

Catalasi food-grade per decomposizione del perossido di idrogeno: applicazioni in alimenti, latte, bevande, confezionamento e acque reflue

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

La catalasi food-grade è un enzima usato per decomporre il perossido di idrogeno residuo, trasformando H_2O_2 in acqua e ossigeno. È utile quando il perossido è stato impiegato come ossidante, agente di trattamento o componente di processo e deve essere rimosso prima di fermentazione, confezionamento, scarico o fasi sensibili a residui ossidanti ^[1].

Enzymes.bio fornisce catalasi food-grade acquistabile online in unità da 1 kg; non è un produttore né un laboratorio. Il certificato di analisi e la scheda di dati di sicurezza sono forniti insieme all'ordine, a supporto dell'uso professionale del prodotto .

Che cos'è la catalasi food-grade e perché è usata contro H_2O_2

La catalasi è un'ossidoreduttasi contenente eme, nota per la sua capacità di accelerare la disproporzione del perossido di idrogeno. La reazione complessiva è semplice ma industrialmente rilevante: due molecole di H_2O_2 vengono convertite in due molecole d'acqua e una molecola di ossigeno. Questa funzione è stata studiata da decenni, anche attraverso analisi allo stato stazionario del meccanismo catalitico ^[1].

Il termine "food-grade" indica che il prodotto è destinato a contesti in cui la compatibilità con processi alimentari è rilevante. In tali applicazioni, la catalasi non è usata per aggiungere una funzione nutrizionale al prodotto finito, ma come coadiuvante tecnologico: interviene su una fase di processo per eliminare un residuo reattivo. Fonti generali di chimica alimentare e biochimica descrivono la catalasi come enzima associato alla decomposizione del perossido di idrogeno in sistemi biologici e applicati ^[2].

Il punto tecnico centrale è la selettività: la catalasi agisce sul perossido di idrogeno, non su "contaminanti" in senso generico. Per questo è particolarmente pertinente quando H_2O_2 è stato introdotto intenzionalmente per ossidare, trattare, igienizzare o sbiancare, oppure quando è generato

da un'altra reazione enzimatica o chimica. La letteratura cinetica conferma che la decomposizione dell' H_2O_2 da parte della catalasi può essere modellata e misurata come reazione enzimatica specifica, con parametri influenzati dalle condizioni operative ^[3].

Meccanismo: perché la catalasi trasforma perossido in acqua e ossigeno

La catalasi opera attraverso un centro eme con ferro catalitico. In termini semplificati, una prima molecola di perossido ossida il centro attivo formando un intermedio ad alta valenza e liberando acqua; una seconda molecola di perossido riduce l'intermedio, rigenerando l'enzima e producendo ossigeno molecolare. Questo schema spiega perché l'enzima non richiede un riducente esterno separato: una molecola di H_2O_2 agisce da ossidante e l'altra da riducente ^[4].

Il risultato è una decomposizione "pulita" dal punto di vista stechiometrico: non vengono generati sali di neutralizzazione come avverrebbe con alcuni trattamenti chimici riducenti. L'ossigeno rilasciato può comparire come bollicine o aumento dell'ossigeno disciolto, a seconda della matrice e dell'impianto. Tecniche elettrochimiche di imaging hanno misurato il flusso di ossigeno prodotto dalla catalasi immobilizzata, confermando direttamente la formazione locale di O_2 durante la disproporzione del perossido ^[5].

La velocità della catalasi è uno degli aspetti che la rende interessante su scala applicativa. Studi biochimici discutono perché l'enzima sia così rapido nella decomposizione di H_2O_2 , evidenziando la combinazione tra accesso del substrato, architettura proteica e trasferimenti elettronici interni. Per l'utilizzatore industriale, questo si traduce in un vantaggio pratico: quando le condizioni sono compatibili con l'enzima, la rimozione del perossido può avvenire senza introdurre una lunga fase chimica aggiuntiva ^[6].

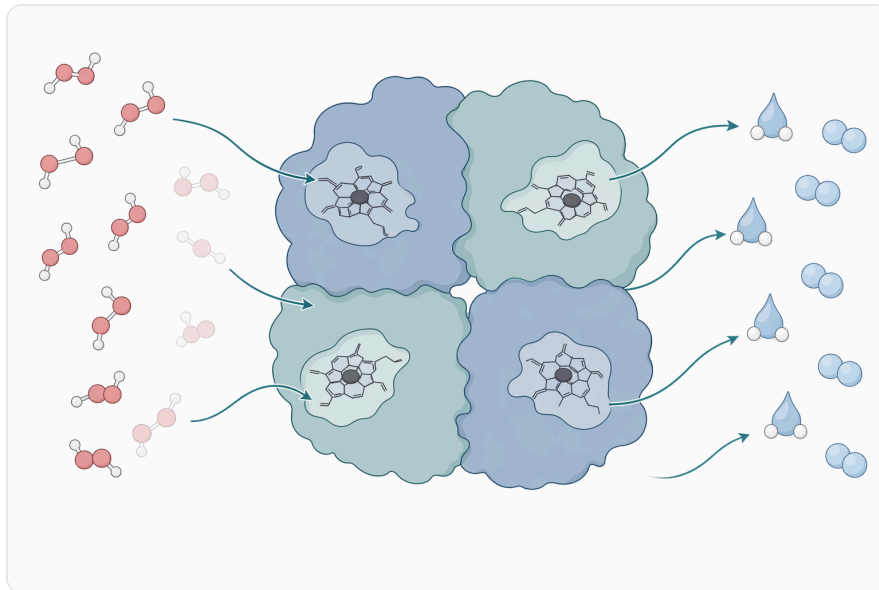


Figure 1. 카탈라아제는 과산화수소를 물과 산소 기체로 직접 분해합니다.

Il problema operativo: residui di perossido di idrogeno

Il perossido di idrogeno è utile perché ossida; lo stesso motivo lo rende problematico se resta dove non dovrebbe. Residui di H_2O_2 possono interferire con colture microbiche utili, modificare l'equilibrio ossidoriduttivo di una matrice, accelerare reazioni indesiderate o continuare ad agire su componenti sensibili. La catalasi affronta esattamente questo problema: non sostituisce il trattamento con perossido, ma lo chiude degradando l'ossidante residuo [2].

Nei processi alimentari e delle bevande, la fase critica è spesso quella successiva al trattamento: fermentazione, maturazione, confezionamento o contatto con ingredienti sensibili. Se il perossido resta disponibile, può disturbare sistemi biologici o reazioni di qualità. Studi su catalasi immobilizzata in capsule hanno considerato applicazioni in acqua potabile, latte e bevande, mostrando l'interesse della decomposizione enzimatica di H_2O_2 in matrici legate al consumo [7].

Nelle acque reflue industriali, il problema è diverso ma il principio è identico: un effluente contenente perossido residuo mantiene un potere ossidante che può interferire con trattamenti biologici o con parametri di scarico. L'uso di microrganismi produttori di catalasi e di catalasi per degradare H_2O_2 da effluenti è stato studiato come applicazione ambientale, con l'obiettivo di ridurre il perossido senza introdurre un ulteriore ossidante [8].

Dove si colloca nel processo: dopo l'ossidazione, prima della fase sensibile

La catalasi viene normalmente impiegata dopo che H_2O_2 ha svolto la propria funzione. Questa collocazione è importante: se aggiunta troppo presto, l'enzima decomporrebbe il perossido prima del trattamento desiderato; se aggiunta troppo tardi, il residuo potrebbe già aver causato interferenze. Il corretto razionale di processo è quindi "trattamento con perossido → decomposizione enzimatica → fase a valle" [3].

Nel latte, nelle bevande e in sistemi acquosi alimentari, questa sequenza può essere usata per ridurre l'esposizione della matrice al perossido dopo il trattamento. Nei sistemi fermentativi, la rimozione di H_2O_2 prima dell'inoculo o prima della crescita attiva può essere rilevante perché molte colture starter sono sensibili allo stress ossidativo. Il ruolo della catalasi è abbassare il residuo ossidante, non fornire una funzione antimicrobica autonoma [7].

Nel confezionamento asettico o nel trattamento di superfici a contatto con alimenti, il perossido può essere usato come agente di decontaminazione del materiale o della superficie. In questo contesto la catalasi è concettualmente utile per degradare eventuali residui di H_2O_2 dopo il contatto e prima dell'interazione con il prodotto alimentare. La letteratura sui reattori a catalasi immobilizzata è rilevante perché descrive sistemi progettati per decomporre H_2O_2 in flusso continuo, una configurazione vicina ad alcune logiche di processo industriale [9].

Fattori che influenzano l'efficacia della catalasi

Come tutti gli enzimi, la catalasi dipende dalle condizioni della matrice. Temperatura, pH, tempo di contatto, concentrazione iniziale di H_2O_2 , miscelazione e presenza di sostanze interferenti determinano quanto rapidamente il perossido viene degradato. Studi cinetici sulla decomposizione di H_2O_2 da catalasi mostrano che la valutazione del processo deve considerare la relazione tra reazione enzimatica e condizioni operative, non solo la quantità nominale di enzima aggiunta [3].

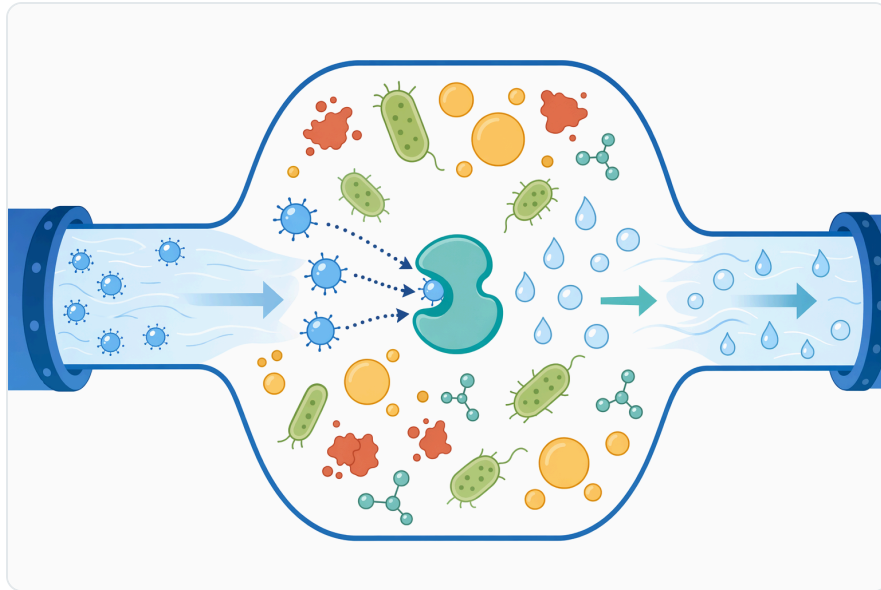


Figure 2. 잔류 과산화수소는 민감한 성분을 계속 산화시키고, 이후의 생물학적 공정이나 품질에 민감한 공정을 방해할 수 있습니다.

La temperatura è particolarmente critica perché influenza sia la velocità di reazione sia la disattivazione dell'enzima. In un bioreattore a letto fisso con catalasi commerciale, studi specifici hanno analizzato la temperatura di alimentazione ottimale considerando simultaneamente decomposizione di H_2O_2 e disattivazione termica. Il messaggio operativo è che “più caldo” non significa necessariamente “migliore”: oltre un certo punto, l'aumento di velocità può essere compensato o superato dalla perdita di attività enzimatica ^[10].

Nei sistemi continui, il trasporto di massa può diventare limitante. In un letto impaccato, il perossido deve raggiungere la superficie o la fase in cui è presente l'enzima, e l'ossigeno prodotto deve essere rimosso senza creare zone morte o trasferimenti insufficienti. Modelli di trasferimento di massa esterno applicati alla decomposizione di H_2O_2 da catalasi in reattori packed-bed evidenziano che la performance non dipende solo dall'enzima, ma anche dall'idrodinamica e dalla geometria del sistema ^[11].

La disattivazione parallela dell'enzima è un altro fattore importante nei processi prolungati. Modelli a dispersione per reattori a letto fisso hanno descritto il comportamento di sistemi in cui la biotrasformazione procede mentre l'enzima perde attività. Questo è rilevante per linee continue o cicli ripetuti, dove la stabilità operativa può essere più importante della sola velocità iniziale di decomposizione ^[12].

Catalasi libera, immobilizzata e in sistemi continui

La catalasi può essere usata in forma solubile, quando l'obiettivo è trattare una matrice in batch o una fase liquida con miscelazione diretta. In questa configurazione l'enzima entra a contatto con H_2O_2 nella stessa fase di processo e viene poi inattivato, separato o lasciato come coadiuvante secondo il processo applicabile. È una logica semplice, adatta a situazioni in cui la matrice può tollerare l'aggiunta diretta dell'enzima ^[2].

L'immobilizzazione cambia il modello operativo: l'enzima viene trattenuto su un supporto, in capsule o in un letto fisso, mentre la soluzione contenente perossido attraversa o contatta la fase enzimatica. Studi su catalasi immobilizzata in capsule hanno esplorato la rimozione di microrganismi e la decomposizione di perossido in acqua, latte e bevande, mostrando l'interesse per configurazioni in cui l'enzima non è semplicemente disperso nella matrice ^[7].

I reattori a flusso continuo con catalasi immobilizzata sono studiati perché permettono di trattare correnti liquide in modo controllato. Un lavoro recente su catalasi immobilizzata in un reattore continuo ha riportato un miglioramento della decomposizione di H_2O_2 rispetto a configurazioni meno ottimizzate, attribuendo l'effetto alla combinazione tra immobilizzazione, accessibilità del substrato e gestione del flusso ^[9].

Per applicazioni industriali, la distinzione tra batch e continuo non è solo impiantistica. Nel batch si controllano soprattutto tempo di contatto e miscelazione; nel continuo diventano centrali portata, distribuzione dei tempi di residenza, dispersione assiale e disattivazione nel tempo. Gli studi su temperatura ottimale in letto fisso indicano che queste variabili possono essere integrate in modelli analitici per prevedere il comportamento del processo ^[13].

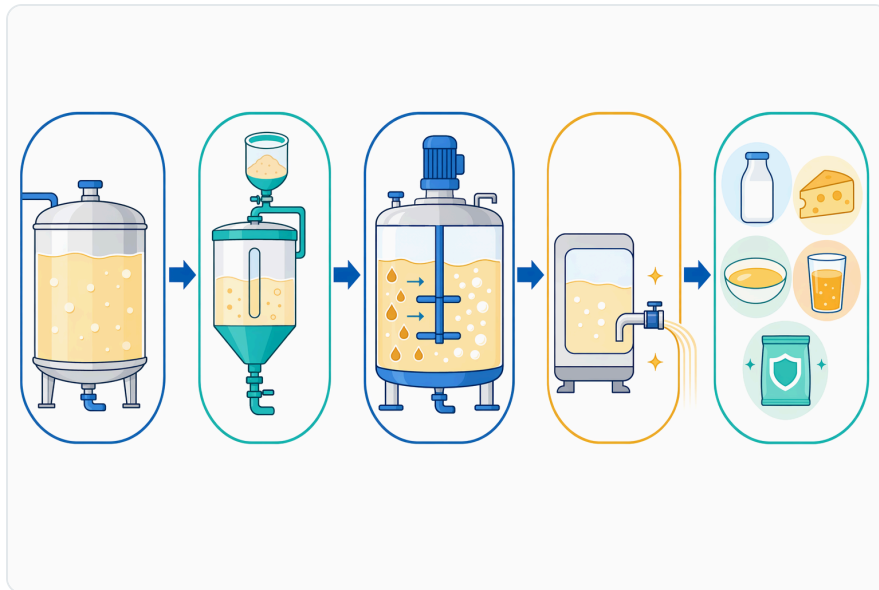


Figure 3. 과산화물 처리 후, 발효·혼합·가열·포장 또는 기타 과산화물에 민감한 작업 전에 카탈라아제 처리 단계를 적용합니다.

Applicazioni alimentari: latte, bevande e ingredienti sensibili

Nel settore lattiero-caseario, la catalasi è rilevante quando il perossido di idrogeno è presente come residuo di trattamento o come componente di un sistema ossidativo. Il latte contiene proteine, lipidi, enzimi endogeni e microrganismi potenzialmente sensibili allo stato ossidativo; la permanenza di H_2O_2 può quindi modificare le condizioni per le fasi successive. Studi su catalasi in matrici come latte e bevande confermano l'interesse applicativo della decomposizione del perossido in questi sistemi ^[7].

Nelle bevande e nei sistemi acquosi alimentari, la catalasi può essere utile quando l' H_2O_2 è stato usato in una fase di trattamento o quando deriva da reazioni enzimatiche accoppiate. L'attenzione non va posta solo sulla scomparsa chimica del perossido, ma anche su schiuma, rilascio di ossigeno, compatibilità con ingredienti e gestione della fase successiva. La formazione di ossigeno è intrinseca alla reazione e deve essere considerata nel disegno del processo ^[5].

Negli ingredienti sensibili all'ossidazione, la rimozione rapida del perossido residuo può ridurre l'esposizione a specie ossidanti. Questo non significa che la catalasi "ripari" danni già avvenuti: l'enzima previene o limita reazioni successive eliminando il reagente ossidante ancora disponibile. La distinzione è importante per non sovrastimare il suo ruolo: la catalasi è una soluzione di controllo del residuo H_2O_2 , non un correttore universale di qualità ^[1].

Applicazioni in confezionamento, superfici e acque reflue

Il perossido di idrogeno è usato in vari sistemi di trattamento di superfici e materiali perché è un ossidante efficace. Dopo il trattamento, però, un residuo eccessivo può essere indesiderato se la superficie entra in contatto con alimenti o bevande. La catalasi può essere inserita come fase di decomposizione controllata, trasformando il residuo in acqua e ossigeno senza richiedere un riducente chimico persistente ^[4].

Nel trattamento di acque reflue o correnti industriali, la catalasi è pertinente quando la criticità è la presenza di H₂O₂ residuo. Studi sull'isolamento di batteri produttori di catalasi e sull'applicazione dell'enzima a effluenti hanno affrontato proprio la degradazione del perossido in acque di processo. L'obiettivo è ridurre il potere ossidante della corrente prima di ulteriori trattamenti o dello scarico secondo le procedure applicabili ^[8].

Nei sistemi continui per effluenti, l'uso di catalasi immobilizzata può offrire un vantaggio operativo perché evita di disperdere l'enzima nella corrente trattata e permette un contatto ripetibile tra substrato e biocatalizzatore. I modelli per reattori a letto fisso con disattivazione parallela aiutano a comprendere perché portata, dispersione e stabilità dell'enzima siano parametri decisivi per mantenere la decomposizione nel tempo ^[12].

Applicazioni in processi tessili e non alimentari

Sebbene il prodotto food-grade sia destinato a contesti in cui la compatibilità alimentare è importante, la chimica della catalasi è la stessa anche in processi non alimentari che usano H₂O₂. Nel tessile, ad esempio, il perossido è comunemente associato a fasi ossidative e di sbiancamento; se resta nella fibra o nel bagno, può interferire con fasi successive sensibili all'ossidazione. La catalasi è quindi concettualmente adatta alla neutralizzazione enzimatica del perossido residuo ^[2].

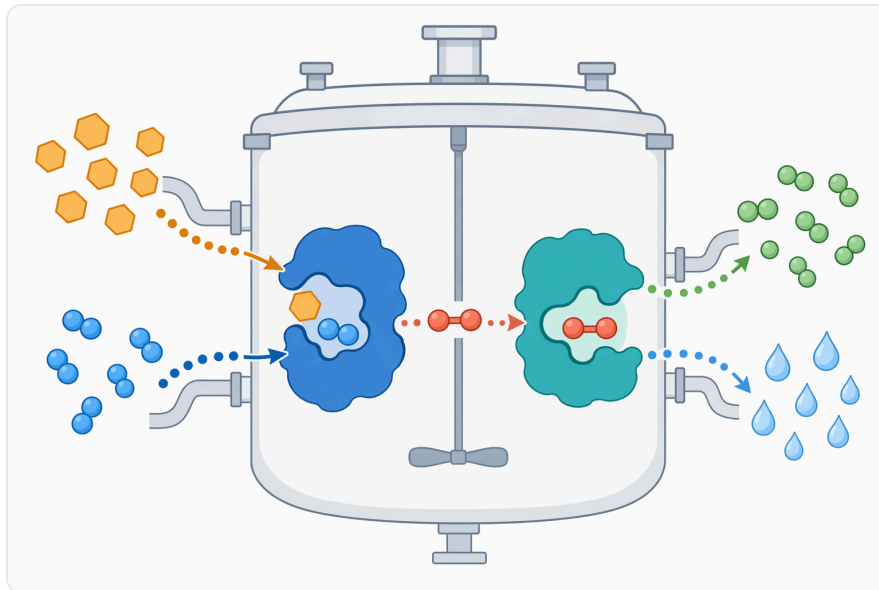


Figure 4. 글루코스 산화효소 시스템에서는 카탈라아제가 포도당 산화 과정에서 생성된 과산화수소를 분해합니다.

Rispetto a neutralizzazioni chimiche basate su riducenti, l'approccio enzimatico ha il vantaggio di produrre acqua e ossigeno come prodotti diretti della reazione. Questo può ridurre l'introduzione di specie chimiche secondarie, anche se non elimina la necessità di controllare il processo, il pH, la temperatura e la compatibilità con ausiliari tessili o ingredienti presenti. La catalasi risolve il problema H_2O_2 ; non sostituisce la gestione complessiva della chimica di bagno ^[4].

In altri processi industriali, la stessa logica si applica a correnti contenenti perossido dopo sbiancamento, ossidazione o trattamento antimicrobico. Studi su reattori a catalasi immobilizzata dimostrano che la decomposizione di H_2O_2 può essere ingegnerizzata in configurazioni a flusso, rendendo l'enzima interessante anche oltre il batch alimentare ^[9].

Tabella comparativa: catalasi enzimatica e alternative di rimozione H_2O_2

Approccio	Meccanismo principale	Prodotti o effetti diretti	Punti di forza	Limiti pratici
Catalasi food-grade	Disproporzione enzimatica di H_2O_2	Acqua e ossigeno	Selettiva per perossido; non richiede riducente esterno; adatta a molte matrici acquose	Sensibile a temperatura, pH, inibitori e condizioni di processo

Approccio	Meccanismo principale	Prodotti o effetti diretti	Punti di forza	Limiti pratici
Riducenti chimici	Reazione redox con H_2O_2	Prodotti di ossidazione del riducente, possibili sali o residui	Azione chimica diretta; talvolta robusta in condizioni non compatibili con enzimi	Può introdurre residui chimici e modificare la composizione della matrice
Attesa o decomposizione spontanea	Degradazione non catalizzata o catalizzata da impurezze	Acqua e ossigeno, ma con cinetica meno controllata	Non richiede aggiunta di enzima o reagente	Può essere lenta, poco prevedibile e incompatibile con tempi industriali
Trattamento termico	Accelerazione della decomposizione e inattivazione biologica	Dipende dalla matrice; possibile impatto termico	Può integrarsi in processi già riscaldati	Rischio di alterare ingredienti sensibili; non sempre efficiente o selettivo per H_2O_2

La tabella evidenzia il motivo per cui la catalasi viene scelta quando serve una neutralizzazione mirata del perossido: la reazione è specifica e produce acqua e ossigeno. Tuttavia, la scelta tecnica dipende dalla matrice e dalle condizioni; gli studi sulla disattivazione termica mostrano che la catalasi non va trattata come un reagente inerte, ma come un biocatalizzatore la cui attività può diminuire durante il processo ^[10].

Aspetti cinetici e di scala: cosa cambia dal laboratorio all'impianto

In una prova semplice, la decomposizione di H_2O_2 può apparire immediata perché l'enzima è molto attivo e il volume è piccolo. In impianto, invece, la velocità apparente è influenzata da miscelazione, gradiente di concentrazione, trasferimento di ossigeno e distribuzione dei tempi di contatto. La letteratura sui parametri cinetici della catalasi sottolinea che l'analisi della reazione deve separare, per quanto possibile, la cinetica enzimatica dai fenomeni fisici del sistema ^[3].

Nei letti fissi, la scala introduce ulteriori complessità. La soluzione contenente H_2O_2 attraversa il letto, ma non tutte le porzioni del fluido hanno necessariamente lo stesso percorso o lo stesso tempo di residenza. I modelli a dispersione applicati alla decomposizione di H_2O_2 con disattivazione enzimatica parallela descrivono proprio questa situazione: reazione, flusso e decadimento dell'attività coesistono ^[12].

La temperatura di alimentazione è un esempio di variabile che può avere un optimum pratico. Se la temperatura è troppo bassa, la reazione può essere più lenta; se è troppo alta, l'enzima può disattivarsi più rapidamente. Studi analitici su bioreattori a letto fisso con catalasi commerciale hanno mostrato che la temperatura ottimale deve essere valutata considerando conversione e stabilità enzimatica nello stesso modello [13].

Anche il rilascio di ossigeno può influenzare la gestione di scala. In sistemi chiusi o viscosi, l'ossigeno prodotto può generare bolle, schiuma o cambiamenti di trasferimento gas-liquido. Le misure elettrochimiche del flusso di ossigeno da catalasi immobilizzata confermano che la produzione di O_2 è localizzata dove avviene la reazione, un dettaglio importante per progettare contatto e degasaggio [5].

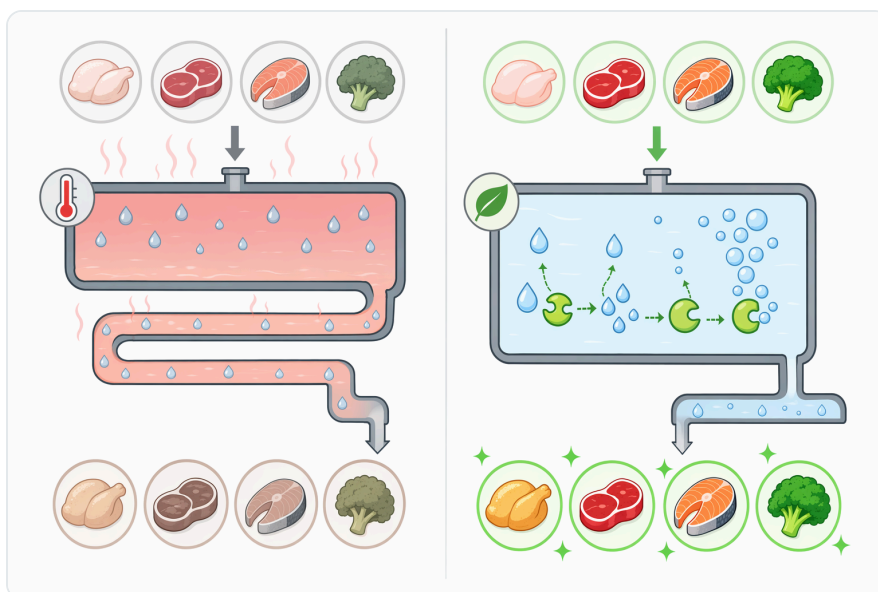


Figure 5. 카탈라아제는 별도의 수소 공여체 없이 과산화물을 물과 산소로 효소적으로 전환한다는 점에서 희석, 화학적 환원, 자연 분해와 다릅니다.

Interazioni con altri enzimi e sistemi ossidativi

La catalasi è spesso considerata insieme a enzimi che generano o usano perossido di idrogeno. Un caso tipico è la glucosio ossidasi, che produce H_2O_2 durante l'ossidazione del glucosio. In sistemi di questo tipo, la catalasi può servire a controllare l'accumulo del perossido e a spostare l'equilibrio operativo verso una concentrazione residua più bassa [2].

Questa combinazione non va interpretata come automaticamente vantaggiosa in ogni matrice. Se H_2O_2 è necessario come intermedio funzionale, aggiungere catalasi troppo presto può ridurre l'efficacia del sistema ossidativo; se invece il perossido è un sottoprodotto indesiderato, la catalasi può proteggere ingredienti o microrganismi sensibili. Il punto è definire in quale fase il perossido deve essere presente e in quale fase deve essere eliminato [1].

In processi multienzimatici, la catalasi può anche proteggere altri enzimi dallo stress ossidativo generato da H₂O₂. Tuttavia, la compatibilità va valutata sul piano di pH, temperatura e sequenza di aggiunta, perché ogni enzima ha una propria finestra operativa. Gli studi su disattivazione e modellazione della catalasi indicano che la stabilità del biocatalizzatore non può essere data per scontata quando il processo è complesso ^[10].

Effetti di calore, microonde e condizioni energetiche

Il calore è uno dei principali fattori di inattivazione della catalasi. Questo non significa che l'enzima sia inutilizzabile in processi riscaldati, ma che temperatura e tempo di esposizione devono essere coerenti con l'obiettivo: decomporre H₂O₂ prima che l'attività venga persa. Gli studi sul letto fisso evidenziano che il bilancio tra accelerazione cinetica e disattivazione termica è decisivo per la resa complessiva ^[10].

Un confronto tra decomposizione del perossido sotto radiazione a microonde e riscaldamento convenzionale ha mostrato che l'attività della catalasi può essere influenzata dalle condizioni energetiche applicate. Per l'uso industriale, questo rafforza una conclusione prudente: la catalasi va integrata in fasi di processo compatibili con la sua stabilità, evitando di presumere che qualunque trattamento termico o energetico lasci invariata l'attività ^[14].

Quando è previsto un trattamento termico successivo, questo può essere usato anche per inattivare l'enzima dopo la sua funzione di processo, se il processo alimentare lo richiede. La sequenza logica è: far lavorare la catalasi in condizioni favorevoli, verificare che il residuo di perossido sia stato gestito secondo il controllo interno applicabile, quindi procedere con la fase termica o tecnologica successiva ^[13].

Benefici pratici per operatori B2B

Il primo beneficio è la rimozione selettiva del perossido di idrogeno. La catalasi non richiede di cambiare completamente il trattamento a monte: si inserisce dopo l'uso di H₂O₂ e ne riduce il residuo trasformandolo in composti già attesi nella matrice acquosa, cioè acqua e ossigeno. Questa specificità rende l'enzima adatto a processi in cui il perossido è necessario solo temporaneamente ^[4].



Figure 6. 카탈라아제의 성능은 온도, pH, 혼합, 과산화물 노출, 저해제 등 효소에 적합한 조건에 따라 달라집니다.

Il secondo beneficio è la riduzione dell'esposizione ossidativa delle fasi successive. In fermentazioni, bevande, latte, ingredienti sensibili, acque di processo e superfici trattate, il perossido residuo può creare interferenze non desiderate. La catalasi non migliora ogni aspetto del processo, ma rimuove uno dei fattori di rischio più diretti: H_2O_2 residuo [7].

Il terzo beneficio è la semplificazione chimica rispetto ad alcuni approcci riducenti. Poiché la reazione catalizzata produce acqua e ossigeno, il processo non dipende dall'aggiunta stechiometrica di un riducente che può lasciare propri residui. Questo è particolarmente interessante in contesti in cui la composizione della matrice o dell'effluente deve restare il più possibile controllata [1].

Il quarto beneficio è la possibilità di integrazione in sistemi batch o continui. In piccoli serbatoi, la catalasi può essere usata come trattamento diretto; in flussi industriali, la letteratura sui reattori immobilizzati mostra modelli applicabili a processi più strutturati. La scelta tra le due logiche dipende dal flusso, dal tempo disponibile e dalla necessità di trattenere o meno l'enzima [9].

Limiti tecnici da considerare

La catalasi non è un sanificante universale. Se nel processo è presente una contaminazione microbiologica, l'enzima non sostituisce il controllo igienico, il piano HACCP, la validazione di trattamento o le procedure di sicurezza alimentare. Il suo ruolo tecnico è più stretto: decomporre perossido di idrogeno residuo [2].

La catalasi non elimina automaticamente gli effetti già causati dall'ossidazione. Se H_2O_2 ha già reagito con pigmenti, aromi, lipidi, proteine o coloranti, l'enzima può impedire ulteriore esposizione, ma non invertire necessariamente le modifiche avvenute. Per questo il momento di aggiunta e il tempo di contatto sono variabili operative importanti [3].

L'enzima può perdere attività in condizioni sfavorevoli. Temperature elevate, pH non compatibili, sostanze inibenti, stress di processo e permanenza prolungata in presenza di perossido possono ridurre la performance. Gli studi sulla disattivazione parallela nei reattori confermano che l'attività enzimatica va trattata come una risorsa che può decadere nel tempo [12].

La produzione di ossigeno non è un dettaglio secondario. In alcune matrici è innocua o utile; in altre può richiedere gestione di schiuma, pressione, degasaggio o ossigeno disciolto. Le misure del flusso di ossigeno durante la reazione catalasica mostrano che l' O_2 è un prodotto reale e misurabile della decomposizione, quindi va considerato nella progettazione del processo [5].

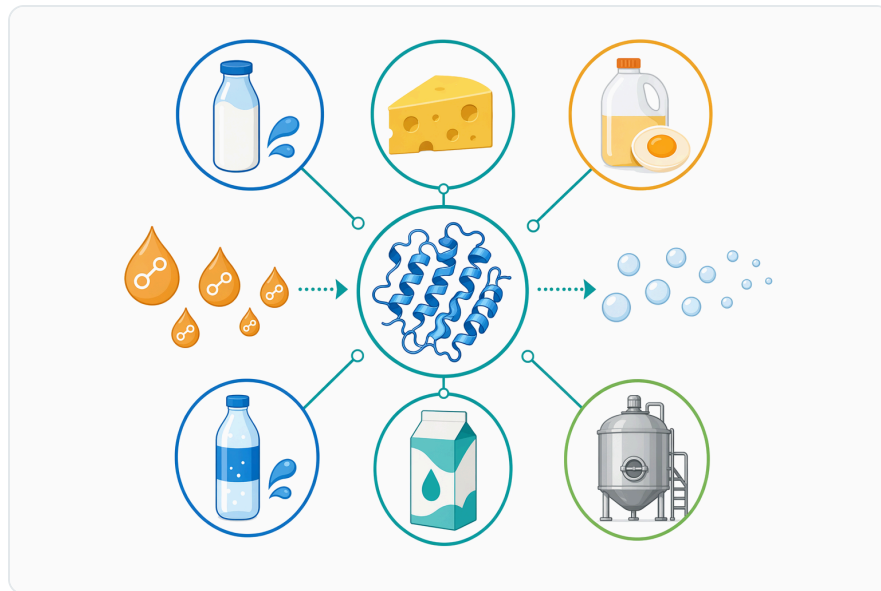


Figure 7. 카탈라아제를 이용한 과산화물 제거 화학은 식품, 유제품, 원료, 섬유, 펄프 및 제지, 폐수, 공정수 분야의 응용과 관련이 있습니다.

Posizionamento di Enzymes.bio e documentazione dell'ordine

Enzymes.bio opera come fornitore online di enzimi e non come produttore o laboratorio di prova. Per la catalasi food-grade, il prodotto è disponibile per acquisto diretto online in unità da 1 kg; l'utilizzatore professionale integra poi l'enzima nel proprio processo secondo le proprie procedure interne e normative applicabili.

Il certificato di analisi e la scheda di dati di sicurezza sono forniti insieme all'ordine. Questa documentazione accompagna il prodotto e supporta la gestione professionale, ma non sostituisce la validazione del processo dell'utilizzatore, né costituisce un servizio analitico esterno. Il ruolo corretto di Enzymes.bio è quindi quello di fornitore online del prodotto, non di laboratorio applicativo .

Questa distinzione è importante anche dal punto di vista tecnico: la performance finale dipende dalla matrice, dal processo e dalle condizioni operative dell'acquirente. La letteratura mostra che cinetica, temperatura, trasferimento di massa e disattivazione possono cambiare sensibilmente il risultato; nessun fornitore online può trasformare questi fattori in una garanzia universale valida per ogni impianto ^[13].

Conclusione

La catalasi food-grade per decomposizione del perossido di idrogeno è un biocatalizzatore mirato: converte H_2O_2 in acqua e ossigeno, riducendo il residuo ossidante dopo trattamenti con perossido o dopo reazioni che lo generano. Il suo valore applicativo è massimo quando il perossido è necessario in una fase ma indesiderato nella fase successiva, come in latte, bevande, superfici alimentari, sistemi continui e acque reflue ^[1].

Le evidenze più solide riguardano il meccanismo biochimico, la cinetica della decomposizione, la gestione in reattori immobilizzati e l'effetto delle condizioni operative su attività e disattivazione. La scelta di usare catalasi deve quindi partire da una domanda precisa: il problema è davvero H_2O_2 residuo? Se sì, la catalasi offre una soluzione specifica, tecnicamente ben fondata e compatibile con molti processi acquosi ^[3].

Enzymes.bio fornisce catalasi food-grade acquistabile direttamente online in unità da 1 kg, con CoA e SDS inclusi nell'ordine. Usata nel punto corretto del processo, la catalasi è un coadiuvante tecnologico pratico per chi deve controllare il perossido di idrogeno senza introdurre neutralizzanti chimici persistenti .

Ordina Food-Grade Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition 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 Food-Grade Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition →](#)

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. Chance, B., Chance, B., Greenstein, D., Greenstein, D., Roughton, F., & Roughton, F. (1952). The mechanism of catalase action. I. Steady-state analysis. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 37 2, 301-21 .
2. Catalase. *Ebsco*.
3. Trawczyńska, I. (2020). New Method of Determining Kinetic Parameters for Decomposition of Hydrogen Peroxide by Catalase. *Catalysts*.
4. Jones, P., & Suggett, A. (1968). The catalase-hydrogen peroxide system. A theoretical appraisal of the mechanism of catalase action. *Biochemical Journal*, 110 4, 621-9 .
5. Aziz, A., Roguska, A., Pieta, I. S., Wittstock, G., Opallo, M., & Nogala, W. (2025). Imaging and measuring of oxygen flux produced by disproportionation of hydrogen peroxide by immobilized catalase with scanning electrochemical microscopy (SECM). *Talanta: The International Journal of Pure and Applied Analytical Chemistry*, 290, 127802 .
6. Milgrom, L. (2016). Why Is Catalase So Fast ? A Preliminary Network Hypothesis for the Rapid Enzyme-catalysed Decomposition of Hydrogen Peroxide.
7. Trusek-Holownia, A., & Noworyta, A. (2015). Catalase immobilized in capsules in microorganisms removal from drinking water, milk, and beverages. *Desalination and Water Treatment*, 55, 2721-2727.
8. Kataria, M., Saini, J., Singh, M., & Kumar, K. (2016). Isolation of catalase producing bacteria, production of catalase and its application to degrade hydrogen peroxide from effluent. *European Journal of Biotechnology and Bioscience*, 4, 34-37.
9. 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.
10. Grubecki, I. (2023). Optimal feed temperature for hydrogen peroxide decomposition process occurring in the bioreactor with fixed-bed of commercial catalase: A case study on thermal deactivation of enzyme. *Chemical and Process Engineering*.
11. Grubecki, I. (2017). External Mass Transfer Model for Hydrogen Peroxide Decomposition by Terminox Ultra Catalase in a Packed-Bed Reactor. *Chemical and Process Engineering*, 38, 307-319.
12. Grubecki, I., & Kazimierska-Drobny, K. (2019). Prediction of the fixed-bed reactor behavior for biotransformation with parallel enzyme deactivation using dispersion model: A case study on hydrogen peroxide decomposition by commercial catalase. *Polish Journal of Chemical Technology*, 21, 106 - 115.
13. Grubecki, I. (2020). Analytical Determination of the Optimal Feed Temperature for Hydrogen Peroxide Decomposition Process Occurring in Bioreactor with a Fixed-Bed of Commercial Catalase. *Catalysts*.
14. Horikoshi, S., Nakamura, K., Kawaguchi, M., Kondo, J., & Serpone, N. (2016). Effect of microwave radiation on the activity of catalase. decomposition of hydrogen peroxide under microwave and conventional heating. *RSC Advances*, 6, 48237-48244.

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.