

## ■ Gli enzimi

La straordinaria influenza dei catalizzatori è evidente nei processi biologici. Infatti, molte reazioni chimiche che avvengono negli organismi viventi hanno luogo a una temperatura relativamente bassa ma, nonostante questo, sono abbastanza veloci e ciò è dovuto alla presenza di catalizzatori specifici, gli *enzimi*.

Gli enzimi sono costituiti da grosse molecole di proteine la cui azione catalitica è possibile grazie alla loro particolare struttura. Infatti gli enzimi presentano sulla superficie una cavità chiamata *sito attivo* capace di accogliere in modo selettivo le molecole che devono reagire (il cosiddetto *substrato*). Questa situazione è analoga a quella di una chiave con la sua specifica serratura. In altre parole, la molecola «chiave» può reagire solo se si trova nel sito attivo del suo enzima «serratura». Una volta combinata con il sito attivo, la molecola reagisce e si trasforma: le molecole dei prodotti abbandonano il sito attivo che può quindi accogliere una nuova molecola di substrato (figura 1).



**Figura 1**

Ricostruzione dell'azione catalizzatrice di un enzima su una reazione di decomposizione.

Se la molecola non trova il suo specifico enzima non si creano le condizioni perché possa reagire e questo fatto può provocare anche seri inconvenienti.

Un esempio in proposito riguarda la digestione del latte vaccino; infatti già da qualche anno si può trovare in vendita un prodotto particolare, il latte HD. Questa sigla (*High Digestibility*) identifica il latte «ad alta digeribilità», cioè un latte che può essere consumato anche da coloro che non riescono a digerire il lattosio, lo zucchero presente proprio nel latte dei mammiferi. È stato dimostrato infatti che la digestione del lattosio può avvenire soltanto in presenza di un catalizzatore specifico, l'enzima chiamato *lattasi*. Si è potuto accertare che l'organismo di alcune persone manifesta negli anni l'impossibilità a produrre lattasi e proprio questa deficienza è la causa dell'intolleranza alimentare descritta. Per mezzo di un trattamento effettuato prima del confezionamento, il lattosio viene trasformato in due zuccheri più semplici, il glucosio e il galattosio; questa trasformazione è proprio quella che avviene nell'organismo per mezzo dell'enzima lattasi. Possiamo perciò anche dire che il latte HD è un latte... predigerito (figura 2).

Le reazioni catalizzate dagli enzimi sono da  $10^8$  a  $10^{20}$  volte più veloci delle corrispondenti reazioni non catalizzate. Consideriamo, per esempio, la reazione di combustione del glucosio: se viene realizzata in laboratorio a 37 °C, a causa della sua elevata energia di attivazione, questa reazione è così lenta che non sembra neppure avvenire. A questa stessa temperatura, nelle cellule del nostro organismo avviene invece rapidamente proprio per la presenza di enzimi.

Spesso gli enzimi agiscono assieme ad altre sostanze come vitamine e ioni metallici: per questa ragione è importante che la dieta giornaliera sia ricca di vitamine e di sali minerali.



**Figura 2**

Il latte HD non contiene lo zucchero caratteristico del latte, il lattosio. Infatti questo zucchero è stato preventivamente decomposto in zuccheri a struttura molecolare più semplice. In questo modo il latte risulta più digeribile e anche più dolce!