

# Glucose Oxidase per biosensori, alimenti, mangimi e controllo di glucosio/ossigeno

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

La **Glucose Oxidase** è un'ossidoreduttasi flavinica che ossida il glucosio usando ossigeno molecolare, generando glucono- $\delta$ -lattone — poi convertibile in acido gluconico — e perossido di idrogeno. Per questo è utile quando un processo richiede riduzione del glucosio, consumo di ossigeno o produzione controllata di  $H_2O_2$ , come in biosensori, applicazioni alimentari, formulazioni per mangimi e sistemi biotecnologici avanzati <sup>[1]</sup>.

## Glucose oxidase: an overview tecnico

La **glucose oxidase**, spesso abbreviata come **GOx** o **GOD**, appartiene alla famiglia delle ossidoreduttasi e contiene FAD come cofattore redox. Il ciclo catalitico avviene in due semireazioni: nella prima il glucosio riduce il FAD dell'enzima mentre viene ossidato a glucono- $\delta$ -lattone; nella seconda il FAD ridotto trasferisce elettroni all'ossigeno, rigenerando l'enzima ossidato e producendo perossido di idrogeno <sup>[1]</sup>.

In forma semplificata, la reazione complessiva può essere rappresentata così: **D-glucosio + O<sub>2</sub> → D-glucono- $\delta$ -lattone + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**. Il glucono- $\delta$ -lattone può idrolizzarsi ad acido gluconico, mentre l'H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> può essere lasciato agire, utilizzato come segnale analitico o degradato in sistemi in cui la sua reattività non è desiderata <sup>[2]</sup>.

Dal punto di vista applicativo, questa reazione concentra tre effetti in un solo enzima: riduce il glucosio disponibile, consuma ossigeno e genera una specie ossidante misurabile. È questa combinazione — più che un generico “effetto conservante” — a spiegare l'uso della GOx in alimenti e bevande, impasti, biosensori, glucometri, mangimi e piattaforme di biomateriali <sup>[3]</sup>.

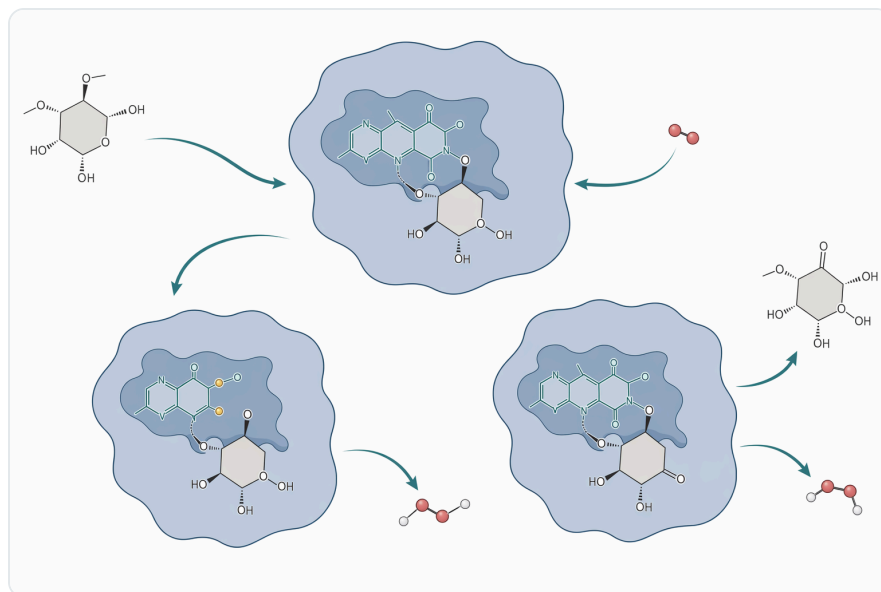
La letteratura e le ricerche tecniche usano espressioni come **glucose oxidase mechanism**, **glucose oxidase method**, **glucose oxidase glucometer**, **glucose oxidase PDB**, **glucose oxidase BRENDA** o anche confronti commerciali come **glucose oxidase Sigma** per riferirsi a dimensioni diverse dello

stesso tema: meccanismo biochimico, uso analitico, dati strutturali, database enzimatici e disponibilità a catalogo. In un contesto B2B, però, il punto centrale resta la compatibilità tra enzima, matrice e obiettivo di processo [4].

## Meccanismo della Glucose Oxidase: cosa accade realmente

### Riconoscimento del glucosio e trasferimento di idruo

Il meccanismo della GOx è stato studiato fin dagli anni Sessanta e successivamente approfondito con analisi cinetiche, chimiche e modellistiche. L'enzima mostra elevata selettività verso il glucosio perché il sito attivo orienta il substrato in una geometria favorevole al trasferimento di equivalenti riducenti verso il FAD; questa architettura spiega perché la GOx sia così utile nei sistemi in cui il glucosio deve essere distinto da altri componenti della matrice [5].



**Figure 1.** 글루코스 산화효소는 산소를 이용해 베타-D-글루코스를 산화시켜 글루코노락톤과 과산화수소를 생성합니다.

Nel passaggio riduttivo, il glucosio viene ossidato e il FAD legato all'enzima viene convertito nella forma ridotta. Nel passaggio ossidativo, l'ossigeno molecolare agisce come accettore finale di elettroni e viene ridotto a perossido di idrogeno; studi sul meccanismo con ossigeno, chinoni e accettori mono-elettronici mostrano che la GOx può interagire con diversi accettori redox, ma l'ossigeno resta il riferimento principale per la reazione classica [1].

Il prodotto primario dell'ossidazione è il glucono- $\delta$ -lattone, non direttamente "acido gluconico" in senso stretto; l'acido gluconico deriva dall'idrolisi del lattone in ambiente acquoso. Questa distinzione è importante perché nei processi reali l'effetto sul pH, sulla matrice e sul profilo chimico dipende sia

dalla velocità della reazione enzimatica sia dalla successiva conversione del lattone [2].

### Ruolo dell'ossigeno e degli accettori redox

La disponibilità di ossigeno è un limite operativo fondamentale: senza ossigeno sufficiente, il ciclo redox dell'enzima non procede con la stessa efficacia. Questo è particolarmente rilevante in matrici viscosi, impasti, idrogel, film o sistemi immobilizzati, dove la diffusione dell'ossigeno può essere più lenta della catalisi enzimatica locale [1].

Nei biosensori e nei dispositivi elettrochimici, la GOx può essere combinata con mediatori redox o superfici conduttive per trasferire elettroni verso l'elettrodo. La ricerca su varianti e sistemi adattati a differenti pH e mediatori mostra che il comportamento dell'enzima non va considerato isolatamente: la risposta dipende dall'insieme formato da enzima, supporto, mediatore, elettrodo e matrice campione [6].



Figure 2. 산업용 글루코스 산화효소 공정은 제어된 투입과 통기를 결합해 식품 및 진단 분야에서 산소 제거 또는 산화 효과를 만들어냅니다.

### Perossido di idrogeno: risorsa o variabile da controllare

L' $H_2O_2$  prodotto dalla GOx è centrale per molte applicazioni, ma non ha sempre lo stesso significato. Nei biosensori può diventare un segnale misurabile; in alcuni sistemi alimentari può favorire reazioni ossidative utili; in applicazioni antimicrobiche può contribuire allo stress ossidativo su microrganismi sensibili [7].

La stessa molecola, però, può anche causare ossidazioni indesiderate, interferire con componenti della formulazione o richiedere una gestione specifica. Per questo, nelle applicazioni tecniche la GOx viene spesso valutata insieme alla matrice e agli eventuali sistemi capaci di decomporre, consumare o sfruttare l'H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> generato <sup>[3]</sup>.

## Dove la Glucose Oxidase crea valore: tabella comparativa

| Area applicativa               | Funzione biochimica sfruttata  | Risultato tecnico ricercato   | Livello di maturità dell'evidenza   | Variabili critiche  |
|--------------------------------|--|---|---|---|
| Biosensori e glucometri        | Ossidazione selettiva del glucosio e generazione di segnale redox                    | Misurazione del glucosio in sistemi elettrochimici o colorimetrici          | Molto consolidato, con continua innovazione su elettrodi e materiali <sup>[8]</sup> | Immobilizzazione, mediatori, interferenti, pH, diffusione dell'ossigeno                       |
| Alimenti e bevande             | Consumo di glucosio e ossigeno   | Supporto alla stabilità, controllo dell'ossidazione, modifica della matrice | Consolidato in più categorie applicative <sup>[3]</sup>                             | Composizione della matrice, acqua disponibile, pH, temperatura, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> |
| Panificazione e impasti        | Produzione di H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> e ossidazione di componenti dell'impasto | Rafforzamento della rete proteica e stabilità dell'impasto                  | Supportato da studi meccanicistici su impasti <sup>[9]</sup>                        | Farine, proteine, tempi di impasto, ossigeno, interazione con altri enzimi                    |
| Mangimi                        | Produzione di acido gluconico/H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> e consumo di ossigeno    | Supporto funzionale in formulazioni feed                                    | Area applicativa discussa in letteratura zootecnica <sup>[10]</sup>                 | Specie animale, dieta, normativa, stabilità nel processo, dosaggio formulativo                |
| Biomateriali e wound research  | Modulazione locale di glucosio, acidificazione e H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>       | Sistemi antibatterici o responsivi al glucosio                              | Promettente ma legato a ricerca e sviluppo regolato <sup>[11]</sup>                 | Biocompatibilità, rilascio, tossicità, validazione, regolazione                               |
| Sistemi vegetali e bioprocessi | Modifica redox della matrice   | Supporto a estrazione, protezione o trasformazioni assistite                | Applicazioni emergenti e specifiche <sup>[12]</sup>                                 | Substrati, compatibilità enzimatica, tempi, ossigeno, co-formulanti                           |

## Applicazioni in alimenti, bevande e impasti

Nelle applicazioni alimentari, la GOx è rilevante perché agisce su due elementi che influenzano la stabilità: glucosio e ossigeno. La riduzione del glucosio può limitare reazioni indesiderate associate agli zuccheri riducenti, mentre il consumo di ossigeno può contribuire a ridurre processi ossidativi che alterano colore, aroma o qualità della matrice [3].

In panificazione, l'interesse della GOx non riguarda solo la rimozione del glucosio, ma la produzione di  $H_2O_2$  come promotore di reazioni ossidative nell'impasto. Studi sul confronto tra piranose oxidase e glucose oxidase hanno mostrato che l'effetto di stabilizzazione dell'impasto è collegato a modifiche molecolari della rete proteica, con conseguenze sulla tenuta dell'impasto durante la lavorazione [9].

Questa logica è diversa da quella di un semplice additivo strutturante: la GOx modifica il sistema attraverso una reazione enzimatica che dipende dalla disponibilità di glucosio, ossigeno e acqua. In un impasto povero di ossigeno o in una matrice in cui il substrato è poco accessibile, l'effetto atteso può essere limitato anche se l'enzima è presente [9].



**Figure 3.** 글루코스 산화효소는 제빵, 산소 제거, 달걀의 당 제거, 항균 시스템, 바이오센서 및 일부 발효 공정에 사용됩니다.

La GOx è stata studiata anche in alimenti plant-based ad alta umidità, in combinazione con altri componenti funzionali. Un lavoro del 2025 su prodotti vegetali estrusi ad alta umidità ha valutato una strategia combinata con glucose oxidase, fitasi e gomma di tamarindo per migliorare la stabilità freeze-thaw, indicando che la GOx può essere parte di sistemi multifattoriali più complessi [13].

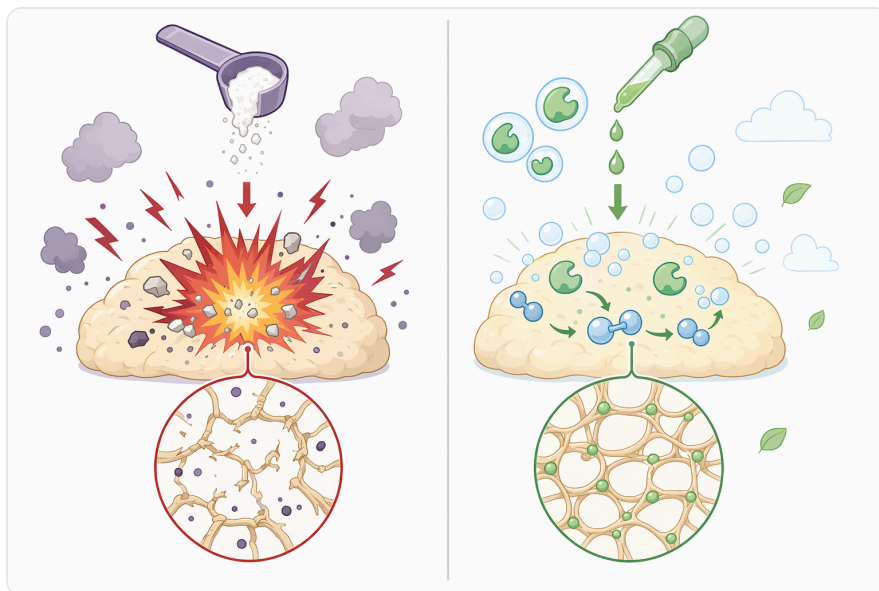
Al di fuori delle applicazioni alimentari più tradizionali, la GOx è stata impiegata in processi di estrazione vegetale assistita. Uno studio del 2025 su **Eleutherococcus senticosus** ha descritto l'uso della glucose oxidase in combinazione con cellulasi per promuovere l'idrodistillazione di oli essenziali, mostrando un ruolo di supporto in processi di trasformazione di biomasse vegetali [12].

## Biosensori, glucose oxidase method e glucometri

La GOx è uno degli enzimi più importanti nella storia dei biosensori del glucosio. Il principio è diretto: se il glucosio viene ossidato dalla GOx, il cambiamento redox associato alla reazione può essere convertito in un segnale elettrico o ottico, spesso tramite rilevazione del perossido di idrogeno o tramite mediatori redox [8].

Nei sistemi elettrochimici, l'enzima viene spesso immobilizzato su elettrodi, film o matrici polimeriche per mantenere il biocatalizzatore vicino alla superficie di misura. Un lavoro del 2024 ha sviluppato sensori per glucosio salivare e pH basati su GOx e microelettrodi interdigitati, un esempio della tendenza verso dispositivi miniaturizzati e non invasivi [8].

Il termine **glucose oxidase method** indica quindi una famiglia di approcci analitici basati sullo stesso evento biochimico, non un'unica procedura universale. In un **glucose oxidase glucometer**, in particolare, l'enzima serve a convertire la concentrazione di glucosio in una risposta misurabile; la prestazione finale dipende poi dall'architettura del dispositivo, dall'elettronica, dalla membrana, dai mediatori e dal controllo delle interferenze [6].



**Figure 4.** 반죽 강화 과정에서 글루코스 산화효소는 과산화수소를 현장에서 생성함으로써 기존 화학 산화제를 대체하거나 사용량을 줄일 수 있습니다.

Il confronto **hexokinase vs glucose oxidase method** nasce perché entrambi gli approcci possono essere usati per misurare il glucosio, ma si fondano su principi diversi. La GOx sfrutta un'ossidazione enzimatica collegata a ossigeno, perossido o trasferimento elettronico; i metodi basati su esochinasi appartengono a un'altra famiglia di reazioni accoppiate e non sono automaticamente sovrapponibili alla GOx in termini di matrice, lettura e progettazione del sistema <sup>[1]</sup>.

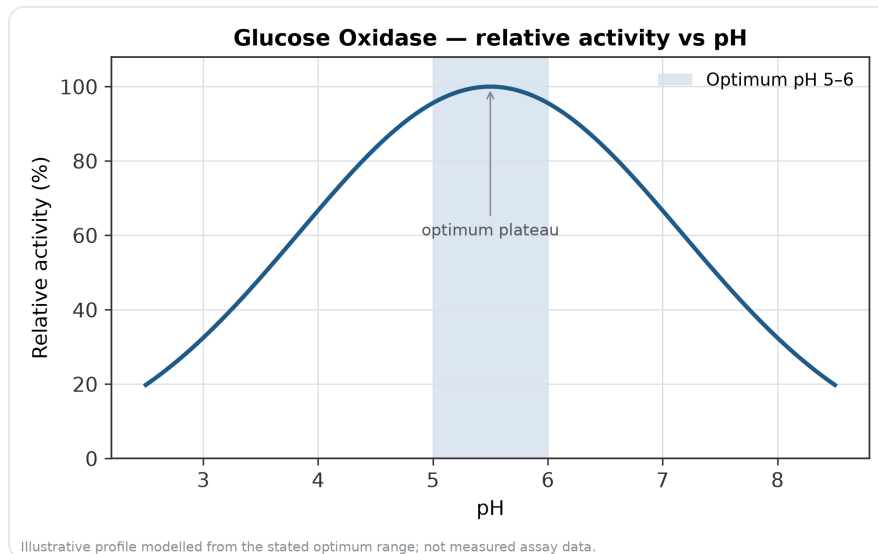
| Critério                   | Glucose oxidase method  | Approccio basato su esochinasi   |
|----------------------------|---|--|
| Evento biochimico centrale | Ossidazione del glucosio da parte della GOx                                 | Fosforilazione del glucosio in una cascata enzimatica distinta         |
| Segnale tipico             | H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , trasferimento elettronico o mediatore redox | Segnale derivato dalla reazione accoppiata                             |
| Uso tipico                 | Biosensori, glucometri, dispositivi elettrochimici, test rapidi             | Analisi di laboratorio in sistemi biochimici dedicati                  |
| Variabili chiave           | Ossigeno, mediatori, immobilizzazione, interferenti                         | Enzimi accoppiati, cofattori, condizioni della cascata                 |
| Implicazione pratica       | Ideale quando si vuole integrare l'enzima in un sensore o una superficie    | Utile in contesti analitici diversi, non sostitutivo senza validazione |

La GOx è stata usata anche oltre la semplice misura del glucosio. Un esempio è un biosensore su carta con GOx immobilizzata in chitosano e elettrodo serigrafato per la rilevazione amperometrica di Cr(VI) in acqua, a dimostrazione del fatto che l'enzima può essere integrato in piattaforme sensoriali dove la sua chimica redox diventa parte di un sistema di rilevazione più ampio <sup>[14]</sup>.

## Mangimi e additivi funzionali per il settore feed

Nel settore dei mangimi, la glucose oxidase è studiata come enzima funzionale in un contesto di crescente attenzione alla riduzione dell'uso di antibiotici promotori della crescita. Le ipotesi applicative si basano su produzione di acido gluconico, generazione controllata di H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, consumo di ossigeno e possibili effetti sull'ambiente intestinale <sup>[10]</sup>.

La logica biochimica è coerente: la GOx può modificare microambienti ricchi di glucosio e ossigeno, contribuendo a condizioni meno favorevoli per alcuni microrganismi e più compatibili con un equilibrio intestinale desiderato. Tuttavia, l'effetto finale non dipende solo dall'enzima: specie animale, dieta, formulazione, stabilità durante la lavorazione e normativa del mercato di destinazione sono determinanti <sup>[10]</sup>.



**Figure 5.** pH에 따른 글루코스 산화효소의 상대 활성으로, pH 5-6에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

Per un utilizzatore B2B, questo significa che la GOx nei mangimi non va letta come “principio attivo” isolato, ma come componente di una formulazione. La stessa reazione che in un biosensore genera un segnale, in un mangime può contribuire a modulare il microambiente, ma solo se l’enzima mantiene funzionalità nelle condizioni reali della filiera <sup>[10]</sup>.

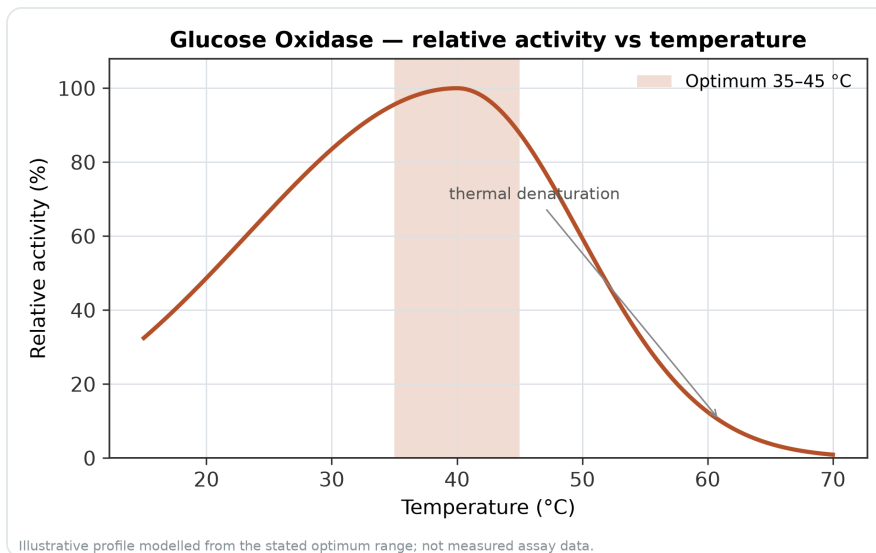
## Applicazioni antimicrobiche, biomateriali e ricerca biomedica

La produzione di H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> rende la GOx interessante in sistemi antimicrobici e biomateriali responsivi al glucosio. Nanosfere a base di glucose oxidase e N-succinil chitosano sono state studiate per attività antifungina contro **Colletotrichum gloeosporioides**, collegando l’effetto alla produzione locale di specie reattive e alla progettazione del sistema di rilascio <sup>[7]</sup>.

Nella ricerca sulle ferite diabetiche, la GOx viene esplorata perché può consumare glucosio in un microambiente iperglicemico e generare prodotti capaci di influenzare pH, batteri e segnali ossidativi. Uno studio del 2024 ha descritto un sistema con osmio e glucose oxidase a centri attivi multipli per la gestione di ferite diabetiche infette, ma si tratta di ricerca su materiali avanzati, non di un’indicazione d’uso generale per enzima non formulato <sup>[11]</sup>.

Anche l’ingegnerizzazione della stabilità sta ricevendo attenzione. Un lavoro del 2024 sulla glucose oxidase da **Penicillium amagasakiense** ha valutato il miglioramento della termostabilità tramite progettazione molecolare assistita da computer, con l’obiettivo di aumentare l’efficienza in applicazioni antimicrobiche <sup>[15]</sup>.

Queste aree vanno interpretate con cautela: biomateriali, ferite, dispositivi impiantabili o sistemi medici richiedono formulazione, validazione, biocompatibilità e percorsi regolatori dedicati. La GOx è il componente catalitico, ma la sicurezza e l'efficacia dipendono dal sistema completo in cui viene incorporata [11].



**Figure 6.** 온도에 따른 글루코스 산화효소의 상대 활성으로, 35–45°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성으로 인한 특징적인 활성 감소가 나타납니다.

## Produzione, ingegnerizzazione e dati strutturali

Le fonti fungine, in particolare **Aspergillus niger** e specie di **Penicillium**, sono storicamente associate alla glucose oxidase. Studi recenti continuano a esplorare substrati, processi e strategie per migliorare produzione e sostenibilità; ad esempio, un lavoro del 2024 ha esaminato la produzione di GOx da **Aspergillus niger** usando bucce di yam come fonte di carbonio [16].

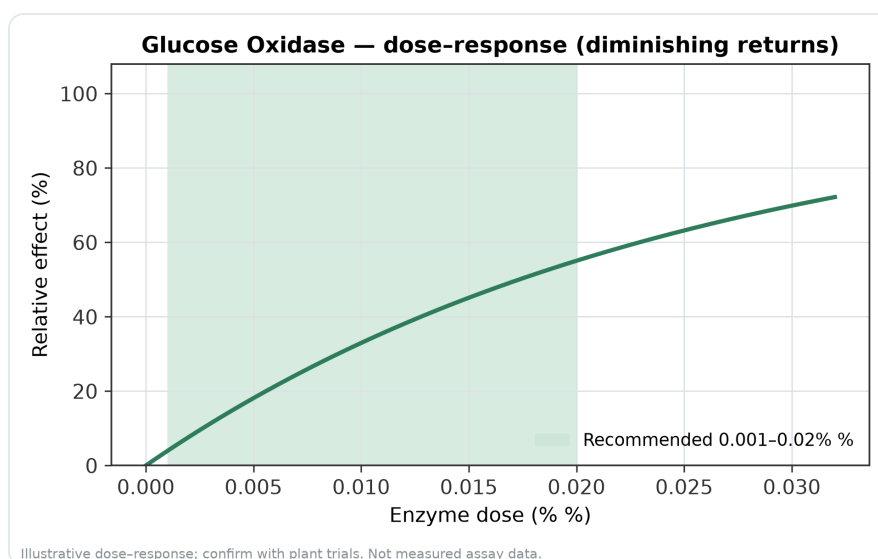
L'ingegneria proteica mira a ottimizzare parametri come attività in condizioni specifiche, tolleranza al pH, compatibilità con mediatori elettronici o stabilità. Un esempio è la fusione con emoglobina di **Vitreoscilla** per migliorare la catalisi della glucose oxidase in **Aspergillus niger**, approccio che evidenzia come il trasferimento di ossigeno e il metabolismo dell'ospite possano influenzare le prestazioni del sistema produttivo [17].

Le ricerche “**glucose oxidase PDB**” rimandano alle strutture tridimensionali e ai modelli usati per comprendere l'accesso del substrato, l'orientamento del glucosio e il trasferimento elettronico. Studi di docking, meccanica molecolare e chimica quantistica hanno contribuito a collegare geometria del sito attivo e meccanismo catalitico, fornendo basi utili per ingegnerizzazione e immobilizzazione [4].

Le ricerche “**glucose oxidase BRENDA**” rimandano invece al bisogno di confrontare dati enzimologici, organismi, substrati e condizioni riportate in letteratura. In ambito industriale, questi database sono utili per orientarsi, ma non sostituiscono la valutazione della GOx nella matrice applicativa reale, dove pH, acqua, ossigeno e componenti interferenti possono modificare il risultato [3].

## Condizioni d’uso: pH, temperatura, acqua e matrice

La GOx richiede un ambiente acquoso compatibile con la struttura proteica e la presenza simultanea di glucosio e ossigeno. Se uno di questi elementi è limitante, la reazione rallenta o si arresta; per questo matrici molto dense, poco idratate o scarsamente ossigenate possono dare risultati diversi da soluzioni ben miscelate [1].



**Figure 7.** 권장 사용 범위(0.001–0.02%)에서 글루코스 산화효소의 예시적 용량-반응 관계.

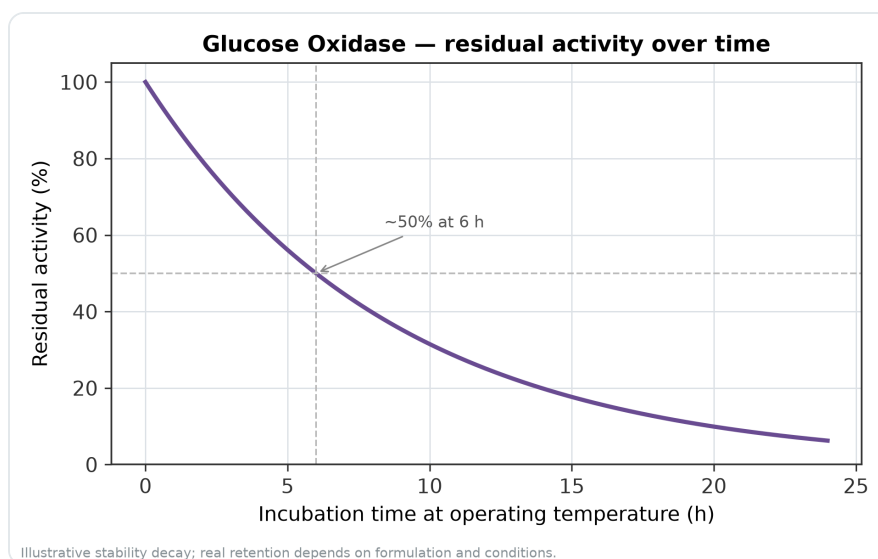
Il pH influenza sia la struttura dell’enzima sia la ionizzazione dei residui coinvolti nel catalismo. Studi di ottimizzazione mirati a pH e mediatori elettronici mostrano che l’attività della GOx può essere adattata o selezionata per contesti specifici, ma non è corretto assumere che una stessa prestazione si mantenga invariata in condizioni fortemente diverse [6].

La temperatura agisce su due livelli: accelera o rallenta le reazioni chimiche e, oltre certi limiti, può destabilizzare la struttura proteica. Le ricerche sulla termostabilità di varianti e omologhi della GOx confermano che la robustezza termica è una proprietà ingegnerizzabile, ma legata alla specifica forma dell’enzima e al sistema in cui è inserita [15].

L'immobilizzazione può migliorare maneggevolezza, riutilizzabilità o integrazione in dispositivi, ma non è automaticamente vantaggiosa in ogni applicazione. Supporti come chitosano, superfici conduttive, idrogel o nanomateriali modificano diffusione, accessibilità del substrato e microambiente dell'enzima; il risultato dipende dalla progettazione del materiale, non solo dalla presenza della GOx [14].

## Informazioni per l'acquisto online da Enzymes.bio

Enzymes.bio fornisce **Glucose Oxidase** per utilizzo B2B tramite vendita online in unità da **1 kg**. Enzymes.bio è un fornitore e non deve essere inteso come produttore o laboratorio; la documentazione di accompagnamento, inclusi **CoA** e **SDS**, viene fornita insieme all'ordine .



**Figure 8.** 글루코스 산화효소의 예시적 열 안정성 감소 — 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소합니다.

Il prodotto è pertinente per aziende e team tecnici che lavorano su alimenti, mangimi, biosensori, formulazioni enzimatiche o processi in cui siano rilevanti controllo del glucosio, consumo di ossigeno o generazione gestita di perossido di idrogeno. Per applicazioni regolamentate — alimentari, mangimistiche, diagnostiche, medicali o ambientali — l'utilizzatore deve verificare la conformità del proprio impiego finale al quadro normativo applicabile .

## Conclusione

La **Glucose Oxidase** è un enzima industrialmente importante perché collega una reazione molto specifica — ossidazione del glucosio — a tre effetti tecnici: riduzione del glucosio, consumo di ossigeno e formazione di  $H_2O_2$ . Questa base meccanicistica spiega il suo ruolo in **glucose oxidase method**, biosensori e glucometri, ma anche in alimenti, impasti, mangimi, biomateriali e piattaforme di ricerca avanzata [3].

Le applicazioni più consolidate sono quelle in cui il legame tra reazione enzimatica e risultato tecnico è diretto: sensori del glucosio, controllo redox in matrici alimentari e modulazione di impasti. Le applicazioni emergenti — ferite diabetiche, sistemi antimicrobici avanzati, materiali responsivi, estrazione vegetale assistita — sono promettenti ma richiedono progettazione, validazione e regolazione specifiche <sup>[11]</sup>.

Per un utilizzatore B2B, la GOx è più utile quando viene trattata come uno strumento di processo preciso: funziona bene se glucosio, ossigeno, acqua, pH, temperatura e gestione dell'H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sono coerenti con l'obiettivo applicativo. La scelta non dovrebbe basarsi su un nome generico di catalogo, ma sulla comprensione del **glucose oxidase mechanism** e dell'ambiente reale in cui l'enzima dovrà operare <sup>[1]</sup>.

### Ordina Glucose Oxidase 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 Glucose Oxidase →](#)

## 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. Leskovac, V., Trivić, S., Wohlfahrt, G., Kandrač, J., & Peričin, D. (2005). Glucose oxidase from *Aspergillus niger*: the mechanism of action with molecular oxygen, quinones, and one-electron acceptors. *International Journal of Biochemistry and Cell Biology*, 37 4, 731-50 .
2. Wohlfahrt, G., Trivić, S., Zeremski, J., Peričin, D., & Leskovac, V. (2004). The chemical mechanism of action of glucose oxidase from *Aspergillus niger*. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 260, 69-83.
3. Li, Z., Chen, Y., Chen, X., Guo, Z., Guan, G., Feng, Y., & Chen, H. (2025). Modification and applications of glucose oxidase: optimization strategies and high-throughput screening technologies. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, 41.
4. Meyer, M., Wohlfahrt, G., Knäblein, J., & Schomburg, D. (1998). Aspects of the mechanism of catalysis of glucose oxidase: A docking, molecular mechanics and quantum chemical study. *J. Comput. Aided Mol. Des.*, 12, 425-440.
5. Gibson, Q. H., Swoboda, B., & Massey, V. (1964). KINETICS AND MECHANISM OF ACTION OF GLUCOSE OXIDASE. *Journal of Biological Chemistry*, 239, 3927-34 .

6. Ostafe, R., Fontaine, N., Frank, D., Chong, M. N. F., Prodanović, R., Pandjaitan, R., Offman, B., ... et al. (2020). One-shot optimization of multiple enzyme parameters: Tailoring glucose oxidase for pH and electron mediators. *Biotechnology and Bioengineering*, 117, 17 - 29.
7. Niu, X., Lin, L., Liu, L., & Wang, H. (2022). Preparation of a novel glucose oxidase-N-succinyl chitosan nanospheres and its antifungal mechanism of action against Colletotrichum gloeosporioides. *International Journal of Biological Macromolecules*, 228, 681-691 .
8. Adib, M., Barrett, C., Kennedy, E., & O'Riordan, A. (2024). Development of a Highly Sensitive Electrochemical Detection of Salivary Glucose and pH Sensors Based on Glucose Oxidase Using Interdigitated Microelectrodes. *ECS Meeting Abstracts*.
9. Decamps, K., Joye, I., Rakotozafy, L., Nicolas, J., Courtin, C., & Delcour, J. (2013). The bread dough stability improving effect of pyranose oxidase from trametes multicolor and glucose oxidase from Aspergillus niger: unraveling the molecular mechanism. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61 32, 7848-54 .
10. Pmc8946809. *PubMed Central*.
11. He, S., Lin, M., Zheng, Q., Liang, B., He, X., Zhang, Y., Xu, Q., ... et al. (2024). Glucose Oxidase Energized Osmium with Dual-Active Centers and Triple Enzyme Activities for Infected Diabetic Wound Management. *Advanced Healthcare Materials*, 13.
12. Zhao, X., Chen, Z., Xi, G., Zhao, S., Ke-Cao, Wang, Q., Zhang, Y., ... et al. (2025). Glucose Oxidase Promoting Cellulase-Assisted Hydrodistillation for the Extraction of Essential Oil From Eleutherococcus Senticosus. *Chemistry and Biodiversity*, 22.
13. Wang, X., Zeng, X., & Li, J. (2025). Improving Freeze–Thaw Stability of High-Moisture Extruded Plant-Based Meat: A Synergistic Strategy Combining Glucose Oxidase, Phytase and Tamarind Gum. *Foods*, 14.
14. Dabhade, A., Jayaraman, S., & Paramasivan, B. (2021). Development of glucose oxidase-chitosan immobilized paper biosensor using screen-printed electrode for amperometric detection of Cr(VI) in water. *3 Biotech*, 11.
15. Peng, Y., Zhu, X., He, X., Chen, Y., Lv, X., Yang, L., Li, J., ... et al. (2024). Thermostability improvement of the glucose oxidase from Penicillium amagasakiense for efficient antimicrobial performance through computer-aided molecular design. *International Journal of Biological Macromolecules*, 137932 .
16. Maye, M., Abah, M., Ayo, G. F., Rejoice, J., Gbadebo, A. M., Nuhu, O. O., Oladosu, M., ... et al. (2024). Production of glucose oxidase from Aspergillus Niger using yam peels as carbon source. *International Journal of Molecular Biology Open Access*.
17. Liu, J., Zhang, Q., Liang, X., Zhang, R., Huang, X., Zhang, S., Xie, Z., ... et al. (2024). Improving glucose oxidase catalysis in Aspergillus niger via Vitreoscilla hemoglobin fusion protein. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 108, 1-15.

## 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.