

Piante create «per servizio»

Le sostanze nutritive presenti naturalmente nel terreno sono scarse: per questo si ricorre alla concimazione che, dal secolo scorso, è costituita in misura crescente da sostanze prodotte dall'industria. Mentre per il fosforo e il potassio si ricorre per lo più a minerali che si trovano naturalmente sulla Terra, per l'azoto si deve ricorrere all'aria che ne contiene il 77-78 per cento. Ma questo costa enormi quantità di energia.

Una famiglia di piante (Leguminose) ha risolto il problema ricorrendo alla simbiosi con un batterio (*Rhizobium*) che riesce ad utilizzare l'azoto atmosferico. È appena il caso di ricordare che i composti azotati comprendono le proteine e gli acidi nucleici, cioè le sostanze fondamentali della vita. La proprietà azotofissatrice del *Rhizobium* (e di un'altra trentina di batteri) è dovuta ad un enzima, la nitrogenasi, che purtroppo è estremamente sensibile all'ossigeno, il quale la può facilmente distruggere. L'idea di trasferire alle piante, soprattutto ai cereali, i geni detti *nif* della nitrogenasi, ha avuto un'elevata priorità nei programmi di ingegneria genetica dei vegetali. L'unica via per il trasferimento di geni, a parte un

impossibile incrocio, consiste in un appropriato «vettore». Il primo è stato l'*Agrobacterium tumefaciens* che induce tumori nelle sole piante dicotiledoni in seguito all'inserimento nella molecola del Dna della pianta ospite di un frammento del proprio Dna che è chiamato pTi (plasmide tumor inducer). L'induzione di tumori è conseguenza di una modificazione del Dna della pianta ospite che ora è costituito dal proprio (originario) Dna + il Dna del plasmide e di conseguenza codifica messaggi «tumoral». Se il plasmide è in grado di funzionare (inducendo tumori) nella cellula ospite, questo significa che possiede le informazioni ed i meccanismi, per integrarsi nel Dna della cellula ospite. Le zone responsabili per l'induzione dei tumori però possono essere sostituite con geni esogeni ed utili, mentre è indispensabile rispettare le zone che controllano l'inserimento del plasmide nel Dna ricevente e le zone di Dna che presiedono all'espressione del gene a livello macroscopico. Non basta infatti che il gene sia presente, ma deve essere corredato da tutti quei geni «di servizio» che fanno sì che il carattere registrato nel codice genetico si esprima in concreto. Utilizzando gli enzimi «di

restrizione» è possibile tagliare il Dna esattamente alla fine di uno o più geni che vengono poi inseriti, con buona precisione, in una cellula batterica.

L'elemento interessante è che i geni inseriti nel genoma del batterio non debbono essere necessariamente batterici: geni vegetali, animali ed anche umani vengono recepiti ugualmente bene. Se il batterio ricevente è l'*Agrobacterium tumefaciens* questi sarà in grado di «infettare» piante soltanto (dicotiledoni purtroppo), senza indurre tumori in quanto modificato. Trasferendo i geni con i quali il batterio è stato trasformato questi continueranno a lavorare nella pianta «infettata». Perché dunque non rendere le piante capaci di utilizzare l'azoto atmosferico? Vi sono alcuni ostacoli piuttosto seri: anzitutto, la nitrogenasi è estremamente sensibile all'ossigeno dell'aria che può distruggerla. Non basta quindi trasformare il gene *nif*, ma occorre individuare tutti i processi (ed i relativi geni) che fanno corona intorno al processo principale, proteggendolo dall'azione distruttrice dell'ossigeno.

Roberto Jona
Università di Torino
(da «Il Giornale Nuovo», Milano)