

Fattorie "naturali"

a cura di Antonella Rampichini

DuPont combina competenze nella scienza dei polimeri, dell'ingegneria dei processi metabolici e la conoscenza del mercato per sviluppare un ambizioso approccio biotecnologico alla sua nuovissima piattaforma polimerica denominata Sorona.



Negli anni '40, l'industria era estremamente attratta dalle grandi prospettive offerte dai poliesteri realizzati con l'1,3-propandiolo (Pdo). Questi polimeri si allungavano fino al 20% e avevano una capacità completa di recupero, prestazione che un poliestere non aveva mai raggiunto prima. Ma l'entusiasmo venne presto decisamente ridimensionato. A causa dell'incapacità di sviluppare un metodo ad alta resa e costo contenuto per produrre 1,3 propandiolo su scala commerciale. Così l'enorme potenzialità di questo materiale non ha potuto emergere fino agli anni '90, quando DuPont ha sviluppato un metodo per produrre quantità commerciali di elevata purezza di 1,3-propandiolo. L'approdo a Sorona, polimero realizzato tramite processi di biotecnologia, ha combinato una disciplina emergente dell'ingegneria biochimica, chiamata ingegneria dei processi metabolici, e le grandi competenze dell'azienda nella scienza dei polimeri. Il risultato ha, inoltre, richiesto un convinto impegno per lo sviluppo ambientalmente sostenibile e uno sguardo attento alle significative soluzioni che Sorona era in grado di offrire all'esigenza dei mercati.

Dal mais al Pdo grazie ad un piccolo alleato

Per comprendere il processo, occorre considerare attentamente il modo di procedere di organismi molto piccoli: lieviti e batteri. Oltre 100 anni fa, gli scienziati avevano capito che il lievito impiegato dal panettiere utilizza lo zucchero convertendolo in glicerolo. I ricercatori avevano inoltre capito che alcuni batteri potevano convertire quel glicerolo nell'interessante Pdo. Nel 1994, DuPont iniziò a sperimentare una strada biologica per la produzione di Pdo, cercando un sistema per unificare i due percorsi all'interno di un unico e più efficiente organismo. "Abbiamo utilizzato le tecnologie del Dna ricombinante per estrarre due percorsi metabolici da lievito e batteri e inserirli in un organismo ospite: *E. coli*," racconta Charlie Nakamura, DuPont senior research associate. Nakamura descrive l'organismo ospite come un batterio innocuo, impiegato nei processi industriali, capace di soddisfare facilmente i rigidi standard ambientali e di salute imposti da DuPont. "Abbiamo impiegato l'ingegneria metabolica per modificare ulteriormente l'organismo" prosegue Nakamura. "Questo ci ha permesso di raggiungere risultati come la focalizzazione delle energie dell'organismo sulla produzione di Pdo più che sulla costruzione della massa della cellula. L'ingegneria metabolica ci ha aiutato a progettare e costruire un organismo in grado di offrire elevati livelli di resa e concentrazioni di Pdo a velocità sostenuta. È stato relativamente semplice, inizialmente, costruire un organismo che producesse piccole quantità di Pdo. La successiva creazione di un organismo adatto a una produzione su scala commer-

ciale ha richiesto più tempo e comportato maggiori difficoltà." L'ingegneria metabolica, frutto della combinazione di ingegneria chimica e una vasta gamma di discipline scientifiche, come biochimica, biologia molecolare e fisiologia, è un campo in rapida evoluzione da circa 30 anni. Scienziati e ingegneri di DuPont si sono alleati con le controparti della società californiana Genencor International allo scopo di perfezionare le nuove capacità di *E. coli* per creare un organismo in grado di produrre Pdo in modo economicamente vantaggioso e affidabile. DuPont possiede ora uno specialissimo minuscolo organismo, che vive placidamente in un liquido colore marrone scuro. Cresciuto a bassa temperatura, fermentato a bassa pressione, questo speciale *E. coli* converte tranquillamente quantità abbondanti, economiche e rinnovabili di zucchero di mais in quantità pure, consistenti e commercializzabili di Pdo. La sintesi entra in azione in un semplice e adeguato contenitore, senza richiedere l'impiego di energia preziosa o di riserve energetiche non rinnovabili derivate dal petrolio. Per trarre vantaggio dai benefici offerti dai processi biotecnologici, DuPont ha stretto anche un accordo di collaborazione allo sviluppo con la società Tate and Lyle. Obiettivo: la realizzazione di un impianto pilota di Pdo biotecnologico.

Le applicazioni

L'azienda intende commercializzare il processo entro uno o due anni, secondo le condizioni di mercato. È il tempo necessario, inoltre, perché Sorona, la più avanzata piattaforma polimerica nel portafoglio di DuPont, possa servire i più diversificati settori del mercato. Il polimero DuPont Sorona 3GT è il primo della piattaforma a essere stato completato. DuPont ha iniziato a sviluppare i mercati per Sorona, vendendo il polimero prodotto sinteticamente realizzato nella prima unità al mondo di polimerizzazione continua di Pdo con capacità di produzione su scala commerciale. Il polimero risulta soffice e burroso al tatto, è facilmente lavabile, elastico, resistente al cloro e di facile manutenzione. È a prova di macchia, essendo inattaccabile dagli acidi presenti nella maggior parte delle fonti di macchiatura. Inoltre, è facilmente colorabile, perché è in grado di accogliere le tinte brillanti in modo permanente, in condizioni di bassa temperatura e pressione. DuPont ha venduto il primo lotto commerciale di polimero Sorona 3GT nel 2001. L'anno seguente, le vendite hanno avuto un'espansione significativa. I polimeri modificati della famiglia Sorona potrebbero essere impiegati anche per realizzare moltissimi altri prodotti, come film, monofilamenti e tecnopolimeri. In futuro, DuPont potrebbe concedere a terzi la produzione del polimero di base tramite accordi di licenza e concentrarsi sulla realizzazione di polimeri speciali.