

# Cellulasi alcalina per detergenti bucato: Alkaline Cellulase For Laundry Detergents per cura del cotone, anti-pilling e fabric care

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

**Alkaline Cellulase For Laundry Detergents** è una cellulasi alcalina destinata a formulazioni per bucato che lavorano in condizioni da neutro-alcaline ad alcaline. La sua funzione principale è modificare in modo controllato la superficie dei tessuti cellulosici, soprattutto cotone, riducendo microfibrille, pelucchi e pilling e migliorando la percezione di morbidezza e brillantezza del colore <sup>[1]</sup>.

A differenza di proteasi, lipasi e amilasi, la cellulasi non è progettata per rimuovere direttamente macchie proteiche, grasse o amidacee: agisce sulla cellulosa accessibile della fibra e contribuisce alla cura del tessuto. Enzymes.bio fornisce questo ingrediente enzimatico come prodotto acquistabile online in unità da **1 kg**; il **CoA** e la **SDS** sono forniti insieme all'ordine.

## Che cos'è una cellulasi alcalina per detergenti

Una **cellulasi** è un enzima che catalizza l'idrolisi di legami nella cellulosa, il polisaccaride strutturale che costituisce la base del cotone e di altre fibre vegetali. La letteratura sulle cellulasi descrive una famiglia di enzimi con ampia distribuzione biologica e applicazioni industriali in settori come tessile, detergenza, carta, biomasse e processi biotecnologici <sup>[2]</sup>.

Il termine **alcalina** indica che l'enzima è selezionato o formulato per operare in ambienti con pH basico, condizione frequente nei detergenti per bucato. Questo aspetto è rilevante perché il lavaggio domestico e industriale combina acqua, tensioattivi, sequestranti, builders e altri ingredienti che creano un ambiente chimico diverso da quello naturale in cui molte cellulasi classiche lavorano meglio <sup>[3]</sup>.

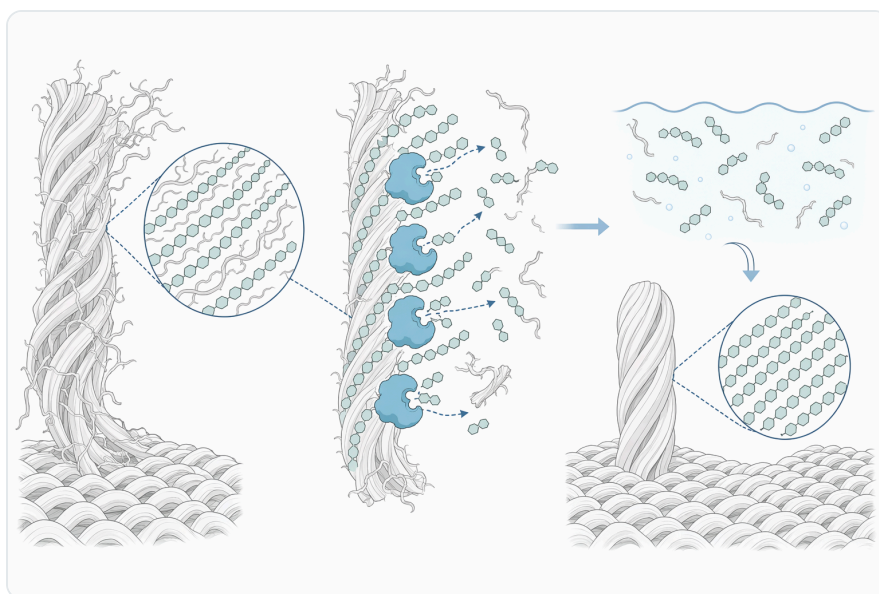
Nel bucato, la cellulasi alcalina è più correttamente descritta come un enzima di **fabric care**. Non "sbianca" il tessuto e non sostituisce gli enzimi specializzati per specifiche macchie alimentari o corporee; il suo contributo è legato alla superficie delle fibre cellulosiche, dove microfibrille sollevate e pelucchi possono rendere il capo più ruvido, opaco e apparentemente usurato <sup>[1]</sup>.

Questa distinzione è importante per formulare aspettative tecniche realistiche. Un detergente multi-enzimatico può includere proteasi, lipasi, amilasi, mannanasi e cellulasi perché ogni classe enzimatica ha un substrato diverso; la cellulasi completa il sistema intervenendo sul cotone e su altri materiali cellulosici, mentre gli altri enzimi affrontano residui organici di diversa natura [4].

## Perché la cellulasi alcalina è utile nel bucato moderno

I capi in cotone subiscono sollecitazioni meccaniche durante uso, lavaggio, centrifuga e asciugatura. Con il tempo, alcune fibrille superficiali si sollevano dalla fibra principale: queste microstrutture aumentano la rugosità, intrappolano particelle di sporco e diffondono la luce, facendo apparire i colori meno intensi anche quando il tessuto è stato lavato correttamente [1].

La cellulasi alcalina agisce su porzioni di cellulosa esposte e accessibili, contribuendo a indebolire o rimuovere selettivamente le fibrille più superficiali. Il risultato desiderato non è degradare la fibra in profondità, ma ridurre gli elementi responsabili di opacità, pelucchi e pilling, migliorando la liscezza percepita del tessuto [3].



**Figure 1.** 알칼리성 셀룰라아제는 의류 전체를 분해하는 것이 아니라 면 표면의 접근 가능한 셀룰로오스 미세섬유에 작용합니다.

Questo effetto è spesso associato al concetto di **biopolishing**, cioè una levigatura enzimatica controllata della superficie cellulosa. Nei detersivi per bucato, lo stesso principio viene applicato in condizioni più diluite e ripetute: il trattamento enzimatico avviene durante il ciclo di lavaggio e può contribuire, nel tempo, a mantenere un aspetto più curato dei capi in cotone [1].

L'interesse per la cellulasi alcalina è coerente anche con la transizione verso detergenti più efficienti a temperature moderate. Gli enzimi sono catalizzatori specifici: quando sono compatibili con la formulazione, possono supportare prestazioni funzionali senza ricorrere esclusivamente a condizioni chimiche o termiche più severe <sup>[5]</sup>.

## Meccanismo d'azione sulla fibra cellulosica

---

La cellulosa è formata da catene lineari di unità di glucosio organizzate in regioni ordinate e meno ordinate. Nel cotone, queste catene costituiscono una struttura resistente; tuttavia, la parte più esterna della fibra può presentare fibrille sollevate, zone danneggiate o porzioni più accessibili all'azione enzimatica <sup>[2]</sup>.

Una cellulasi non agisce in modo casuale su tutto il capo. La reazione avviene dove l'enzima può avvicinarsi fisicamente alla cellulosa e riconoscere il substrato: le aree superficiali, già esposte dall'usura meccanica o dal lavaggio, sono quindi più suscettibili rispetto alla massa interna della fibra <sup>[1]</sup>.

Il beneficio tecnico deriva da un equilibrio. Un'azione troppo debole avrebbe scarso effetto su pelucchi e microfibrille; un'azione eccessiva, invece, potrebbe compromettere la resistenza del tessuto nel tempo. Per questo la cellulasi alcalina va considerata un ingrediente da integrare in una formulazione bilanciata, non un agente di degradazione intensiva della fibra <sup>[3]</sup>.

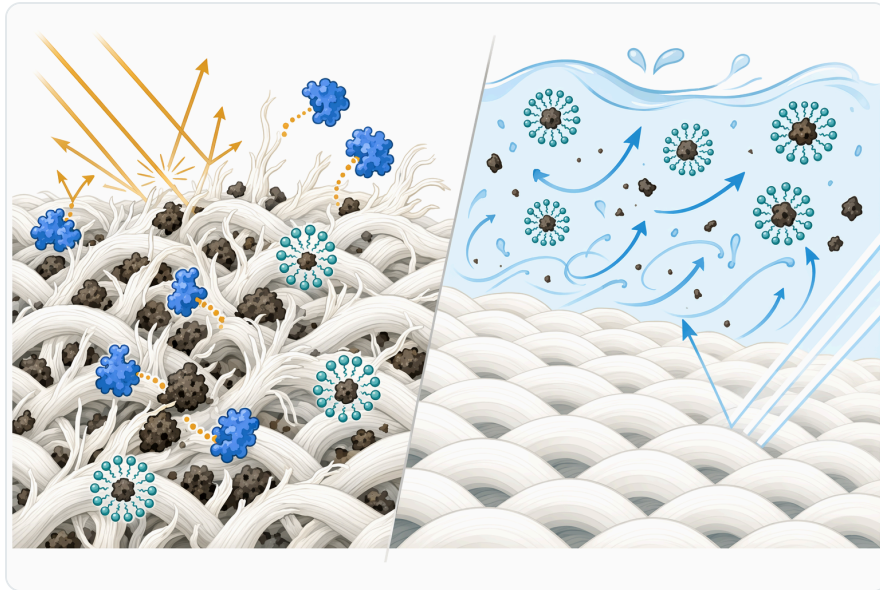
La specificità enzimatica spiega anche perché la cellulasi non sia intercambiabile con altre classi di enzimi detergenti. Le proteasi degradano proteine, le lipasi idrolizzano grassi, le amilasi agiscono sugli amidi e le cellulasi modificano superfici cellulosiche: in un detergente completo, questi ruoli sono complementari e non sovrapponibili <sup>[4]</sup>.

## Applicazioni principali nei detergenti per bucato

---

### Cura del cotone e dei tessuti cellulosici

L'applicazione più diretta di **Alkaline Cellulase For Laundry Detergents** è nei detergenti progettati per capi in cotone, misto cotone e tessuti con componente cellulosica. In questi materiali, la cellulasi può intervenire sulle microfibrille superficiali che contribuiscono a ruvidità, opacità e aspetto consumato <sup>[1]</sup>.



**Figure 2.** 솟아오른 면 섬유 잔털을 제거하면 착용으로 마모된 면 표면에서 물리적인 오염물 보유와 빛 산란이 줄어듭니다.

Il beneficio è particolarmente rilevante nelle formulazioni posizionate come detersivi “care”, “color care” o “fabric care”. In questi casi, l’obiettivo non è soltanto rimuovere lo sporco, ma mantenere nel tempo una buona qualità percepita del capo: mano più liscia, riduzione del pilling e colori visivamente più puliti perché meno schermati da peluria superficiale [3].

### **Detersivi multi-enzimatici**

La cellulasi alcalina può essere inserita in detersivi multi-enzimatici insieme ad altre classi enzimatiche. Questo approccio permette di coprire substrati diversi: residui proteici, grassi, amidi, gomme vegetali e superfici cellulose, con una logica formulativa più ampia rispetto all’uso di un singolo enzima [4].

In una formulazione di questo tipo, la cellulasi aggiunge una funzione distintiva: non è l’enzima “anti-macchia” principale, ma quello che contribuisce alla cura della fibra. Questa distinzione è utile anche nella comunicazione tecnica B2B, perché evita di attribuire alla cellulasi prestazioni che appartengono ad altre famiglie enzimatiche .

### **Biodetersivi e formulazioni orientate alla sostenibilità**

Le formulazioni enzimatiche sono spesso considerate nel contesto dei biodetersivi perché gli enzimi consentono trasformazioni selettive a condizioni relativamente moderate. Studi su formulazioni di biodetersivi con componenti di origine naturale ed enzimi immobilizzati mostrano l’interesse applicativo verso sistemi di lavaggio che combinano tensioattivi più sostenibili e attività enzimatica [5].

Per la cellulasi alcalina, la sostenibilità non va presentata come un beneficio automatico e universale. Il contributo dipende dalla formulazione finale, dal ciclo di lavaggio, dalla temperatura, dalla durata del capo e dalle scelte del produttore del detergente; tuttavia, l'enzima può inserirsi in strategie che puntano a maggiore efficienza funzionale e migliore conservazione dei tessuti <sup>[1]</sup>.

### Trattamenti tessili e biopolishing

Oltre al bucato, le cellulasi sono utilizzate in ambito tessile per modificare la superficie dei materiali cellulosici. Il biopolishing del cotone sfrutta l'idrolisi controllata delle fibrille superficiali per migliorare l'aspetto del tessuto e ridurre la tendenza alla formazione di pelucchi <sup>[2]</sup>.

Il collegamento tra trattamento tessile e detergenza è tecnico: in entrambi i casi, l'enzima opera sulla cellulosa accessibile, ma cambiano intensità del processo, tempi di contatto, composizione del bagno e obiettivo applicativo. Nel detergente per bucato, l'intervento deve essere più delicato e compatibile con lavaggi ripetuti su capi finiti <sup>[3]</sup>.



Figure 3. 산성, 중성, 알칼리성 셀룰라아제는 주로 셀룰로오스 표면 활성화에 가장 적합한 pH 환경이 다릅니다.

### Tabella comparativa: ruolo della cellulasi rispetto ad altri enzimi da bucato

Classe enzimatica	Substrato principale	Funzione tipica nel detergente	Cosa non bisogna attribuirle
<b>Cellulasi alcalina</b>	Cellulosa superficiale di cotone e fibre cellulosiche	Riduzione di microfibrille, pelucchi e pilling; miglioramento della mano e dell'aspetto del tessuto <sup>[1]</sup>	Non è l'enzima principale per grassi, sangue, uovo, amidi o oli

Classe enzimatica	Substrato principale	Funzione tipica nel detergente	Cosa non bisogna attribuirle
<b>Proteasi</b>	Proteine	Supporto alla rimozione di residui proteici come sporco corporeo e alimentare <sup>[4]</sup>	Non modifica selettivamente la superficie cellulosica come una cellulasi
<b>Lipasi</b>	Grassi e oli	Supporto alla rimozione di residui lipidici e untuosi <sup>[4]</sup>	Non agisce sulla cellulosa del cotone
<b>Amilasi</b>	Amidi	Supporto alla rimozione di residui amidacei da alimenti <sup>[4]</sup>	Non riduce pilling o fibrille superficiali
<b>Mannanasi e altre carboidrasi specifiche</b>	Polisaccaridi non cellulosici, gomme e addensanti	Supporto contro residui vegetali o addensanti alimentari specifici	Non sostituisce la cellulasi nella cura del cotone

Questa comparazione chiarisce perché la cellulasi alcalina sia spesso più utile come componente di differenziazione qualitativa del detergente che come singolo agente di smacchiamento. In un sistema ben progettato, la sua presenza può migliorare il profilo “care” del prodotto senza confondere il suo ruolo con quello degli enzimi dedicati a sporchi proteici, lipidici o amidacei <sup>[4]</sup>.

## Condizioni applicative rilevanti per la formulazione

La prima variabile tecnica è il **pH**. Una cellulasi alcalina è scelta per funzionare in un ambiente compatibile con detersivi basici; ciò la distingue da cellulasi più adatte a condizioni acide o neutre, che potrebbero non mantenere lo stesso comportamento in un bagno di lavaggio alcalino <sup>[6]</sup>.

La seconda variabile è la **temperatura**. Il mercato dei detersivi tende a valorizzare lavaggi a temperature moderate per ragioni energetiche e di protezione dei tessuti; per questo esiste interesse verso enzimi capaci di mantenere funzionalità in condizioni meno calde rispetto ai lavaggi tradizionali più intensivi <sup>[6]</sup>.

La terza variabile è la **compatibilità formulativa**. Tensioattivi, builders, sequestranti, profumi, conservanti, sistemi ossidanti e altri enzimi possono influenzare la stabilità e l'efficacia del componente enzimatico. La compatibilità non è una proprietà astratta dell'enzima isolato: dipende dal detergente completo e dalle condizioni di conservazione e uso <sup>[3]</sup>.

Nei detersivi liquidi, l'ambiente formulativo espone l'enzima a contatto prolungato con acqua e altri ingredienti; nei detersivi in polvere, invece, diventano importanti l'umidità residua, la stabilità fisica della miscela e l'esposizione a componenti reattivi. In entrambi i casi, la cellulasi deve restare

funzionale fino al momento del lavaggio [5].

Un altro punto è la **selettività nel tempo**. Poiché la cellulasi agisce su un materiale che fa parte del tessuto stesso, l'obiettivo formulativo è ottenere un effetto superficiale controllato. Un impiego non bilanciato potrebbe aumentare il rischio di perdita di resistenza o eccessiva abrasione enzimatica nei capi cellulosici più delicati [1].

## Prestazioni attese: cosa è realistico aspettarsi

Il beneficio più supportato per una cellulasi alcalina nel bucato è il miglioramento della superficie del cotone. La riduzione delle fibrille esposte può rendere il tessuto più liscio al tatto e meno opaco alla vista, soprattutto dopo lavaggi ripetuti in cui l'effetto meccanico tende ad accentuare la peluria superficiale [1].



**Figure 4.** 알칼리성 셀룰라아제의 주요 세탁 효과는 면을 더 밝아 보이게 하고, 미세 입자 오염물 제거를 개선하며, 보풀을 줄이고, 촉감을 더 매끄럽게 하며, 면 함량이 높은 직물 관리 효과를 뒷받침하는 것입니다.

Un secondo beneficio è la riduzione del **pilling**. Le palline di fibra si formano quando fibrille e fibre sciolte si aggrovigliano sulla superficie; indebolire selettivamente questi elementi può facilitare il loro distacco durante l'azione meccanica del lavaggio, migliorando l'aspetto del capo [3].

Un terzo beneficio è il supporto al rilascio di sporco intrappolato nella peluria superficiale del cotone. Questo effetto non va confuso con la degradazione diretta di una macchia specifica: la cellulasi può rendere più accessibile la superficie tessile, mentre tensioattivi e altri enzimi gestiscono la rimozione di grassi, proteine o amidi [4].

Non è invece realistico presentare la cellulasi come un sostituto universale degli altri enzimi. Una formulazione priva di proteasi, lipasi o amilasi potrebbe risultare meno efficace contro determinati sporchi, anche se contiene una buona cellulasi alcalina; allo stesso modo, un detergente molto efficace sulle macchie potrebbe non offrire la stessa cura superficiale del cotone senza una componente cellulasica .

## Evidenze scientifiche e tecniche disponibili

---

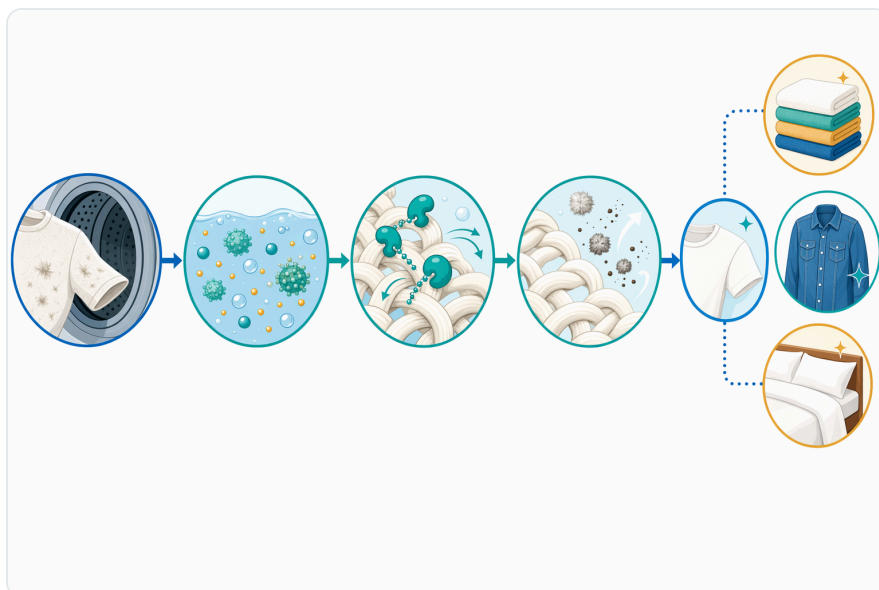
Le review generali sulle cellulasi evidenziano che questi enzimi sono tra le biocatalisi più studiate per la trasformazione di materiali cellulosici. La loro rilevanza industriale deriva dalla capacità di agire su un polimero abbondante e tecnicamente importante, con applicazioni che includono tessile, detersivi, mangimi, carta e biomasse <sup>[2]</sup>.

Per il bucato, una fonte particolarmente pertinente è la ricerca sulla **modificazione enzimatica dei polisaccaridi della fibra di cotone** come abilitatore di detersivi più sostenibili. Questo lavoro collega direttamente l'azione enzimatica sulla fibra cellulosica alla possibilità di migliorare le prestazioni di lavaggio e la cura del tessuto <sup>[1]</sup>.

Le fonti applicative dedicate alla pulizia e cura dei tessuti con cellulasi alcalina descrivono il ruolo dell'enzima nella gestione di pilling, pelucchi e qualità superficiale del cotone. Questo è coerente con l'impiego delle cellulasi come strumenti di finissaggio e manutenzione della superficie cellulosica, più che come semplici additivi smacchianti <sup>[3]</sup>.

L'interesse per ceppi capaci di produrre cellulasi alcaline attive anche a condizioni non convenzionali, incluse temperature più basse, mostra la direzione tecnologica del settore. Uno studio su un ceppo microbico isolato da suolo rizosferico di gelso ha descritto una cellulasi alcalina attiva a freddo, evidenziando il valore di enzimi che combinano alcalinità e funzionalità a temperature moderate <sup>[6]</sup>.

Nel quadro più ampio dei biodetersivi, ricerche su formulazioni con estratti saponinici e sistemi enzimatici in matrici di alginato mostrano l'interesse verso combinazioni tra ingredienti più sostenibili e attività enzimatica. Pur non sostituendo la valutazione della singola formulazione commerciale, questi studi confermano che la detergenza enzimatica è un'area attiva di sviluppo applicativo <sup>[5]</sup>.



**Figure 5.** 세제에서 사용될 때 알칼리성 셀룰라아제는 제품 형태 안에서 안정성을 유지하고, 세탁수에 분산되며, 면 표면과 접촉한 뒤, 교반과 헹굼 과정과 함께 작용해 느슨해진 섬유 잔털과 오염물을 제거해야 합니다.

## Tabella: benefici e limiti della cellulasi alcalina nel bucato

Aspetto	Beneficio tecnico	Limite da considerare
Superficie del cotone	Può ridurre microfibrille e peluria responsabili di opacità e ruvidità <sup>[1]</sup>	L'effetto dipende da tessuto, ciclo di lavaggio e formulazione
Pilling	Può contribuire a indebolire o rimuovere fibrille aggrovigliate <sup>[3]</sup>	Non elimina ogni forma di usura meccanica del capo
Brillantezza del colore	Una superficie più liscia diffonde meno luce e può apparire più pulita e intensa <sup>[1]</sup>	Non è uno sbiancante e non modifica il colorante in modo intenzionale
Rilascio dello sporco	Può aiutare a liberare particelle intrappolate nella fibra superficiale <sup>[4]</sup>	Non sostituisce proteasi, lipasi o amilasi per macchie specifiche
Lavaggi a temperatura moderata	Gli enzimi possono supportare funzioni selettive senza condizioni estreme <sup>[5]</sup>	La velocità enzimatica e la stabilità dipendono dal sistema completo
Cura nel tempo	Può contribuire a mantenere una mano più liscia su tessuti cellulotici <sup>[3]</sup>	Un'azione eccessiva o sbilanciata può non essere adatta a tessuti delicati

Questa tabella evidenzia il profilo corretto dell'ingrediente: la cellulasi alcalina è un enzima ad alto valore funzionale quando l'obiettivo è la cura dei tessuti cellulotici, ma non deve essere comunicata come soluzione unica per tutte le esigenze di lavaggio. Il posizionamento più accurato è quello di

componente specialistica per detersivi con claim di mantenimento dell'aspetto e qualità del cotone <sup>[1]</sup>.

## Compatibilità con detersivi in polvere e liquidi

---

Nei detersivi in polvere, la cellulasi alcalina deve mantenere stabilità durante conservazione e distribuzione e poi disperdersi efficacemente nel bagno di lavaggio. La matrice secca può aiutare a limitare alcune reazioni indesiderate, ma l'esposizione a umidità, alcalinità e ingredienti reattivi resta un elemento formulativo da gestire <sup>[3]</sup>.

Nei detersivi liquidi, la sfida principale è la permanenza dell'enzima in un ambiente acquoso complesso. La presenza di tensioattivi, solventi, sali, sistemi conservanti e altri enzimi può modificare la conformazione proteica o la disponibilità del substrato; per questo le prestazioni finali devono essere interpretate nel contesto del prodotto finito <sup>[5]</sup>.

Le formulazioni multi-enzimatiche richiedono anche equilibrio tra le diverse proteine funzionali. La cellulasi deve convivere con eventuali proteasi, che per loro natura possono degradare proteine; allo stesso tempo, tutti gli enzimi devono rimanere compatibili con il pH e con gli ingredienti del detersivo fino all'uso <sup>[4]</sup>.

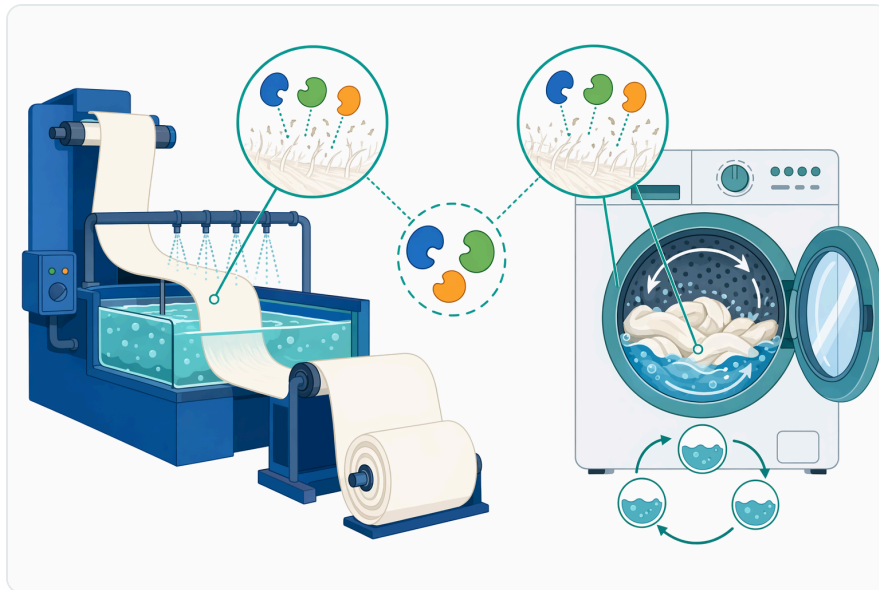
Un approccio tecnico prudente consiste nel considerare la cellulasi alcalina come parte di un sistema. Il suo valore non dipende solo dalla presenza in etichetta, ma dalla capacità della formulazione di preservarne la funzione e di farla agire nel momento corretto del ciclo di lavaggio .

## Impatto sulla percezione del consumatore finale

---

Dal punto di vista del consumatore, il vantaggio di una cellulasi alcalina non sempre viene percepito come "rimozione di una macchia" immediata. È più probabile che emerga come mantenimento dell'aspetto dei capi: colori meno spenti, tessuto meno peloso, mano più liscia e minore sensazione di indumento usurato <sup>[1]</sup>.

Questa differenza è importante per il posizionamento di detersivi premium. Un prodotto può pulire in modo efficace ma lasciare il cotone visivamente invecchiato dopo cicli ripetuti; l'integrazione di una cellulasi alcalina mira a intervenire proprio su questo problema di qualità percepita <sup>[3]</sup>.



**Figure 6.** 세탁용 셀룰라아제와 섬유 바이오폴리싱은 서로 다른 공정 조건에서 셀룰로오스 표면을 제어된 방식으로 변형한다는 같은 원리를 공유합니다.

Nei detergenti per capi colorati, la riduzione delle microfibrille può contribuire a una migliore percezione della brillantezza perché la superficie riflette la luce in modo più uniforme. L'enzima non "ravviva" il colorante come farebbe un agente ottico o un color care chimico, ma può ridurre una causa fisica di opacità superficiale <sup>[1]</sup>.

Per i produttori di detergenti, questo significa che la cellulasi alcalina può sostenere claim tecnici legati a cura del cotone, anti-pilling e mantenimento della mano. Tali claim dovrebbero restare coerenti con il ruolo biochimico dell'enzima e con le prestazioni della formulazione finale .

## Limiti tecnici e formulativi da non trascurare

Il primo limite è la specificità del substrato. La cellulasi funziona su cellulosa accessibile; non offre lo stesso beneficio su fibre sintetiche come poliestere o poliammide, né su lana o seta, che hanno struttura proteica. Nei tessuti misti, l'effetto dipenderà dalla percentuale e dall'accessibilità della componente cellulosa <sup>[2]</sup>.

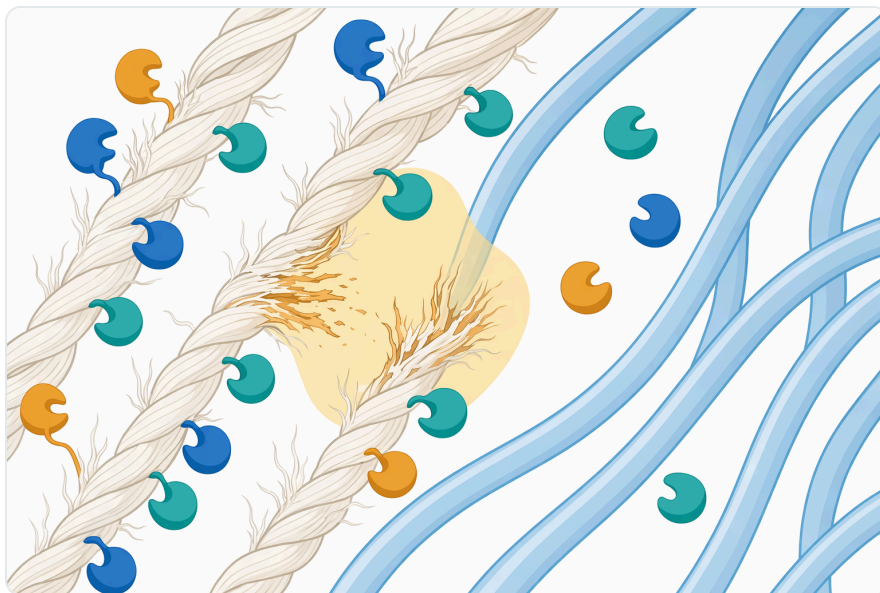
Il secondo limite è il rischio di sovrainterpretazione. Poiché la cellulasi può contribuire al rilascio dello sporco intrappolato tra fibrille, può migliorare indirettamente la pulizia visiva del cotone; tuttavia, non va descritta come sostituto di tensioattivi o enzimi specifici per macchie proteiche, grasse o amidacee <sup>[4]</sup>.

Il terzo limite riguarda la durata del tessuto. Un'azione cellulasica utile è sempre controllata: il bersaglio desiderato sono le fibrille superficiali indesiderate, non la fibra portante. Questo equilibrio dipende dalla formulazione, dal dosaggio scelto dal formulatore, dalla frequenza d'uso e dalle condizioni di lavaggio [1].

Il quarto limite è la compatibilità con ingredienti aggressivi. Sistemi fortemente ossidanti o ambienti formulativi non adatti possono ridurre la funzionalità dell'enzima prima dell'utilizzo. In questi casi, la presenza nominale della cellulasi non garantisce automaticamente prestazioni nel ciclo di lavaggio [3].

## Alkaline Cellulase For Laundry Detergents di Enzymes.bio

**Alkaline Cellulase For Laundry Detergents** è fornita da Enzymes.bio come ingrediente enzimatico per applicazioni in detersivi per bucato e sistemi correlati di cura dei tessuti. Enzymes.bio è un **fornitore**: non deve essere inteso come produttore dell'enzima né come laboratorio di analisi.



**Figure 7.** 알칼리성 셀룰라아제는 폴리에스터와 같은 비셀룰로오스 섬유가 아니라 면 또는 면 함량이 높은 직물의 접근 가능한 셀룰로오스에 작용할 것으로 기대됩니다.

Il prodotto è acquistabile direttamente online in unità da **1 kg**. Dopo il pagamento online, l'ordine viene evaso e spedito secondo il normale flusso di acquisto; il **Certificato di Analisi** e la **Scheda di Dati di Sicurezza** sono forniti insieme all'ordine.

Per l'utilizzatore B2B, il valore del prodotto è legato all'integrazione in formulazioni che richiedono una funzione cellulasica alcalina: detersivi per cotone, prodotti fabric care, detersivi multi-enzimatici e formulazioni orientate a riduzione del pilling e mantenimento dell'aspetto dei tessuti celluloseici .

Le prestazioni in applicazione dipendono dal detergente finito, dalla compatibilità con gli altri ingredienti, dal pH, dalla temperatura di lavaggio, dal tempo di contatto e dal tipo di tessuto. Per questo il prodotto va considerato un componente funzionale di una formulazione, non una garanzia isolata di risultato indipendente dal sistema <sup>[3]</sup>.

## Conclusioni

---

La **cellulasi alcalina per detersivi bucato** è un enzima specialistico per la cura dei tessuti cellulosici. Il suo ruolo più solido è la modifica controllata della superficie del cotone: riduzione di microfibrille, pelucchi e pilling, con miglioramento della mano e dell'aspetto visivo del capo <sup>[1]</sup>.

In una formulazione moderna, **Alkaline Cellulase For Laundry Detergents** completa l'azione di proteasi, lipasi, amilasi e altri enzimi, ma non li sostituisce. La sua funzione è diversa: non attacca direttamente tutte le categorie di macchie, ma migliora la qualità superficiale del tessuto e può supportare il rilascio dello sporco intrappolato nella peluria del cotone <sup>[4]</sup>.

Enzymes.bio fornisce questo ingrediente enzimatico in unità da **1 kg** acquistabili online, con **CoA** e **SDS** forniti insieme all'ordine. Per formulazioni orientate a fabric care, anti-pilling e mantenimento dei capi in cotone, la cellulasi alcalina rappresenta una componente tecnica mirata, da valutare sempre nel contesto del detergente finito e delle condizioni reali di lavaggio.

### Ordina Alkaline Cellulase For Laundry Detergents 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 Alkaline Cellulase For Laundry Detergents →](#)

## 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. Yau, H. C. L., Byard, J. B., Thompson, L., Malekpour, A. K., Robson, T., Bakshani, C. R., Lelanaite, I., ... et al. (2024). Enzymatic modification of cotton fibre polysaccharides as an enabler of sustainable laundry detergents. *Scientific Reports*, 14.

2. Maravi, P., & Kumar, A. (2021). Cellulase: Distribution, Production, Characterization and Industrial Applications. *Biotechnology Journal International*.
3. Research On The Application Of Alkaline Cellulase In Fabric Cleaning And Care.Pdf. *Vtrbiotech*.
4. How Do Enzymes Work In Laundry Detergents. *Itaconix*.
5. Choudhary, J. N., Pant, K. K., Dadsena, A., Tiwari, A., Soni, C., Porte, D., & Chandra, V. (2024). Evaluations of Sustainable Laundry Biodetergent Formulation from Saponin Extract Solution and Enzymatic Beads of Calcium Alginate. *African Journal of Biomedical Research*.
6. Geng, J. (2012). Isolation of Cold-active Alkaline Cellulase Producing Microbial Strain BJ-XH from Mulberry Rhizospheric Soil and Analysis of Enzymatic Property. *Science of Sericulture*.

## 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.