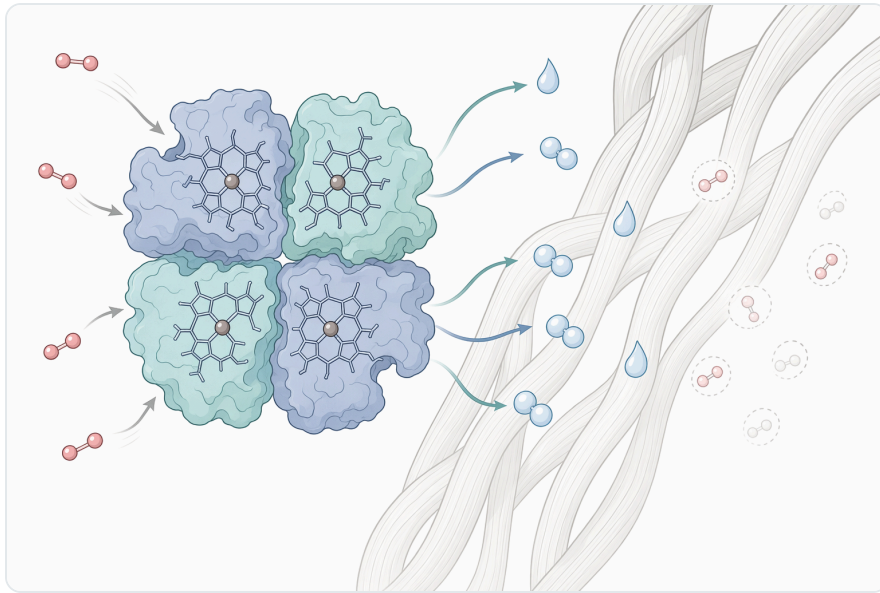


Figure 1. 카탈라아제는 표백된 섬유에 남아 있는 과산화수소를 물과 산소로 분해합니다.

Durante il candeggio, il perossido deve ossidare impurità naturali, cromofori e sostanze che influenzano il grado di bianco della fibra. Quando la fase di sbianca termina, una quota dell'ossidante può rimanere nel bagno, nel liquido trattenuto dal tessuto o nella struttura capillare della fibra; il problema non è solo la presenza del perossido in sé, ma la sua capacità di reagire nelle fasi successive, dove l'ambiente chimico non è più quello progettato per la sbianca [3].

La gestione del residuo è particolarmente importante quando il processo prosegue direttamente verso la tintura. I coloranti, gli ausiliari e alcuni sistemi di fissazione possono essere sensibili all'ossidazione; anche una concentrazione residua non intenzionale può modificare cinetica di assorbimento, tono, uniformità o riproducibilità del colore. Le tecnologie enzimatiche applicate alla colorazione e alla modifica superficiale dei tessuti sono studiate proprio perché permettono interventi più selettivi rispetto a trattamenti chimici più generici [4].

Come funziona la catalasi nel bagno tessile

La catalasi agisce come biocatalizzatore: accelera una reazione termodinamicamente possibile, ma la rende utile su tempi compatibili con un processo industriale. Nel bagno tessile, l'enzima deve entrare in contatto con il perossido disciolto o trattenuto nel materiale; una volta avvenuto il contatto, il sito attivo della catalasi favorisce la scissione del legame perossidico e la formazione di acqua e ossigeno ^[2].

Questo meccanismo è diverso da quello di un neutralizzante chimico riducente. La catalasi non introduce un donatore riducente progettato per reagire stechiometricamente con il perossido; opera invece come enzima, quindi può trasformare ripetutamente molecole di H₂O₂ fino a quando le condizioni del bagno restano compatibili con la sua attività. Per un utilizzatore tessile, la distinzione è pratica: il trattamento enzimatico punta alla rimozione del residuo ossidante senza aggiungere intenzionalmente sali di neutralizzazione o prodotti di riduzione nel bagno ^[5].



Figure 2. 섬유 가공에서는 과산화물 표백 후 염색이나 가공 전에 잔류 산화제를 제거하기 위해 액상 카탈라아제를 첨가합니다.

L'ossigeno generato può apparire come sviluppo di bolle o degasaggio, soprattutto quando il residuo di perossido è significativo e l'agitazione favorisce il trasferimento gas-liquido. Questo aspetto non va interpretato come effetto collaterale indesiderato in sé: è il risultato atteso della reazione. Tuttavia, nella gestione industriale del bagno occorre considerare miscelazione, schiuma, spazio disponibile e sequenza di scarico o riutilizzo, perché la decomposizione del perossido non è solo una reazione chimica ma una fase integrata nel ciclo macchina ^[6].

Dove si inserisce nel processo: dal candeggio alla tintura

Post-candeggio del cotone

L'applicazione più diretta è il **post-candeggio del cotone**. Dopo la sbianca con perossido di idrogeno, la catalasi viene utilizzata per abbattere l'ossidante residuo prima di passare alla tintura o ad altri trattamenti. Lo studio sulla catalasi alcalina ricombinante prodotta in *E. coli* BL21 è rilevante perché collega produzione enzimatica e applicazione tessile specifica: la rimozione dell'H₂O₂ dopo il candeggio di tessuti di cotone ^[1].

In un flusso produttivo tipico, il trattamento enzimatico non sostituisce la sbianca; la completa. La sbianca rimane la fase ossidativa necessaria per ottenere il livello di pulizia e bianco richiesto, mentre la catalasi serve a interrompere l'azione residua del perossido quando il suo compito è terminato. Questa separazione funzionale è importante: usare catalasi troppo presto contrasterebbe il candeggio, mentre usarla dopo il candeggio riduce il rischio di ossidazione non voluta nelle fasi successive ^[7].

Fibre cellulosiche, miste e processi a basso impatto

Oltre al cotone, il principio tecnico è applicabile a tessuti cellulosici o misti trattati con perossido di idrogeno. L'interesse verso preparazioni tessili in condizioni più miti è confermato da lavori che studiano sistemi enzima-perossido in condizioni di bassa temperatura e vicino alla neutralità per tessuti di cotone a maglia, indicando una direzione di processo in cui la chimica ossidativa viene gestita con maggiore selettività ^[3].

Nel caso di fibre miste, la valutazione è più legata al ciclo effettivo che al nome commerciale del tessuto. Se il materiale ha subito una fase al perossido e deve poi ricevere coloranti o finissaggi sensibili all'ossidazione, la rimozione enzimatica del residuo può essere utile. Se invece il ciclo non prevede perossido, oppure se il trattamento successivo non è influenzato da residui ossidanti, la catalasi non aggiunge una funzione autonoma di candeggio, pulizia o tintura ^[4].



Figure 3. 섬유용 카탈라아제는 주로 잔류 과산화물이 염색, 날염 또는 후가공 품질에 영향을 줄 수 있는 공정에서 사용됩니다.

Preparazione alla tintura e alla stampa

La catalasi è particolarmente utile quando la fase successiva richiede un ambiente chimico più stabile, come nella tintura. La sua funzione è ridurre il potenziale ossidante residuo prima che il tessuto entri in contatto con coloranti, ausiliari e sistemi di fissazione. Le biotecnologie enzimatiche applicate alla colorazione tessile sono studiate per migliorare selettività e controllo dei trattamenti superficiali, ma nel caso della catalasi l'obiettivo principale resta molto specifico: decomporre H₂O₂ residuo ^[4].

Nella stampa e nel finissaggio, il problema può essere simile. Ausiliari, addensanti, leganti o componenti funzionali possono avere sensibilità diverse agli ossidanti; la presenza di perossido residuo può quindi creare variabilità anche quando il candeggio è stato completato correttamente. La catalasi aiuta a trasformare una fase ossidativa "aperta" in una fase conclusa, rendendo il passaggio successivo meno esposto a reazioni non pianificate ^[1].

Benefici tecnici rispetto a risciacquo e neutralizzazione chimica

Il risciacquo rimuove il perossido per diluizione e trasferimento di massa: più acqua entra nel sistema e più residuo viene allontanato. Questo approccio è semplice ma può richiedere tempo, energia di movimentazione, capacità di scarico e controllo del refluo. L'uso della catalasi sposta invece il problema dalla sola diluizione alla decomposizione selettiva del perossido nel bagno o sul materiale ^[6].

Rispetto a una neutralizzazione chimica, l'approccio enzimatico ha una logica diversa. Il neutralizzante reagisce chimicamente con il perossido e può introdurre specie aggiuntive nel bagno; la catalasi genera acqua e ossigeno come prodotti della reazione. Studi su catalasi immobilizzata per la rimozione del perossido in acque artificiali mostrano l'interesse applicativo di questo enzima anche fuori dal tessile, proprio per la decomposizione di H₂O₂ in sistemi acquosi [5].



Figure 4. 반복적인 수세나 화학적 환원에 비해 카탈라아제는 더 온화한 조건에서 과산화물을 제거하며, 물 사용량과 처리 시간을 줄일 수 있습니다.

La tabella seguente riassume le differenze operative principali senza trasformarle in una checklist di acquisto.

Approccio alla gestione del perossido residuo	Meccanismo principale	Vantaggi pratici	Limiti operativi
Risciacquo con acqua	Diluzione e rimozione fisica del bagno contenente H ₂ O ₂	Processo intuitivo, compatibile con molte linee	Può aumentare consumo d'acqua, tempo ciclo e volume di refluo
Neutralizzazione chimica	Reazione stechiometrica con un agente riducente o neutralizzante	Può essere rapida se ben controllata	Può introdurre residui chimici o sottoprodotti nel bagno
Catalasi liquida	Decomposizione enzimatica di H ₂ O ₂ in H ₂ O e O ₂	Trattamento selettivo del perossido, basso residuo di reazione, integrazione tra candeggio e tintura	Richiede condizioni compatibili con l'attività enzimatica e adeguato contatto bagno-tessuto

Questa comparazione non implica che la catalasi elimini ogni necessità di lavaggio o controllo del processo. In pratica, la riduzione del perossido deve essere considerata insieme a temperatura, pH, carico del bagno, tipo di fibra, quantità di liquido trattenuto e sequenza macchina. La letteratura sull'immobilizzazione della catalasi evidenzia proprio che prestazione e stabilità dipendono dal microambiente dell'enzima e dalle condizioni applicative ^[2].

Evidenze scientifiche rilevanti per l'applicazione tessile

L'evidenza più pertinente è lo studio sulla produzione extracellulare di una catalasi alcalina ricombinante e sulla sua applicazione nella rimozione del perossido dopo il candeggio di tessuti di cotone. Il titolo stesso dello studio collega tre aspetti industrialmente rilevanti: una catalasi adatta ad ambiente alcalino, la produzione enzimatica e l'applicazione post-bleaching su cotone ^[1].

Un contributo precedente sulla produzione fermentativa di catalasi microbica e sulla sua applicazione nell'industria tessile conferma che la catalasi non è un'idea marginale limitata alla biochimica di base. È un enzima studiato come ausiliario industriale per trattare il residuo di perossido generato in processi tessili ossidativi, con un posizionamento chiaro tra candeggio e lavorazioni successive ^[7].

Le ricerche su catalasi immobilizzata ampliano il quadro tecnico. Un lavoro del 2024 descrive la catalasi purificata da fungo immobilizzata su chitosano attivato e applicata alla rimozione del perossido di idrogeno da acque artificiali, mentre un altro studio valuta la decomposizione potenziata di H₂O₂ in reattore a flusso continuo con catalasi immobilizzata ^{[5][6]}. Anche se questi sistemi non coincidono con un normale bagno tessile in pezza o in corda, mostrano la robustezza del principio: la catalasi è un biocatalizzatore praticabile per abbattere H₂O₂ in acqua.

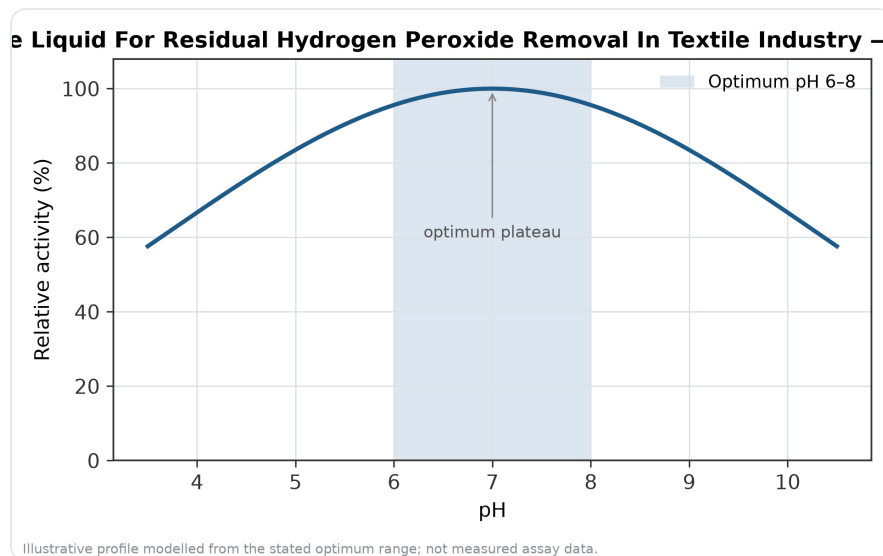


Figure 5. 섬유 산업에서 잔류 과산화수소 제거에 사용되는 액상 카탈라아제 효소의 pH에 따른 상대 활성으로, pH 6-8에서 최적 활성 구간을 나타냅니다.

Il ruolo più ampio degli enzimi nell'industria tessile è sostenuto anche da review su applicazioni biotecnologiche. Le cellulasi microbiche, ad esempio, sono discusse per potenziali applicazioni tessili, e le tecnologie enzimatiche sono presentate come strumenti per trattamenti più selettivi rispetto a processi convenzionali ad alto impatto [8]. In questo contesto, la catalasi occupa una nicchia molto definita: non modifica la mano come una cellulasi e non degrada coloranti come alcune ossidoreduttasi, ma rimuove un ossidante residuo che può compromettere le fasi successive.

Impatto su reflui e gestione ambientale

Il perossido di idrogeno non è soltanto un agente di candeggio; è anche coinvolto in processi ossidativi per il trattamento di acque e reflui. Studi su sistemi bicarbonato-perossido per acque di tintura mostrano che H₂O₂ può contribuire alla degradazione di inquinanti organici e alla rimozione del colore, confermando la sua natura di ossidante reattivo nei sistemi acquosi [9].

Nel tessile, questa reattività è utile nella fase corretta e problematica quando viene trascinata oltre. Le review sulle acque reflue dell'industria tessile evidenziano la complessità degli effluenti, soprattutto quando sono presenti coloranti come l'indaco e composti organici resistenti; ridurre input chimici non necessari e residui reattivi è quindi coerente con una gestione più controllata del refluo [10].

La catalasi non rende automaticamente "pulito" un refluo tessile, perché il refluo può contenere coloranti, sali, tensioattivi, finissaggi e altri ausiliari. Il suo contributo è più specifico: abbattere il perossido residuo prima che entri in contatto con altre sostanze o raggiunga fasi dove la sua reattività

non è desiderata. Questo può semplificare la separazione funzionale tra ossidazione, tintura e gestione del bagno, ma non sostituisce un piano completo di trattamento delle acque [10].

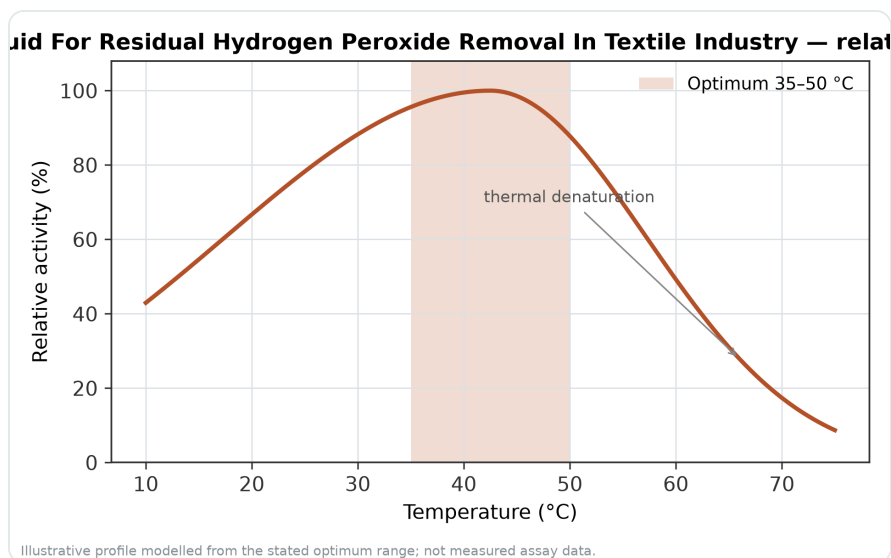


Figure 6. 섬유 산업에서 잔류 과산화수소 제거에 사용되는 액상 카탈라아제 효소의 온도에 따른 상대 활성으로, 35–50°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열변성에 따른 전형적인 활성 저하가 나타납니다.

Parametri di processo che influenzano l'efficacia

L'efficacia della catalasi dipende innanzitutto dal **contatto** tra enzima e perossido. Se il residuo è trattenuto all'interno della struttura tessile, l'agitazione, la penetrazione del bagno e il tempo di permanenza diventano fattori decisivi. Nei sistemi a flusso continuo e nei biocatalizzatori immobilizzati, la decomposizione di H₂O₂ è studiata proprio in relazione al trasferimento di massa e all'accessibilità del substrato all'enzima [6].

Un secondo fattore è la compatibilità delle condizioni del bagno con la proteina enzimatica. La catalasi ha bisogno di un ambiente in cui la sua conformazione e il sito attivo restino funzionali; condizioni troppo aggressive possono ridurre la prestazione. La review sull'immobilizzazione della catalasi sottolinea che stabilità, supporto, microambiente e modalità di applicazione influenzano fortemente l'utilità del biocatalizzatore [2].

Un terzo elemento è la sequenza del processo. La catalasi va intesa come fase di chiusura del candeggio, non come agente di sbianca. Se introdotta quando è ancora necessario mantenere attivo il perossido per completare l'ossidazione, ne riduce l'effetto; se introdotta dopo che la sbianca ha raggiunto l'obiettivo, consente di abbattere il residuo e preparare il tessuto alla fase successiva [1].

Infine, il tipo di tessuto modifica la dinamica del trattamento. Un tessuto compatto, una maglia con elevata ritenzione di liquido, una fibra rigonfiata o una miscela con componenti diverse possono trattenere perossido in modo non uniforme. Per questo l'uso della catalasi deve essere letto come parte del ciclo reale, non come additivo indipendente dal substrato [3].

Aspettative corrette: cosa fa e cosa non fa la catalasi

La catalasi **non candeggia** il tessuto, non aumenta direttamente il grado di bianco e non corregge difetti già generati da un candeggio non uniforme. La sua funzione è più ristretta ma molto utile: rimuovere il perossido di idrogeno residuo una volta che la fase ossidativa ha svolto il proprio compito [1].

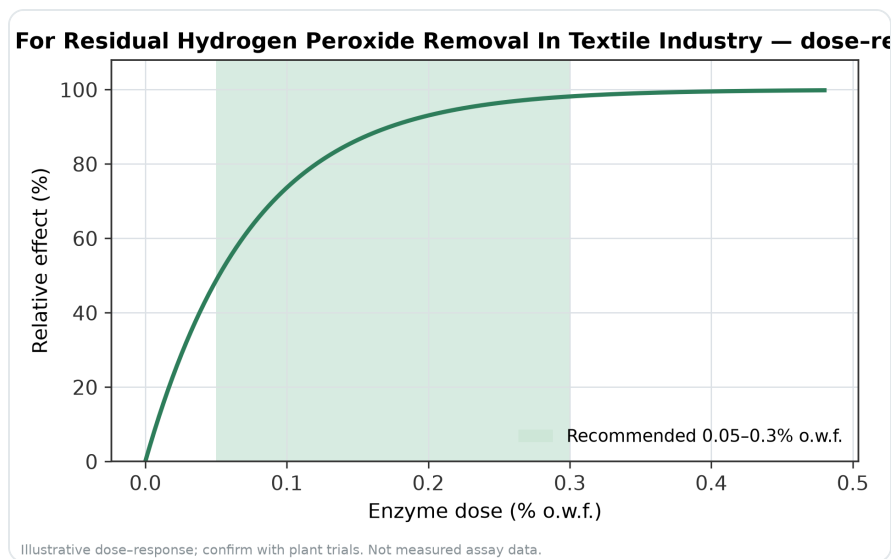


Figure 7. 권장 사용 범위(0.05–0.3% o.w.f.)에서 섬유 산업의 잔류 과산화수소 제거용 액상 카탈라아제 효소의 용량-반응 관계 예시입니다.

Non va nemmeno presentata come sostituto generale dei trattamenti di refluo o come soluzione universale per tutte le sostanze ossidanti. La specificità operativa è verso H₂O₂; se il processo utilizza ossidanti diversi o miscele complesse, la valutazione deve considerare la chimica effettiva del bagno. La letteratura su sistemi perossido in acque di tintura conferma che il perossido partecipa a reti reattive diverse a seconda dell'ambiente chimico, quindi la sua gestione deve restare specifica al processo [9].

Allo stesso modo, la catalasi non elimina la necessità di controllare la tintura. Uniformità del colore, assorbimento, fissazione e solidità dipendono da molte variabili: fibra, preparazione, colorante, sali, ausiliari, temperatura, movimento del bagno e profilo di processo. La catalasi interviene su una di queste variabili, il residuo ossidante, riducendo un rischio noto senza trasformarsi in una garanzia generale di risultato [4].

Perché usare una forma liquida

La forma liquida è pratica per l'integrazione nei bagni acquosi tessili, perché consente dispersione rapida e dosaggio omogeneo nel punto di processo previsto. In applicazioni come rimozione del perossido dopo candeggiamento, l'obiettivo non è creare un deposito sul tessuto, ma distribuire l'enzima nel mezzo in cui è presente H₂O₂ e favorire il contatto con il residuo trattenuto dal materiale ^[1].

La forma liquida è coerente anche con processi discontinui o semicontinui in cui l'enzima viene aggiunto dopo la fase di sbianca, quando il bagno è stato portato a condizioni compatibili con il trattamento. La letteratura sulla catalasi immobilizzata mostra alternative tecniche, come supporti solidi o reattori dedicati, ma nei cicli tessili convenzionali l'enzima liquido resta una soluzione semplice da integrare nel bagno esistente ^[6].

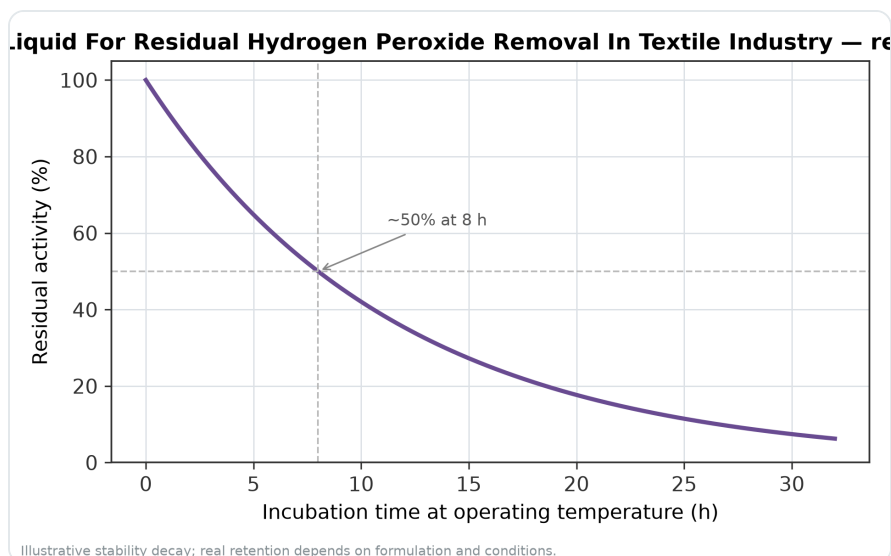


Figure 8. 섬유 산업에서 잔류 과산화수소 제거에 사용되는 액상 카탈라아제 효소의 열 안정성 감소 예시로, 운전 온도에서 시간이 지남에 따라 잔류 활성이 감소하는 양상을 보여줍니다.

Posizionamento di Enzymes.bio

Enzymes.bio fornisce **Catalase Enzyme Liquid For Residual Hydrogen Peroxide Removal In Textile Industry** come prodotto acquistabile online in unità da **1 kg**. Il prodotto è destinato a operatori che impiegano perossido di idrogeno nei processi tessili e vogliono una soluzione enzimatica per ridurre il residuo ossidante prima di tintura, stampa o finissaggio.

È importante chiarire il ruolo commerciale: Enzymes.bio è un **fornitore**, non un produttore e non un laboratorio di prova. Le informazioni tecniche servono a comprendere l'applicazione della catalasi nel processo tessile; la documentazione di prodotto, inclusi **CoA** e **SDS**, accompagna l'ordine.

Conclusioni

La catalasi liquida per uso tessile è una soluzione mirata per una fase precisa: la **rimozione del perossido di idrogeno residuo** dopo il candeggio. La reazione è semplice ma industrialmente rilevante: $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$, con trasformazione del residuo ossidante in acqua e ossigeno, riducendo il rischio di interferenze nella tintura e nelle lavorazioni successive ^[1].

Le evidenze disponibili collegano direttamente la catalasi alla rimozione dell'H₂O₂ dopo candeggio del cotone, alla produzione microbica per applicazioni tessili e a sistemi acquosi in cui l'enzima decompone il perossido in modo selettivo ^{[1][7][5]}. Per l'utilizzatore B2B, il valore non sta in una promessa generica di sostenibilità o qualità, ma in un contributo tecnico concreto: chiudere in modo controllato la fase ossidativa e preparare il tessuto a una lavorazione successiva più stabile.

Ordina Catalase Enzyme Liquid For Residual Hydrogen Peroxide Removal In Textile Industry 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 Catalase Enzyme Liquid For Residual Hydrogen Peroxide Removal In Textile Industry →](#)

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. Yu, Z., Zheng, H., Zhao, X., Li, S., Xu, J., & Song, H. (2016). High level extracellular production of a recombinant alkaline catalase in E. coli BL21 under ethanol stress and its application in hydrogen peroxide removal after cotton fabrics bleaching. *Bioresource Technology*, 214, 303-310 .
2. Abdalbagemohammedabdalsadeg, S., Xiao, B., Ma, X., Li, Y., Wei, J., Moosavi-Movahedi, A., Yousefi, R., ... et al. (2024). Catalase immobilization: Current knowledge, key insights, applications, and future prospects - A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 133941 .
3. Shan, Z., Zhou, M., Wang, P., Yu, Y., Zhang, J., Wang, L., Dong, A., ... et al. (2025). An enzyme-hydrogen peroxide one-step preparation of cotton knitted fabric under low-temperature and near-neutral condition. *International Journal of Biological Macromolecules*, 141376 .
4. Prajapati, C. D., Smith, E., Kane, F., & Shen, J. (2022). New Approaches for Textile Colouration and Surface Pattern Using Enzyme-based Biotechnology. *Journal of Textile Design Research and Practice*, 11, 213 - 236.

5. Tabaru, I. N., & Türkhan, A. (2024). Immobilisation of catalase purified from mushroom (Hydnum repandum) onto glutaraldehyde-activated chitosan and characterisation: Its application for the removal of hydrogen peroxide from artificial wastewater. *Green Processing and Synthesis*, 13.
6. Li, Y., Zhang, Y., Zhang, W., Wu, H., & Zhang, S. (2024). Enhanced Hydrogen Peroxide Decomposition in a Continuous-Flow Reactor over Immobilized Catalase with PAES-C. *Polymers*, 16.
7. Zhang, D., Du, G., & Chen, J. (2010). [Fermentation production of microbial catalase and its application in textile industry]. *Sheng wu gong cheng xue bao = Chinese journal of biotechnology*, 26 11, 1473-81 .
8. Korsá, G., Konwarh, R., Masi, C., Ayele, A., & Haile, S. (2023). Microbial cellulase production and its potential application for textile industries. *Annals of Microbiology*, 73, 1-21.
9. Urbina-Suarez, N., Rivera-Cacedo, C., González-Delgado, Á., Barajas-solano, A. F., & Machuca-Martínez, F. (2023). Bicarbonate-Hydrogen Peroxide System for Treating Dyeing Wastewater: Degradation of Organic Pollutants and Color Removal. *Toxics*, 11.
10. Castillo-Suárez, L., Sierra-Sánchez, A. G., Linares-Hernández, I., Martínez-Miranda, V., & Teutli-Sequeira, E. A. (2023). A critical review of textile industry wastewater: green technologies for the removal of indigo dyes. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 1 - 38.

Contatta Enzymes.bio

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

EMAIL 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.