

Urease per analisi dell'urea, biosensori, microbiologia, gestione dell'azoto e biomineralizzazione

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

L'**urease** è una metalloenzima nickel-dipendente che catalizza l'idrolisi dell'urea in ammoniaca e anidride carbonica, generando un aumento di pH misurabile. È rilevante in applicazioni B2B dove l'urea deve essere rilevata, trasformata o controllata: biosensori, test microbiologici, ricerca agricola, studi su urease inhibitors, biomineralizzazione e dimostrazioni tecnico-didattiche ^[1].

Enzymes.bio fornisce urease per utilizzatori professionali in unità acquistabili direttamente online da **1 kg**. Enzymes.bio opera come **fornitore**, non come produttore né come laboratorio; **CoA** e **SDS** sono forniti insieme all'ordine.

Che cos'è l'urease e perché è tecnicamente importante

L'urease, classificata come **EC 3.5.1.5**, appartiene alle idrolasi e catalizza una reazione altamente specifica: la scissione dell'urea in presenza di acqua. La stechiometria globale è semplice ma applicativamente potente:



In ambiente acquoso, l'ammoniaca formata può spostare l'equilibrio verso specie ammoniacali/ammonio e aumentare il pH del sistema. Questo effetto rende l'**urease activity** facilmente collegabile a segnali analitici, variazioni di alcalinità, trasformazioni dell'azoto e processi di precipitazione minerale ^[2].

Dal punto di vista strutturale, l'urease è una **metalloenzima nickel-dipendente**: il suo sito attivo contiene un centro binucleare con due ioni nichel che partecipano al corretto posizionamento e all'attivazione del substrato. Studi su urease di diverse origini, inclusa *Sporosarcina pasteurii*, collegano la catalisi alla geometria del sito metallico, alla protonazione dei residui vicini e alla dinamica conformazionale della proteina ^[3].

La rilevanza dell'enzima non è solo accademica. Le review recenti descrivono applicazioni dell'urease in ambiti industriali e biotecnologici, inclusi biosensori, agricoltura, ambiente, biomineralizzazione e diagnostica microbiologica [4]. Per un utilizzatore B2B, il punto operativo è chiaro: l'urease è utile quando l'urea è il substrato centrale del processo, del saggio o del modello sperimentale.

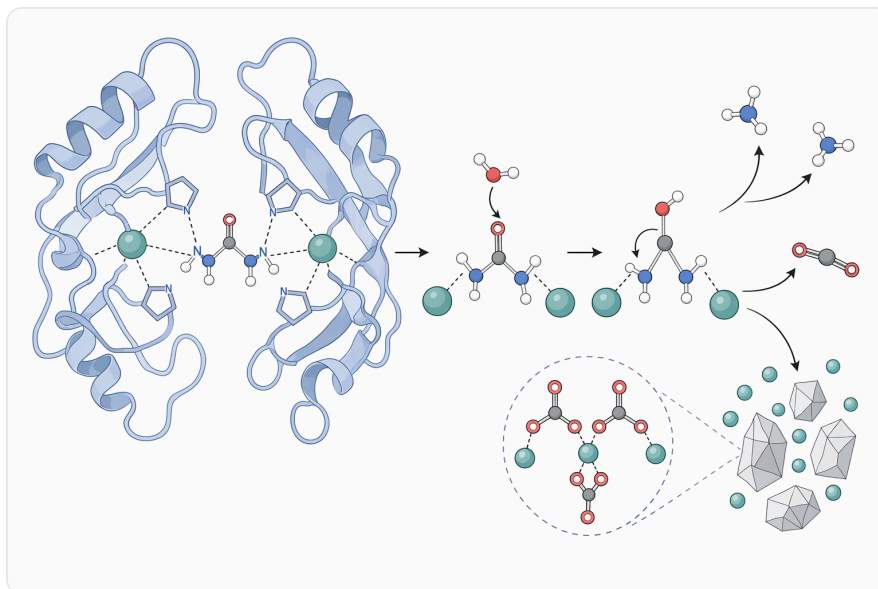


Figure 1. 우레아제는 요소를 암모니아와 이산화탄소로 가수분해하여 탄산염 침전을 유도할 수 있는 알칼리성 조건을 형성합니다.

Meccanismo catalitico: come l'urease converte l'urea

La catalisi dell'urease non è una semplice “decomposizione” spontanea dell'urea accelerata genericamente. Il sito attivo organizza l'urea in prossimità dei due ioni nichel, mentre molecole d'acqua e gruppi funzionali della proteina partecipano al trasferimento di protoni e alla formazione di intermedi reattivi [4].

In termini meccanicistici, il centro dinucleare al nichel polarizza il carbonile dell'urea e favorisce l'attacco nucleofilo di una specie idrossilica coordinata o attivata nel sito attivo. La reazione porta alla formazione di ammoniaca e di un intermedio carbammato, che successivamente si decompone generando ulteriore ammoniaca e anidride carbonica. La somma dei passaggi corrisponde alla reazione globale: una molecola di urea produce **due molecole di ammoniaca** e **una molecola di CO₂** [4].

Un elemento strutturale importante è la flessibilità locale del sito attivo. Studi di crio-microscopia elettronica su urease di *Sporosarcina pasteurii* hanno esaminato lo spazio conformazionale di un “mobile flap”, cioè una regione mobile che può contribuire all'accesso del substrato e alla chiusura del

sito catalitico durante la reazione [5]. Questo spiega perché pH, matrice, ioni, temperatura e interazioni con piccole molecole possano modificare l'efficienza apparente dell'enzima.

L'aumento di pH osservato nei sistemi contenenti urea e urease deriva principalmente dalla formazione di ammoniaca. In applicazioni analitiche, questa variazione può essere convertita in un segnale tramite indicatori di pH, elettrodi, materiali sensibili all'ammoniaca o piattaforme di biosensing. In applicazioni ambientali o minerali, lo stesso aumento di alcalinità può invece contribuire a processi secondari, come la precipitazione di carbonati in presenza di calcio.

Fonti biologiche e urease-producing bacteria

L'urease è ampiamente distribuita in natura. È stata descritta in piante, batteri, funghi e altri organismi, con ruoli legati al metabolismo dell'azoto, alla sopravvivenza in ambienti specifici e all'interazione con ospiti o matrici ambientali [1]. Le fonti vegetali classiche includono l'urease da jack bean, storicamente importante nella biochimica degli enzimi, mentre molte **urease-producing bacteria** sono studiate in microbiologia, suolo, ambiente acquatico e diagnostica.

Le **urease bacteria** trasformano l'urea in ammoniaca, modificando localmente il pH e influenzando disponibilità di azoto, equilibrio microbico e chimica del mezzo. In ambienti di coltivazione algale, ad esempio, la diversità e la funzione ecologica delle **urease-producing bacteria** sono state investigate in relazione all'ambiente di coltivazione di *Gracilariopsis lemaneiformis* [6]. Questo tipo di lavoro mostra che l'attività ureolitica non è confinata a un singolo gruppo microbico, ma può essere parte di comunità biologiche complesse.

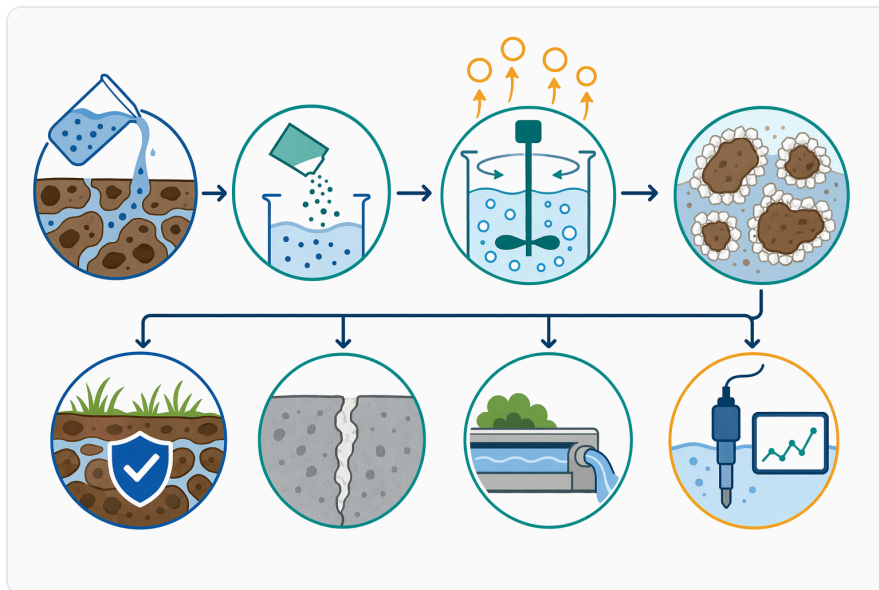


Figure 2. 산업용 우레아제 공정은 탄산염 광물화, 요소 제거 또는 암모니아 생성을 위해 제어된 요소 가수분해를 활용합니다.

In microbiologia clinica e diagnostica, l'esempio più noto è *Helicobacter pylori*. Questo batterio usa l'urease per generare ammoniaca e contrastare l'ambiente acido gastrico, contribuendo alla colonizzazione della mucosa. Studi su composti naturali e sulla soppressione mirata dell'urease secreta da *H. pylori* confermano il ruolo dell'enzima come fattore biologico rilevante e come bersaglio di inibizione [7].

È importante distinguere tra “batteri urease-positivi” come categoria funzionale e l'identificazione microbiologica di una specie. Ricerche come **teste urease positivo, urease test positive bacteria, urease positive bacteria, serratia urease test o pseudomonas aeruginosa urease test** riflettono l'uso del test dell'urease come indicatore fenotipico; tuttavia, l'interpretazione richiede contesto microbiologico, ceppo, matrice e criteri del laboratorio. Un risultato **urease test positive** significa che nel sistema testato è stata rilevata attività ureolitica, non che l'identificazione tassonomica sia completa.

Applicazioni principali dell'urease in ambito B2B

Ambito applicativo	Ruolo dell'urease	Segnale o effetto sfruttato	Aspetti da considerare
Analisi dell'urea e biosensori	Elemento biocatalitico selettivo per urea	Produzione di NH ₃ , aumento di pH, variazioni elettrochimiche o conduttimetriche	Stabilità dell'enzima nella matrice, immobilizzazione, interferenti
Microbiologia e urease test	Indicatore di attività ureolitica in microrganismi	Cambiamento di pH dovuto all'ammoniaca	Risultato da interpretare con criteri microbiologici, non come identificazione isolata
Agricoltura e suolo	Modello o bersaglio nella trasformazione dell'urea	Conversione rapida dell'urea, volatilizzazione di ammoniaca, disponibilità di azoto	pH del suolo, umidità, microbiota, inibitori dell'urease
Biomineralizzazione	Generazione di alcalinità e carbonato in sistemi contenenti calcio	Precipitazione di carbonati, consolidamento o mineralizzazione	Diffusione, concentrazione di urea/calcio, compatibilità del materiale
Ricerca su urease inhibitors	Enzima bersaglio per valutare molecole inibitrici	Riduzione dell'attività ureolitica	Meccanismo d'inibizione, specie enzimatica, condizioni sperimentali
Formazione tecnica e dimostrazione	Modello di catalisi enzimatica specifica	Cambiamento visibile di pH in presenza di urea	Uso professionale e gestione sicura del materiale

Biosensori e analisi dell'urea

L'urease è una delle scelte più intuitive per progettare sistemi di rilevamento dell'urea, perché un singolo substrato produce un cambiamento chimico misurabile. Nei biosensori, l'enzima può essere immobilizzato su supporti, membrane, materiali polimerici o superfici funzionalizzate, in modo da creare un'interfaccia tra reazione biologica e trasduzione del segnale ^[1].

Il principio è diretto: se l'urea è presente, l'urease la idrolizza; l'ammoniaca prodotta modifica pH, composizione ionica o risposta elettrochimica del sistema. Questa relazione è alla base di molte configurazioni di biosensore, inclusi dispositivi potenziometrici, conduttimetrici o ottici. La selettività deriva dal riconoscimento dell'urea da parte dell'enzima, mentre la sensibilità complessiva dipende dal design del dispositivo, dalla matrice e dall'efficienza con cui il prodotto della reazione viene convertito in segnale.

In ambito tecnico, l'uso dell'urease nei biosensori richiede attenzione alla stabilità della proteina. Immobilizzazione, idratazione, temperatura, pH e presenza di sostanze che interagiscono con il nichel o con la struttura proteica possono influenzare la risposta. Per questo motivo, le pubblicazioni sull'argomento spesso discutono supporti, interazioni enzima-materiale e mantenimento dell'attività in condizioni operative ^[2].



Figure 3. 우레아제는 생체광물화, 환경 처리, 진단 및 질소 관리 분야에 사용됩니다.

Questa applicazione non va confusa con una semplice procedura standard universale. Termini di ricerca come **urease test procedure**, **rapid urease test**, **teste urease** o **urease test in microbiology** indicano famiglie di test e approcci diversi. L'urease commerciale può essere un componente o un

modello per attività tecniche e di ricerca, ma il formato finale del test dipende dalla destinazione d'uso, dai requisiti normativi e dalla validazione del sistema.

Urease test in microbiologia: cosa significa un risultato positivo

Nel linguaggio microbiologico, un **urease test** valuta se un microrganismo o un campione esprime attività ureolitica sufficiente a convertire urea e generare ammoniaca. La domanda “**urease test positive means**” ha quindi una risposta chimica precisa: indica produzione di ammoniaca dall'urea in condizioni di test, con conseguente alcalinizzazione del mezzo. Non significa, da sola, identificazione definitiva della specie.

Il **rapid urease test** è noto soprattutto per l'associazione con *Helicobacter pylori*, perché l'attività ureolitica di questo batterio è biologicamente centrale nella sua sopravvivenza gastrica. La letteratura su *H. pylori* collega l'urease alla neutralizzazione locale dell'acidità e studia l'inibizione dell'enzima come strategia per interferire con la fisiologia del microrganismo ^[7].

In microbiologia ambientale e industriale, invece, l'interesse può riguardare comunità microbiche ureolitiche, biofilm, matrici ricche di urea o sistemi in cui l'alcalinizzazione da ammoniaca è un vantaggio o un problema. Le **urease test positive bacteria** possono partecipare a cicli dell'azoto, trasformazioni del suolo o processi di biomineralizzazione. L'interpretazione deve quindi considerare non solo il risultato “positivo/negativo”, ma anche il ruolo ecologico o tecnologico dell'attività osservata ^[6].

Ricerche specifiche come **serratia urease test** e **pseudomonas aeruginosa urease test** sono spesso legate a identificazione batterica o confronto fenotipico. Tuttavia, senza un contesto di laboratorio e criteri di interpretazione, l'esito di un test dell'urease non è sufficiente per confermare o escludere una specie. L'urease va trattata come un marcatore biochimico, non come unico determinante tassonomico.

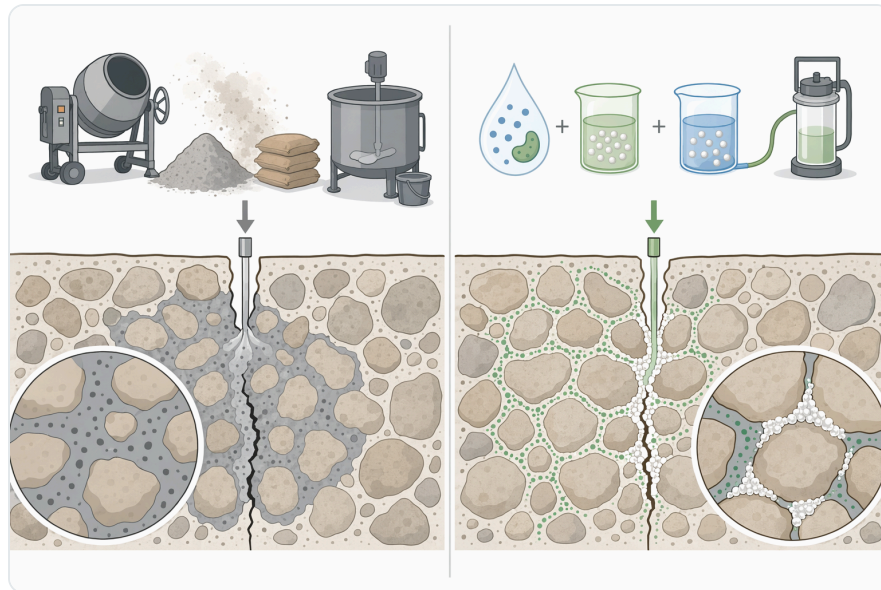


Figure 4. 탄산염 그라우팅에서 우레아제 기반 광물화는 기존의 시멘트계 처리에 의존하지 않고 온화한 조건에서 현장에 방해석을 형성할 수 있습니다.

Agricoltura, suolo e controllo dell'azoto

L'urea è uno dei composti azotati più importanti in agricoltura. Quando entra nel suolo, l'idrolisi catalizzata dall'urease la converte rapidamente in ammoniaca e specie ammoniacali, modificando il pH locale e influenzando la disponibilità dell'azoto. Questo processo può essere utile perché rende l'azoto accessibile, ma può anche favorire perdite per volatilizzazione di ammoniaca, soprattutto in condizioni alcaline o con gestione non ottimale [8].

La ricerca agricola studia quindi l'urease da due prospettive complementari. Da un lato, l'enzima è un indicatore della capacità del suolo di trasformare l'urea e fa parte delle proprietà biochimiche del sistema suolo. Dall'altro, l'**urease inhibition** è una strategia per rallentare l'idrolisi dell'urea e migliorare l'efficienza dell'azoto, riducendo potenzialmente perdite indesiderate [9].

Studi su biofertilizzanti, tra cui lavori su *Bacillus amyloliquefaciens*, hanno esaminato meccanismi di riduzione della volatilizzazione di ammoniaca in suoli agricoli alcalini [8]. Questo non significa che l'aggiunta di urease sia sempre desiderabile nel suolo: in molte situazioni agronomiche l'obiettivo è controllare o modulare l'attività ureolitica naturale, non semplicemente aumentarla.

L'enzima è quindi utile come materiale tecnico per studi comparativi, dimostrazioni controllate e modelli di trasformazione dell'urea. In sistemi agricoli reali, però, il risultato dipende da pH, umidità, temperatura, tessitura del suolo, microbiota, fertilizzante utilizzato e presenza di inibitori dell'urease.

Biomineralizzazione e applicazioni ambientali

La produzione di ammoniaca e CO_2 da parte dell'urease può contribuire alla formazione di condizioni alcaline e alla disponibilità di specie carbonatiche. In presenza di ioni calcio, questo può favorire la precipitazione di carbonato di calcio. Il principio è alla base di studi su biomineralizzazione, biocementazione, consolidamento di materiali e processi ispirati alla mineralizzazione microbica ^[1].

In questi sistemi, l'urease può essere usata come catalizzatore isolato o può essere prodotta da microrganismi ureolitici. La differenza è significativa: un enzima isolato offre un controllo più diretto sulla reazione dell'urea, mentre un sistema microbico introduce crescita cellulare, metabolismo, diffusione, biofilm e sensibilità ambientale. Entrambi gli approcci sono studiati, ma non sono intercambiabili.

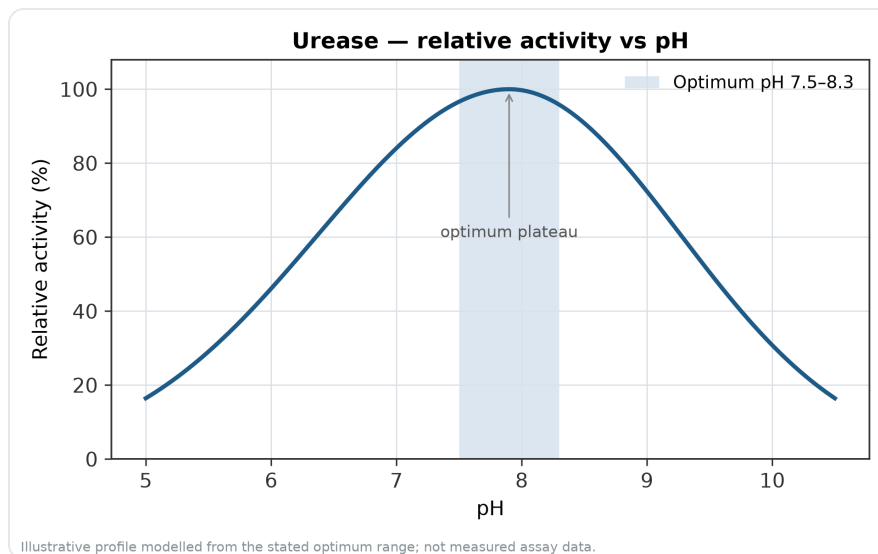


Figure 5. pH에 따른 우레아제의 상대 활성으로, pH 7.5–8.3에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

La biomineralizzazione ureolitica richiede equilibrio tra idrolisi dell'urea, disponibilità di calcio, trasporto di massa e formazione del precipitato. Se la reazione è troppo localizzata, può generare incrostazioni superficiali; se è troppo lenta o dispersa, può non produrre consolidamento sufficiente. Per questo motivo, la letteratura tratta l'urease come componente chiave ma non come unico fattore determinante del risultato applicativo ^[2].

In ambito ambientale, l'attività ureolitica è inoltre collegata al ciclo dell'azoto e alla risposta biochimica del suolo a contaminanti o perturbazioni. Studi sulle proprietà biochimiche del suolo, inclusa l'attività enzimatica, mostrano che contaminanti come microplastiche possono influenzare funzioni ecosistemiche e parametri biologici ^[9].

Urease inhibitors: perché l'inibizione è così studiata

Gli **urease inhibitors** sono molecole che riducono o bloccano l'attività dell'urease. L'interesse nasce da due esigenze principali: controllare la perdita di azoto in agricoltura e interferire con microrganismi patogeni o indesiderati che dipendono dall'attività ureolitica. La ricerca sull'**urease inhibition** include composti organici, metaboliti naturali, complessi metallici e molecole progettate per interagire con il sito attivo [10].

Il sito catalitico al nichel rende l'urease particolarmente sensibile a molecole capaci di coordinare metalli, modificare residui essenziali o interferire con la chiusura conformazionale del sito attivo. Studi cinetici sulla jack bean urease hanno esaminato, ad esempio, l'inibizione da parte di Hg^{2+} , evidenziando come ioni metallici possano alterare il funzionamento dell'enzima [11].

Altre ricerche hanno investigato famiglie molecolari specifiche, come ibridi iminotiazolina-sulfonamide e 1-acil-3-ariltiuree a lunga catena, con analisi cinetiche e modellistica molecolare su jack bean urease [12][13]. Questi lavori non devono essere letti come raccomandazioni applicative generiche, ma come evidenze del fatto che la struttura dell'inibitore, il tipo di urease e il contesto sperimentale influenzano fortemente l'effetto osservato.

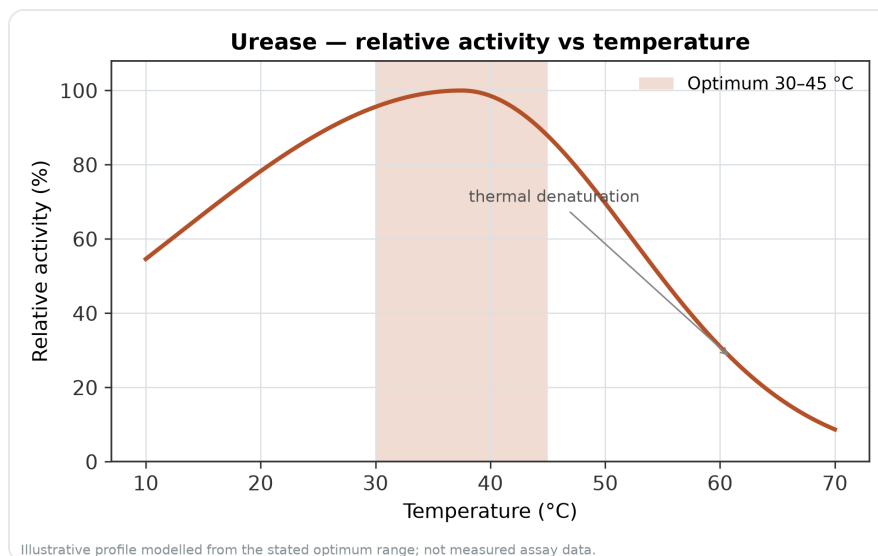


Figure 6. 온도에 따른 우레아제의 상대 활성으로, 30–45°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성에 따른 특징적인 활성 감소가 나타납니다.

La selettività è un punto cruciale. Studi comparativi su jack bean urease e urease di *Helicobacter pylori* mostrano che le interazioni con composti come la quercetina possono differire in funzione della struttura dell'enzima [14]. Di conseguenza, un inibitore efficace in un modello non è automaticamente equivalente in un altro sistema biologico o industriale.

Condizioni che influenzano l'attività dell'urease

L'attività dell'urease dipende dalla corretta conformazione della proteina, dalla disponibilità del substrato urea e dall'integrità del sito attivo al nichel. Fattori come pH, temperatura, forza ionica, presenza di solventi, metalli, detergenti, denaturanti o composti chelanti possono alterare il risultato. Studi di dinamica molecolare a pH costante e approcci sperimentali su urease di *Sporosarcina pasteurii* confermano che il pH può influenzare struttura e comportamento dell'enzima [3].

Il pH è particolarmente importante perché la reazione stessa lo modifica. In un sistema poco tamponato, la produzione di ammoniaca può far aumentare il pH e cambiare progressivamente l'ambiente in cui l'enzima opera. In un sistema tamponato, invece, il segnale di pH può essere attenuato, ma la reazione può risultare più controllata. La scelta dipende dall'obiettivo: rilevare l'urea tramite variazione di pH, convertire urea in modo controllato o studiare l'inibizione.

La matrice può essere altrettanto determinante. Proteine, polisaccaridi, composti fenolici, ioni metallici e superfici solide possono interagire con l'urease o con i prodotti della reazione. Studi su interazioni tra complessi proteici alimentari e urease durante digestione simulata, ad esempio, mostrano che l'ambiente macromolecolare può influenzare il legame e il comportamento dell'enzima [15].

Un errore comune è trattare l'urease come un reagente universale per qualunque composto azotato. La sua funzione caratteristica è l'idrolisi dell'urea. Se l'urea non è presente, non è accessibile o è mascherata dalla matrice, l'enzima non può generare il segnale o l'effetto atteso.

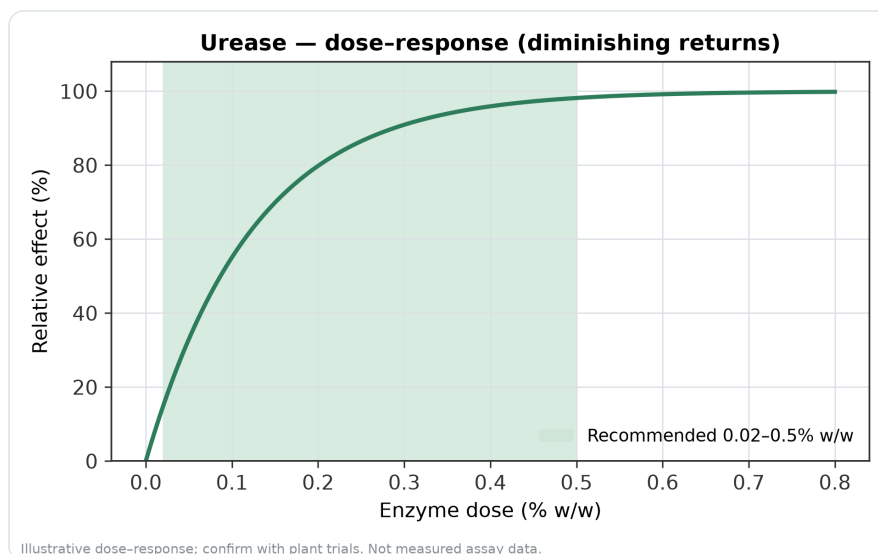


Figure 7. 권장 사용 범위(0.02-0.5% w/w)에서 우레아제의 용량-반응 관계를 나타낸 예시입니다.

Evidenze consolidate e limiti di interpretazione

Sono ben consolidate tre evidenze: l'urease catalizza l'idrolisi dell'urea, richiede un sito attivo nickel-dipendente e genera ammoniaca con conseguente alcalinizzazione del mezzo. Le review cinetiche e termodinamiche descrivono questi aspetti come fondativi per comprendere sia la biologia dell'enzima sia le sue applicazioni tecniche ^[2].

È altrettanto consolidato che l'urease sia diffusa in molti organismi e abbia ruoli rilevanti nel ciclo dell'azoto, nella microbiologia e in processi applicativi. La presenza di **urease-producing bacteria** in ambienti diversi rende l'attività ureolitica un parametro utile per comprendere comunità microbiche e trasformazioni chimiche locali ^[6].

Sono invece da interpretare con cautela le estensioni applicative troppo generali. La biomineralizzazione, ad esempio, non dipende solo dall'enzima ma anche da diffusione, disponibilità di calcio, geometria del materiale e condizioni operative. Analogamente, l'impiego in biosensori richiede integrazione con un trasduttore adeguato, e l'uso in microbiologia richiede criteri interpretativi validati per il contesto.

Anche la ricerca sugli inibitori non consente scorciatoie. Un composto che inibisce jack bean urease in uno studio cinetico può comportarsi diversamente con urease batteriche, in matrici complesse o in presenza di proteine e ioni interferenti. Gli studi su metaboliti aromatici, aminoacidi e composti naturali ampliano il panorama, ma confermano che l'inibizione dell'urease è altamente dipendente dalla struttura molecolare e dal sistema testato ^{[16][10]}.

Urease Enzymes.bio: formato e documentazione

L'urease fornita da Enzymes.bio è destinata a utilizzatori professionali che necessitano di un enzima per applicazioni tecniche, analitiche, dimostrative o di ricerca applicata legate alla conversione dell'urea. Il prodotto è venduto direttamente online in unità da **1 kg**.

Enzymes.bio è un **fornitore**: non deve essere inteso come produttore dell'enzima né come laboratorio di sviluppo, validazione o analisi applicativa. Il materiale viene gestito come prodotto commerciale per uso professionale, con documentazione fornita insieme all'ordine.

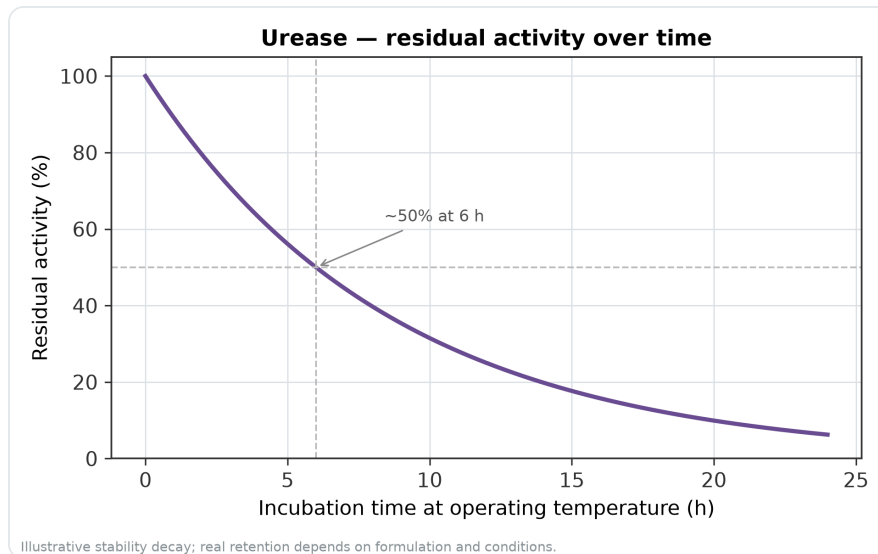


Figure 8. 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔류 활성이 감소하는 우레아제의 열 안정성 저하 예시입니다.

Il **certificato di analisi — CoA —** e la **scheda di dati di sicurezza — SDS —** accompagnano l'ordine. Questi documenti supportano la gestione tecnica e sicura del materiale, senza sostituire la qualificazione interna richiesta dall'utilizzatore per la propria applicazione specifica.

Sintesi operativa

L'urease è un enzima tecnico ben caratterizzato per tutti i processi in cui l'urea è il substrato centrale. La sua reazione produce due molecole di ammoniaca e una di anidride carbonica per ogni molecola di urea, creando un cambiamento chimico sfruttabile in biosensori, analisi, microbiologia, studi sul suolo, biomineralizzazione e ricerca sugli **urease inhibitors** [2].

Il suo valore applicativo deriva dalla combinazione di specificità, segnale facilmente osservabile e ampia letteratura scientifica. Allo stesso tempo, l'efficacia pratica dipende da matrice, pH, disponibilità dell'urea, stabilità enzimatica e presenza di inibitori o interferenti.

Per un contesto B2B, l'urease va quindi presentata in modo tecnico e realistico: non come enzima "generico" per l'azoto, ma come biocatalizzatore specifico per la conversione dell'urea, utile quando la produzione controllata di ammoniaca e CO₂ è il meccanismo desiderato o il segnale da misurare.

Ordina Urease 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 Urease →](#)

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. Ojha, A., Bandyopadhyay, T. K., & Das, D. (2025). [A comprehensive review on microbial urease: features and industrial applications](#). *Critical Reviews in Biotechnology*, 46, 1 - 24.
2. Ojha, A., Manna, T., Kumar, A., Shit, P., Mete, M., Das, D., & Bandyopadhyay, T. K. (2025). [Urease: Kinetic and Thermodynamic Mechanisms and Their Diverse Applications](#). *Exon*.
3. Zheng, Y., Wu, L., Zhang, Q., Hu, L., Tian, Y., Wang, M., Zheng, H., ... et al. (2025). [A constant pH molecular dynamics and experimental study on the effect of different pH on the structure of urease from *Sporosarcina pasteurii*](#). *Journal of Molecular Modeling*, 31.
4. Zhu, J., Shen, D., Xie, J., Tang, C., Jin, B., & Wu, S. (2021). [Mechanism of urea decomposition catalyzed by *Sporosarcina pasteurii* urease based on quantum chemical calculations](#). *Molecular Simulation*, 47, 1335 - 1348.
5. Mazzei, L., Tria, G., Ciurli, S., & Cianci, M. (2024). [Exploring the conformational space of the mobile flap in *Sporosarcina pasteurii* urease by cryo-electron microscopy](#). *International Journal of Biological Macromolecules*, 137904 .
6. Pei, P., Du, H., Aslam, M., Wang, H., Ye, P., Li, T., Liang, H., ... et al. (2022). [Diversity and ecological function of urease-producing bacteria in the cultivation environment of *Gracilariopsis lemaneiformis*](#). *bioRxiv*.
7. Tang, Y., Yang, F., Wen, X., Zhou, Y., Tang, R., He, X., Lu, Q., ... et al. (2025). [Component characterization of *Smilax glabra* Roxb., and its inhibitory activity against *Helicobacter pylori* through targeted suppression of its secreted urease](#). *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 15.
8. Xue, L., Sun, B., Yang, Y., Jin, B., Zhuang, G., Bai, Z., & Zhuang, X. (2021). [Efficiency and mechanism of reducing ammonia volatilization in alkaline farmland soil using *Bacillus amyloliquefaciens* biofertilizer](#). *Environmental Research*, 111672 .
9. Cheng, Y., Wang, F., Huang, W., & Liu, Y. (2024). [Response of soil biochemical properties and ecosystem function to microplastics pollution](#). *Scientific Reports*, 14.
10. Özbağcı, D. İ., Erdagi, S. İ., & Aydın, R. (2025). [Aromatic Secondary Metabolite Interactions with Nickel-Dependent Urease](#). *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 110677 .

11. Du, N., Chen, M., Liu, Z., Sheng, L., Xu, H., & Chen, S. (2012). Kinetics and mechanism of jack bean urease inhibition by Hg₂⁺. *Chemistry Central Journal*, 6, 154 - 154.
12. Saeed, A., Shams-Mahmood, Rafiq, M., Ashraf, Z., Jabeen, F., & Seo, S. (2016). Iminothiazoline-Sulfonamide Hybrids as Jack Bean Urease Inhibitors; Synthesis, Kinetic Mechanism and Computational Molecular Modeling. *Chemical Biology and Drug Design*, 87.
13. Saeed, A., Rehman, S., Channar, P., Larik, F., Abbas, Q., Hassan, M., Raza, H., ... et al. (2017). Long chain 1-acyl-3-arylthioureas as jack bean urease inhibitors, synthesis, kinetic mechanism and molecular docking studies. *Journal of The Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 77, 54-63.
14. Li, Y., Guo, S., Zou, H., & Chen, Y. (2025). Structure difference of Jack bean urease and Helicobacter pylori urease on binding interactions with quercetin. *International Journal of Biological Macromolecules*, 141705 .
15. Wan, Y., Xu, Z., Zhu, S., Zhou, Y., Lü, X., & Shan, Y. (2024). Dynamic changes in the aggregation-depolymerization behavior of Ovomucin-Complex and its binding to urease during in vitro simulated gastric digestion. *International Journal of Biological Macromolecules*, 132295 .
16. Bağ, F., Uluçay, O., Tokalı, F. S., & Şenol, H. (2025). Harnessing nature's building blocks: potent and safe urease inhibition by simple amino acids. *Bioorganic chemistry (Print)*, 169, 109419 .

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.