

Alkaline Lipase Enzyme For Detergents Alp01: lipasi alcalina per bucato, detergenti sgrassanti e rimozione di oli e grassi

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

Alkaline Lipase Enzyme For Detergents Alp01 è una lipasi alcalina destinata ad applicazioni detergenti in cui il target principale è lo sporco lipidico: oli alimentari, grassi, sebo, residui cosmetici e contaminazioni oleose su tessuti o superfici. Le lipasi idrolizzano i legami estere dei trigliceridi, frammentando i grassi in molecole più facilmente emulsionabili e rimovibili dal sistema detergente; per questo sono studiate come additivi per bucato, cleaning industriale e trattamento di residui ricchi di lipidi ^[1]. Enzymes.bio fornisce Alp01 online in unità da **1 kg**; **CoA** e **SDS** sono forniti insieme all'ordine.

Perché una lipasi alcalina è rilevante nei detergenti

Le macchie grasse sono difficili da eliminare perché hanno bassa affinità per l'acqua, possono penetrare nelle fibre tessili e tendono a formare film idrofobici sulle superfici. I tensioattivi riducono la tensione superficiale, bagnano il substrato ed emulsionano lo sporco; una lipasi aggiunge un'azione chimico-biologica più specifica, perché scinde i trigliceridi e altri esteri lipidici in prodotti più piccoli, aumentando la probabilità che il lavaggio e il risciacquo li rimuovano. Le review sulle lipasi industriali descrivono proprio questa combinazione di specificità catalitica e ampia utilità applicativa, con impieghi che includono detergenti, trattamento di reflui lipidici, biocatalisi e processi orientati a condizioni più sostenibili ^[1].

L'attributo "alcalina" è importante perché molte formulazioni per bucato e sgrassaggio operano in condizioni da neutre ad alcaline, dove i grassi vengono più facilmente distaccati e dove builders, carbonati, silicati o altri componenti possono contribuire alla detergenza. Una lipasi non alcalino-stabile può perdere funzionalità in questo ambiente; al contrario, le lipasi selezionate per detergenza sono studiate proprio per mantenere attività e stabilità in presenza di pH elevato, tensioattivi e altre sostanze di lavaggio. Studi recenti su lipasi termo-alcaline e detergent-stable confermano l'interesse verso enzimi che restano funzionali in condizioni rappresentative del cleaning e che possono agire sia come additivi detergenti sia nella degradazione di rifiuti oleosi o grassi ^[2].

Alp01 va quindi inteso come ingrediente funzionale per sistemi detergenti, non come sostituto completo della formulazione. Il risultato pratico dipende dall'intero sistema: tipo di sporco, substrato, tensioattivi, pH, temperatura, tempo di contatto, azione meccanica e risciacquo. Questa distinzione è essenziale: la letteratura supporta la categoria delle lipasi alcaline per detergenti, ma la prestazione finale in una formula specifica deve essere valutata nel contesto d'uso previsto, senza trasferire automaticamente i dati di un enzima studiato in laboratorio a ogni applicazione industriale ^[3].

Meccanismo d'azione: cosa succede allo sporco grasso

La maggior parte degli oli e dei grassi comuni contiene trigliceridi, cioè molecole formate da glicerolo legato a tre acidi grassi tramite legami estere. La lipasi catalizza l'idrolisi di questi legami in presenza di acqua, generando gliceridi parziali, acidi grassi e glicerolo. Nei detergenti, questa reazione è utile non perché "fa sparire" istantaneamente la macchia, ma perché ne modifica la struttura: una massa grassa continua e idrofobica può diventare un insieme di componenti più facilmente dispersibili, emulsificabili o rimovibili dal tensioattivo e dall'azione meccanica ^[1].

Le lipasi sono particolarmente efficaci all'interfaccia tra fase acquosa e fase lipidica. In un bagno di lavaggio, i tensioattivi creano micelle ed emulsioni che aumentano l'area di contatto tra acqua, enzima e gocce oleose; la lipasi può così accedere ai legami estere esposti sulla superficie dello sporco. Questo spiega perché l'enzima è più utile dentro una formulazione detergente ben progettata rispetto a un sistema privo di bagnabilità ed emulsione: senza interfaccia accessibile, il substrato lipidico rimane meno disponibile alla catalisi enzimatica ^[4].

L'idrolisi enzimatica ha anche un effetto sulla rimozione secondaria dello sporco. Dopo la frammentazione dei trigliceridi, i prodotti della reazione possono essere incorporati più facilmente nelle strutture micellari o distaccarsi dal tessuto durante il movimento del lavaggio. In applicazioni di bucato, questo è rilevante per macchie di olio da cucina, burro, salse, grassi animali, sebo corporeo, creme e cosmetici oleosi; in cleaning industriale può essere rilevante per residui di lavorazione, superfici contaminate da film lipidici o materiali tessili tecnici esposti a oli ^[3].

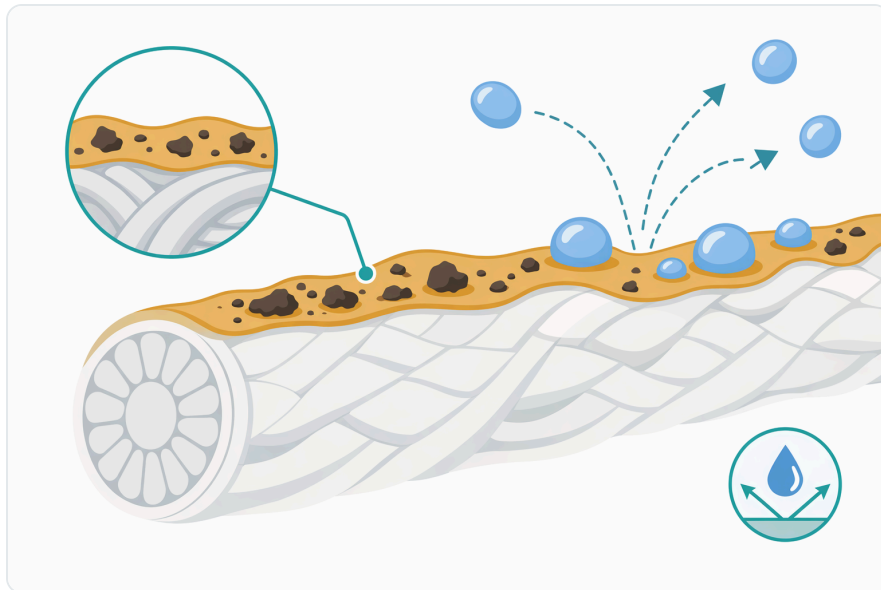


Figure 1. 유성 오염은 소수성 막이 직물이나 표면에 달라붙고 입자성 잔여물을 가둘 수 있기 때문에 쉽게 남아 있습니다.

Dove Alp01 si inserisce in una formulazione detergente

Alp01 è coerente con formulazioni in cui il problema non è solo “sporco generico”, ma una componente lipidica persistente. Nei detergenti moderni, la lipasi può affiancare tensioattivi anionici, non ionici o anfoteri, builders, agenti anti-rideposizione, sistemi sbiancanti e altri enzimi, purché il sistema complessivo non comprometta eccessivamente la struttura proteica dell’enzima. Le ricerche su lipasi detergent-stable evidenziano proprio la necessità di compatibilità con ingredienti detergenti e condizioni operative realistiche, perché l’enzima deve funzionare in una matrice chimica complessa, non in acqua pura ^[2].

La lipasi non ha lo stesso ruolo di una proteasi, di un’amilasi o di una cellulasi. Una proteasi agisce sulle proteine, un’amilasi sugli amidi, una cellulasi può contribuire alla gestione di microfibrille cellulosiche o alla cura del tessuto, mentre la lipasi ha come bersaglio grassi e oli. Per questo le formulazioni multi-enzimatiche vengono progettate per coprire diverse classi di sporco: alimentare misto, sudore, sebo, sangue, amidi, residui vegetali e particolato. La letteratura sulle applicazioni industriali degli enzimi alcalini mostra che il valore non è nell’uso isolato di un solo enzima, ma nella corrispondenza tra classe enzimatica, substrato e ambiente operativo ^[5].

Nel caso di Alp01, il posizionamento più naturale è quindi in prodotti o processi in cui lo sporco lipidico è una frazione critica della performance. Questo include detergenti per bucato, pretrattanti per macchie oleose, detergenti sgrassanti per superfici lavabili e applicazioni di cleaning in cui la

degradazione dei lipidi facilita la successiva emulsione. Enzymes.bio fornisce il prodotto come materia prima enzimatica disponibile online in confezione da **1 kg**, con documentazione **CoA** e **SDS** fornita insieme all'ordine; Enzymes.bio è un fornitore, non un produttore né un laboratorio .

Applicazioni principali: bucato, sgrassaggio e gestione di residui oleosi

Bucato e detergenti laundry

Nel bucato, la lipasi è utile quando le macchie hanno una componente lipidica rilevante: oli vegetali, grassi da cottura, burro, maionese, salse, sebo, make-up, creme e residui corporei. Queste sostanze possono aderire alle fibre e trattenere particolato o pigmenti, rendendo la macchia visibile anche dopo un lavaggio apparentemente corretto. L'enzima agisce sullo strato grasso e può rendere più efficace la fase successiva di rimozione da parte dei tensioattivi e del risciacquo ^[3].

Uno studio recente su una lipasi alcalina prodotta da *Aspergillus terreus* AUMC 15762 è esplicitamente orientato all'applicazione in lavanderia, confermando che il settore ricerca enzimi capaci di operare in condizioni compatibili con detergenti e rimozione di sporco grasso. Il valore di queste ricerche non è dimostrare che tutte le lipasi siano uguali, ma mostrare quali proprietà vengono considerate tecnicamente rilevanti: attività in ambiente alcalino, stabilità sufficiente nelle condizioni di lavaggio e contributo alla rimozione di macchie lipidiche ^[3].

Pretrattamento di macchie oleose

Il pretrattamento è un'applicazione particolarmente adatta al razionale delle lipasi, perché il tempo di contatto tra enzima e macchia può essere più lungo rispetto a un ciclo di lavaggio breve. Su una macchia oleosa localizzata, la formulazione può bagnare il tessuto, disperdere parzialmente il grasso e consentire alla lipasi di agire all'interfaccia. Quando il capo entra poi nel lavaggio principale, la macchia può essere già parzialmente trasformata e più esposta alla rimozione meccanica e tensioattiva ^[1].

È importante evitare aspettative non realistiche. Se una macchia è fortemente ossidata, polimerizzata, fissata dal calore o combinata con pigmenti, proteine e particolato, la lipasi può affrontare solo la frazione lipidica. In questi casi, la performance richiede una formulazione più ampia: tensioattivi adeguati, eventuali altri enzimi, controllo del pH e sufficiente risciacquo. La specificità è un punto di forza, ma significa anche che la lipasi non sostituisce gli altri meccanismi della detergenza ^[4].



Figure 2. Alp01은 완성형 세제 시스템에서 리파아제 성분으로 작용하며, 이 시스템은 계면활성제, 빌더, pH 조절, 안정제, 세탁 작용도 함께 필요로 합니다.

Detergenti sgrassanti per superfici

Nelle superfici lavabili, in cucine professionali, ambienti istituzionali o cleaning industriale leggero, lo sporco grasso può formare film che trattengono polvere, residui carboniosi e contaminanti organici. Una lipasi alcalina può contribuire a modificare il film lipidico e facilitare la dispersione con tensioattivi, soprattutto dove il grasso non è completamente rimosso da una semplice emulsione. Le lipasi industriali sono studiate anche in materiali e superfici funzionali, incluse tecnologie lipolitiche orientate all'autopulizia o alla riduzione dell'accumulo di sostanze oleose ^[6].

La detergenza di superfici, tuttavia, è diversa dal bucato. Il tessuto assorbe e trattiene lo sporco nelle fibre; una superficie dura presenta un'interfaccia più esposta ma può avere residui secchi, incrostazioni o contaminanti misti. Per questo l'uso di una lipasi in sgrassanti va considerato in relazione a viscosità, bagnabilità, permanenza sulla superficie, compatibilità con altri ingredienti e modalità di risciacquo. La letteratura sulle lipasi per applicazioni industriali indica un ampio potenziale, ma anche una forte dipendenza dalla matrice e dal tipo di substrato ^[1].

Residui lipidici e reflui ricchi di oli

Le lipasi sono studiate anche per degradare residui e reflui con alto contenuto di grassi, ad esempio materiali provenienti da lavorazioni alimentari, scarti lipidici o acque contaminate da oli. In questi contesti, l'obiettivo può essere ridurre la dimensione e la persistenza della frazione grassa, migliorare

la biodegradabilità o facilitare trattamenti successivi. Un lavoro su una lipasi termo-alcaina e stabile in presenza di detergenti da *Thermotoga petrophila* la descrive come additivo di cleaning e come enzima utile nella degradazione di rifiuti oleosi e grassi [2].

Anche lipasi derivate da *Bacillus* termofili sono state valutate per la biodegradazione di rifiuti industriali ricchi di lipidi, segnalando l'interesse per enzimi robusti in processi dove temperatura, pH e composizione del refluo possono variare. Questa area non va confusa con la detergenza domestica: un refluo lipidico è una matrice complessa, con obiettivi di processo diversi dal lavaggio di un tessuto. Tuttavia, conferma la rilevanza industriale della catalisi lipolitica quando il problema principale è la trasformazione di oli e grassi [7].

Tabella comparativa: lipasi alcalina rispetto ad altri enzimi detergenti

Classe enzimatica	Substrato principale	Ruolo nella detergenza	Applicazioni tipiche	Limite tecnico da considerare
Lipasi alcalina	Trigliceridi, oli, grassi, esteri lipidici	Idrolizza lo sporco grasso e ne facilita emulsione e rimozione	Bucato, pretrattanti, sgrassanti, cleaning di residui oleosi	Non agisce in modo primario su proteine, amidi o cellulosa
Proteasi alcalina	Proteine	Degrada macchie proteiche e residui biologici	Bucato, lavastoviglie, detergenti enzimatici	Può degradare altri enzimi se la formulazione non è bilanciata
Amilasi	Amidi e polisaccaridi amidacei	Riduce residui di cibo amidaceo e macchie da salse o cereali	Bucato, lavastoviglie, cleaning alimentare	Efficacia limitata su grassi puri
Cellulasi	Cellulosa superficiale o microfibrille	Cura del tessuto, rimozione di particolato intrappolato, effetto anti-grigiore in alcuni sistemi	Detergenti per tessuti cellulosici	Non è un enzima sgrassante
Laccasi/ossidoreduttasi	Composti fenolici o ossidabili, secondo sistema	Trasformazioni ossidative specifiche	Applicazioni specialistiche, biocatalisi, trattamento di contaminanti	Richiede condizioni e sistemi redox appropriati

Questa comparazione mostra perché una lipasi alcalina è scelta quando lo sporco target è lipidico. Gli enzimi detergenti non sono intercambiabili: la selettività catalitica determina il bersaglio, mentre pH, temperatura e ingredienti della formula determinano quanto l'enzima possa esprimere la propria funzione nel prodotto finale. Le review sulle lipasi e sugli enzimi industriali sottolineano che la selezione corretta dipende dall'allineamento tra substrato, ambiente di processo e stabilità dell'enzima [1].

Condizioni operative: cosa favorisce la performance

Le condizioni più favorevoli per una lipasi alcalina in detergenza sono quelle che rendono lo sporco accessibile all'enzima. La presenza di acqua è necessaria per l'idrolisi; i tensioattivi aumentano la superficie interfacciale; il pH da neutro ad alcalino è coerente con molte formulazioni laundry e cleaning; un tempo di contatto sufficiente permette alla catalisi di procedere prima del risciacquo. Gli studi su lipasi detergent-stable valutano proprio la capacità di mantenere funzionalità in presenza di tensioattivi e condizioni alcaline, perché queste variabili sono centrali nella pratica del lavaggio [2].

La temperatura richiede equilibrio. Un aumento moderato può accelerare molte reazioni e rendere i grassi più fluidi, ma temperature eccessive o esposizioni prolungate possono compromettere la struttura proteica di alcuni enzimi. Per questo la ricerca distingue tra lipasi termoattive, termo-stabili, cold-active o attive in intervalli più moderati. Una lipasi alcalina cold-active da *Bacillus cereus* U2, ad esempio, è stata studiata per attività a basse temperature, mentre altri lavori si concentrano su lipasi termo-alcaline per condizioni più severe [8].

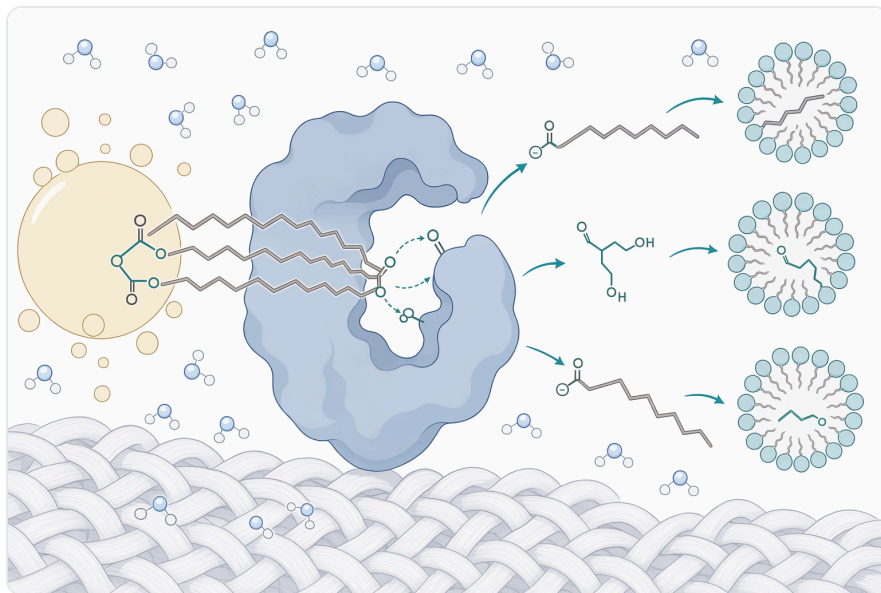


Figure 3. 알칼리성 리파아제는 트라이글리세라이드의 에스터 결합을 가수분해하여 다이글리세라이드, 모노글리세라이드, 글리세롤, 유리 지방산과 같은 더 작은 지질 조각을 형성합니다.

La composizione della formula è altrettanto decisiva. Tensioattivi, ossidanti, chelanti, solventi, profumi, conservanti e altri enzimi possono influenzare stabilità e attività. Alcuni ingredienti possono aumentare l'accesso al substrato lipidico, altri possono denaturare la proteina o interferire con la sua conformazione attiva. La letteratura sulle lipasi industriali insiste sulla necessità di compatibilità con la matrice applicativa: un enzima efficace in condizioni controllate non è automaticamente performante in una formulazione commerciale complessa ^[1].

Evidenze scientifiche: cosa si può affermare con prudenza

La prima affermazione ben supportata è che le lipasi sono una classe enzimatica consolidata per la trasformazione dei lipidi. Il loro ruolo nei detergenti deriva da un meccanismo chiaro: idrolisi dei legami estere nei trigliceridi e negli esteri grassi, con conseguente aumento della rimovibilità dello sporco lipidico. Le review recenti sulle lipasi industriali documentano applicazioni in detergenza, biocatalisi e trattamento di materiali grassi, confermando la robustezza del rationale tecnico ^[1].

La seconda affermazione è che le lipasi alcaline e detergent-stable sono oggetto di ricerca specifica per laundry e cleaning. Lo studio su *Aspergillus terreus* AUMC 15762 è orientato alla produzione di lipasi alcalina per applicazione in lavanderia; quello su *Thermotoga petrophila* descrive una lipasi termo-alcalina e stabile in detergente come additivo di cleaning e per degradazione di rifiuti oleosi; lo studio su *Bacillus cereus* U2 riguarda una lipasi alcalina attiva a basse temperature, rilevante per processi in cui si vogliono contenere energia termica o stress sui materiali ^{[3][2][8]}.

La terza affermazione è che il potenziale applicativo non equivale a una garanzia universale. Ogni pubblicazione studia un enzima specifico, con una propria origine biologica, struttura, profilo di stabilità e matrice sperimentale. I risultati indicano ciò che è plausibile per la categoria e quali proprietà cercare in una lipasi per detergenti, ma non trasformano una lipasi in soluzione universale per ogni formula, tessuto, temperatura o macchia. Una comunicazione tecnica affidabile deve quindi distinguere tra meccanismo consolidato, evidenze di classe e prestazione del singolo prodotto in un processo reale ^[4].

Origine microbica, estremofili e sviluppo delle lipasi industriali

Molte lipasi industriali provengono da microrganismi o da approcci di screening e ingegnerizzazione enzimatica. Batteri, funghi e comunità microbiche ambientali offrono un'enorme diversità di enzimi, alcuni dei quali sono naturalmente adattati a condizioni estreme di pH, temperatura, salinità o presenza di sostanze organiche. Le review sulla produzione ricombinante e sugli usi industriali delle lipasi descrivono l'importanza di queste fonti per ottenere enzimi con proprietà più adatte ai processi industriali ^[1].

Gli ambienti alcalini o termali sono particolarmente interessanti perché possono contenere microrganismi capaci di produrre enzimi stabili in condizioni non convenzionali. Analisi metagenomiche di sorgenti alcaline calde hanno evidenziato il potenziale degli estremofili come serbatoio di enzimi industriali, compresi enzimi utili in condizioni di pH e temperatura che metterebbero in difficoltà proteine meno robuste ^[9]. Questo non significa che ogni enzima industriale provenga da una sorgente estrema, ma spiega perché la ricerca guarda a questi ambienti quando cerca attività alcalino-stabili o termo-stabili.



Figure 4. 서로 다른 세제 효소는 서로 다른 얼룩 화학 성분을 표적으로 하며, 리파아제는 단백질, 전분, 셀룰로오스 관련 오염 또는 만난이 아니라 지방과 기름에 집중합니다.

L'attenzione verso lipasi termo-alcaline, cold-active o tolleranti ai detergenti riflette le diverse esigenze del mercato. Alcune applicazioni richiedono prestazioni a basse temperature, altre compatibilità con lavaggi più caldi, altre ancora resistenza a ingredienti detergenti aggressivi. L'esempio di una lipasi alcalina cold-active da *Bacillus cereus* U2 e quello di una lipasi termo-alcalina da *Thermotoga petrophila* mostrano due direzioni complementari: lavorare efficacemente a temperatura ridotta oppure mantenere stabilità in condizioni più severe ^{[8][2]}.

Benefici tecnici attesi in un sistema detergente compatibile

Il beneficio più diretto di Alp01 è il supporto alla rimozione di grassi e oli. In un sistema detergente compatibile, la lipasi può trasformare lo sporco lipidico in specie più facilmente disperse, mentre tensioattivi e azione meccanica completano il distacco. Questo è particolarmente utile quando la componente oleosa funge da "collante" per particelle solide, pigmenti o residui misti; indebolire la fase grassa può migliorare la rimozione complessiva della macchia ^[3].

Un secondo beneficio è la possibilità di supportare detergenza efficace in condizioni meno dipendenti da energia termica elevata o chimica fortemente aggressiva. Le lipasi non eliminano la necessità di una formulazione adeguata, ma possono contribuire a processi più mirati perché agiscono su un bersaglio chimico definito. Le discussioni sulle lipasi in chimica verde e biocatalisi evidenziano il valore degli enzimi come catalizzatori selettivi, capaci di operare in condizioni potenzialmente più moderate rispetto a molte trasformazioni chimiche convenzionali ^[4].

Un terzo beneficio è la complementarità con altri ingredienti. In una formula multi-enzimatica, la lipasi copre la frazione lipidica, mentre altre classi enzimatiche affrontano proteine, amidi o componenti cellulosiche. Questo approccio è coerente con l'evoluzione dei detergenti moderni, dove la performance deriva da più meccanismi sinergici: bagnabilità, emulsione, alcalinità, sequestrazione, sospensione dello sporco, catalisi enzimatica e risciacquo ^[5].

Limiti tecnici e interpretazione corretta delle prestazioni

Una lipasi alcalina non è un agente sbiancante, non è un solvente universale e non degrada ogni tipo di macchia. Se il problema principale è tannino, pigmento, proteina, amido, ruggine o particolato minerale, la lipasi può avere un ruolo secondario o nullo. La sua utilità aumenta quando lo sporco contiene trigliceridi o esteri lipidici accessibili; diminuisce quando la frazione grassa è assente, fortemente ossidata, intrappolata in una matrice non bagnabile o protetta da strati che impediscono il contatto enzima-substrato ^[1].

Inoltre, l'enzima deve rimanere strutturalmente integro nella formula e durante l'uso. Proteine enzimatiche possono essere sensibili a pH estremi, calore eccessivo, ossidanti forti, alcuni tensioattivi o solventi, a seconda della specifica lipasi. Per questo la stabilità in detergente è una proprietà molto studiata: un enzima con alta attività sul substrato modello può non essere utile se viene rapidamente inattivato nella matrice detergente. Le lipasi termo-alcaline e detergent-stable sono oggetto di ricerca proprio per ridurre questo divario tra potenziale biochimico e applicabilità reale ^[2].



Figure 5. Alp01은 세탁 세제, 고농축 제형, 상업용 세탁, 섬유 전처리, 경질 표면 세정제에서 지질 얼룩 관리를 위해 적용되도록 설계되었습니다.

Infine, il risultato visibile dipende anche dalla fisica della rimozione. Dopo l'idrolisi, i prodotti devono essere allontanati dal tessuto o dalla superficie; se il risciacquo è insufficiente, se la formulazione rideposita lo sporco o se la superficie trattiene residui, la conversione enzimatica può non tradursi in una pulizia percepita. In detergenza, la catalisi è un elemento del sistema, non l'intero sistema ^[4].

Sicurezza, manipolazione e uso responsabile

Gli enzimi industriali sono proteine biologicamente attive e devono essere gestiti con attenzione professionale. Il rischio più rilevante nelle polveri enzimatiche è l'esposizione respiratoria: l'inalazione ripetuta o non controllata di particelle contenenti enzimi può contribuire a sensibilizzazione in soggetti esposti. Per questo la manipolazione deve ridurre la formazione di polveri, limitare aerosol e contatto non necessario, e seguire le indicazioni riportate nella **SDS** fornita con l'ordine.

Le pratiche operative devono essere definite dall'utilizzatore in base al proprio ambiente di lavoro, alle attrezzature e al tipo di formulazione. In generale, sono coerenti con l'uso responsabile: ventilazione adeguata, controllo delle polveri, dispositivi di protezione appropriati, pulizia delle superfici e formazione del personale che manipola enzimi. Queste indicazioni non sostituiscono la SDS, che rimane il documento di riferimento per classificazione, precauzioni, stoccaggio e gestione del prodotto.

Il **CoA** fornito con l'ordine documenta le informazioni associate al lotto consegnato, mentre la **SDS** supporta la gestione sicura. Enzymes.bio fornisce Alp01 come prodotto disponibile online in unità da **1 kg** e non deve essere inteso come produttore né come laboratorio di analisi o sviluppo. Questo articolo

ha finalità tecnica ed educativa: chiarisce il razionale d'uso delle lipasi alcaline nei detergenti, senza sostituire la documentazione fornita con il prodotto.

Sintesi tecnica

Alkaline Lipase Enzyme For Detergents Alp01 appartiene a una classe enzimatica ampiamente studiata per detergenza e cleaning: le lipasi alcaline. Il loro valore deriva da un meccanismo specifico, l'idrolisi dei lipidi, che può facilitare la rimozione di oli, grassi, sebo e residui oleosi quando l'enzima è inserito in un sistema detergente compatibile. Le ricerche su lipasi per laundry, additivi di cleaning, enzimi termo-alcalini, enzimi attivi a basse temperature e degradazione di rifiuti lipidici confermano l'importanza industriale di questa famiglia catalitica ^{[3][2][8]}.

La prestazione pratica, però, non dipende solo dall'enzima. Dipende da formulazione, pH, tensioattivi, temperatura, tempo di contatto, tipo di sporco, substrato e risciacquo. Alp01 va quindi considerato un ingrediente funzionale per applicazioni detergenti mirate alla componente grassa dello sporco, da utilizzare in modo coerente con la documentazione fornita insieme all'ordine e con le valutazioni interne dell'utilizzatore.

Ordina Alkaline Lipase Enzyme For Detergents Alp01 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 Lipase Enzyme For Detergents Alp01 →](#)

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. Ehtiati, S., & Khatami, S. H. (2025). Lipase: Recombinant Production Methods, Origins, and Industrial Uses. *Biotechnology and applied biochemistry*, 72, 1905 - 1923.
2. Akram, F., Fatima, T., & Haq, I. U. (2024). Auto-induction, biochemical characterization and application of a novel thermo-alkaline and detergent-stable lipase (S9 peptidase domain) from Thermotoga petrophila as cleaning additive and degrading oil/fat wastes.. *Bioorganic chemistry (Print)*, 151, 107658 .
3. Al-Bedak, O., Ramadan, A., El-sheikh, H., & Shehata, R. (2025). Production of alkaline lipase by Aspergillus terreus AUMC 15762 for laundry application. *AMB Express*, 15.

4. Scheibel, D., Gitsov, I. P. I., & Gitsov, I. (2024). Enzymes in “Green” Synthetic Chemistry: Laccase and Lipase. *Molecules*, 29.
5. Yakubu, A., & Vyas, A. (2023). INDUSTRIAL APPLICATION OF ALKALINE CELLULASE ENZYMES IN PULP AND PAPER RECYCLING: A REVIEW. *Cellulose Chemistry and Technology*.
6. Schmidt, M., Prager, A., Schönherr, N., Gläser, R., & Schulze, A. (2022). Reagent-Free Immobilization of Industrial Lipases to Develop Lipolytic Membranes with Self-Cleaning Surfaces. *Membranes*, 12.
7. Radeef, Z., Alloul, S., & Mohammed, S. (2026). Thermophilic Bacillus-Derived Lipase for Biodegradation of Lipid-Rich Industrial Waste. *Baghdad Journal of Biochemistry and Applied Biological Sciences*.
8. He, B., Li, N., Qin, Y., Xian, L., Zhou, J., Liu, S., Zhang, J., ... et al. (2025). Gene Cloning, Purification, and Characterization of a Cold-Active Alkaline Lipase from Bacillus cereus U2. *Fermentation*.
9. Choure, K., Parsai, S., Kotoky, R., Srivastava, A., Tilwari, A., Rai, P., Sharma, A., ... et al. (2021). Comparative Metagenomic Analysis of Two Alkaline Hot Springs of Madhya Pradesh, India and Deciphering the Extremophiles for Industrial Enzymes. *Frontiers in Genetics*, 12.

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.