

LA FERMENTAZIONE

Gli organismi che non sono in grado di usare l'ossigeno per la respirazione ricavano l'energia da reazioni anaerobiche (che non usano l'ossigeno), scindendo, però, sempre il glucosio.

Tuttavia, bisogna ricordare che con la fermentazione il guadagno energetico è molto inferiore a quanto accade con la respirazione. Per ogni molecola di glucosio nella respirazione si ricavano, infatti, 38 ATP, mentre con la fermentazione si ottengono soltanto 2 ATP, una quota di energia sufficiente a soddisfare le esigenze di organismi unicellulari (batteri o lieviti) o di cellule eucariote che si trovano temporaneamente in carenza di ossigeno, come accade alle nostre fibre muscolari quando sono sottoposte a un lavoro intenso e/o prolungato e l'ossigeno introdotto (tramite i polmoni) è insufficiente. Esistono diversi tipi di fermentazione, alcuni dei quali molto importanti per l'uomo, in quanto sono indispensabili per varie preparazioni alimentari. Fra queste ricordiamo:

- la **fermentazione alcolica**, durante la quale l'acido piruvico è trasformato in **alcol etilico** ($\text{CH}_3\text{-}$

CH_2OH), con l'eliminazione di una molecola di CO_2 . Questa fermentazione è svolta dai lieviti (funghi unicellulari il più noto dei quali è il *Saccharomyces cerevisiae*) indispensabili sia per la produzione di bevande alcoliche, a partire dal mosto d'uva (vino) o dal malto d'orzo (birra), sia per la panificazione, poiché la fermentazione rende soffice la pasta, mentre l'alcol etilico e l'anidride carbonica sono allontanati con la cottura;

- la **fermentazione lattica**, che trasforma l'acido piruvico in **acido lattico** ($\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$); essa è compiuta da varie specie di batteri (fra i quali il *Lactobacillus bulgaricus*), essenziale per la produzione di yogurt e formaggi, a partire dal latte fresco o cagliato. Questo tipo di fermentazione subentra alla respirazione cellulare aerobica delle nostre fibre muscolari quando sono sotto sforzo in carenza di ossigeno, determinando così l'accumulo di acido lattico che provoca dolore ai muscoli che può durare fino a 48 ore dopo l'esercizio fisico.



Lo yogurt è prodotto mediante fermentazione acida del latte vaccino, per mezzo di alcuni batteri genericamente denominati fermenti lattici, tra i quali i più impiegati sono lo *Streptococcus thermophilus* e il *Lactobacillus bulgaricus*.