

BIOCARBURANTI DI NUOVA GENERAZIONE

È raro che la nostra Rivista si sia focalizzata su specifiche realtà aziendali se non per dar conto delle loro strategie, degli uomini che ne sono stati alla guida, dei risultati conseguiti. Altro è trattarne per sollecitare un intervento di politica industriale da parte dello Stato, o sue articolazioni, che impedisca la fine di una straordinaria avventura – quella della produzione di biocarburanti della Mossi Ghisolfi – tecnologicamente all'avanguardia nel mondo. Un'eccezione che a Energia è parso giusto fare anche per i rapporti personali che ci legavano a Guido Ghisolfi.

NON CANCELLARE UNA STRAORDINARIA AVVENTURA

L'avventura di Guido Ghisolfi iniziò oltre una decina di anni fa. Nel 2006, quando il visionario e illuminato imprenditore intuì che per rispettare gli impegni di riduzione delle emissioni clima-alteranti assunti nel Protocollo di Kyoto, entrato in vigore un anno prima, nei trasporti si sarebbe dovuto necessariamente passare alla produzione di biocarburanti tratti da biomasse e non più da grano e mais che andavano causando enormi guasti a livello mondiale sul ciclo agro-alimentare e sullo stesso ambiente: consumando più energia ed emettendo più CO₂ di quanto fossero in grado di risparmiare.

I trasporti dipendevano quasi interamente dai derivati del petrolio tuttavia, pur contando in Europa per un quarto delle emissioni, era l'unico settore che continuava ad aumentarle. Per invertire la tendenza si sarebbe dovuto procedere alla produzione di *biofuels* di seconda generazione, alimentati con *feedstock* residuali o coltivati in terreni incolti. Se ne era iniziato a trattare nelle pubblicazioni o in convegni scientifici, ma poco o nulla in termini industriali. Guido

fu tra gli antesignani a livello mondiale. Per riuscirci, bisognava iniziare a operare sul versante della Ricerca e Sviluppo. Quel che prese a fare all'interno del Gruppo Mossi Ghisolfi (M&G), cominciando a studiare nei laboratori di Rivalta, in provincia di Alessandria, come liquefare e distillare biomasse vegetali e scarti agricoli per impiegarli come carburanti. Nel 2007 realizzò, sempre a Rivalta, un centro di ricerca multidisciplinare dove concentrò un gruppo di giovani usciti dalle nostre università – arriveranno a superare le cento unità tra biotecnologi, enzimologi, ingegneri chimici e meccanici, chimici analitici e industriali, agronomi – che a fianco di più esperti ingegneri iniziarono a definire alcune soluzioni e a provarle su impianti pilota.

La filosofia di Guido faceva perno su quattro convincimenti. *Primo*, che bisognasse uscire dalla logica assistenziale con cui si sostenevano le nuove rinnovabili, incapace di generare positive ricadute industriali. Da qui, *secondo* convincimento, che bisognasse avviare una nuova fase capace di coniugare politiche energetiche, ambientali, industriali per favorire nel

nostro Paese la nascita e la crescita di nuove filiere produttive – dall'agricoltore al distributore – con benefici su conoscenze, industria, occupazione. I nuovi biocarburanti costituivano un'ottima opportunità. *Terzo*: che le nuove produzioni dovessero, raggiunto un pieno sviluppo, riuscire a camminare sulle proprie gambe, senza sussidi di sorta, e risultare competitive anche con bassi prezzi del petrolio. *Quarto*: che l'agricoltura non solo non dovesse subire alcun danno ma veder dischiuse nuove opportunità di sviluppo delle terre marginali o abbandonate.

Per un imprenditore innovatore come Ghisolfi il laboratorio di ricerca, seppur divenuto centro di eccellenza, era solo un passaggio intermedio in un percorso di sviluppo capace di tradurre le conoscenze che si andavano accumulando in realtà industriale. Nacque così in un'area di dieci ettari nella sperduta pianura piemontese l'impianto di Crescentino in provincia di Vercelli, ottenuto riconvertendo un dismesso sito industriale. La costruzione della prima bioraffineria al mondo per produrre etanolo lignocellulosico poneva il nostro Paese all'avanguardia con

L'opportunità di diffondere questa tecnologia fuori dall'Italia – molti accordi sarebbero stati sottoscritti da M&G con importanti realtà estere –, valorizzare le conoscenze accumulate, aprire prospettive di crescita per altre aziende manifatturiere italiane.

Sviluppare conoscenze industriali, creare strutture per continuare ad alimentarle, dominare processi complessi che permettessero di trasformare piante in liquidi, era comunque un cammino irto di ostacoli e imprevisti. Il Gruppo Mossi Ghisolfi lo ha affrontato con grande intraprendenza, determinazione, competenza proseguendo anche dopo la prematura scomparsa di Guido. Ora che la meta appare prossima, dopo un impegno di investimenti superiore

ai 500 milioni di euro quasi interamente autofinanziati, senza alcun significativo supporto esterno, questo cammino rischia di essere bruscamente spezzato per le difficoltà finanziarie che il Gruppo va incontrando.

Col rischio di far perdere al nostro Paese un patrimonio unico al mondo di conoscenze, sperimentazioni, professionalità e che il tutto – dal centro di ricerca all'impianto industriale – finisca nelle mani di operatori concorrenti esteri. Politica energetica e politica industriale dovrebbero essere un tutt'uno, come in altri paesi accade, con la capacità di comprendere, da un lato, quali siano le eccellenze del Paese su cui puntare per rafforzare l'industria italiana e, dall'altro, cosa sia strategico fare per rispet-

tare gli impegni internazionali assunti a livello europeo e con l'Accordo di Parigi. Con particolare attenzione verso soluzioni di frontiera come quella ideata e avviata da Guido Ghisolfi. Una delle poche, pochissime, tecnologie di cui disponiamo nell'incrocio energia/ambiente. Non è pensabile che lo Stato italiano, che dispone di molti strumenti per supportare imprese strategiche che attraversano momenti di difficoltà, non sia in grado di intervenire anche in questo caso, evitando la fine di una straordinaria avventura.

Bologna, 9 novembre 2017

*di Alberto Clò, Direttore Responsabile
e G.B. Zorzoli, Comitato Scientifico
«Energia»*

UN'ECCELLENZA ITALIANA

Come ricercatore attivo nel settore delle biomasse, delle bioenergie e dei bioprodotto, mi sono trovato spesso in presenza di imprenditori innovativi, talvolta geniali, che vengono nell'Università di Firenze per discutere le loro idee e verificarne la fattibilità. La passione che tipicamente contraddistingue l'imprenditore italiano è però spesso accompagnata dalla piccola dimensione di impresa, e quindi dalle limitate possibilità economiche e industriali, fattori che soprattutto nel settore dei carburanti per trasporti si rivelano spesso barriere insormontabili per lo sviluppo del business.

Così, quando ormai molti anni fa tre manager del Gruppo Mossi Ghisolfi (M&G) vennero a trovarmi in Università – avevo appena pubblicato un capitolo di un libro Springer sulla produzione dell'etanolo⁽¹⁾ – ero preparato a uno dei tanti incontri che ci capitano in quel contesto. Onestamente non conoscevo il settore del PET (po-

lietilene tereftalato, uno dei materiali polimerici più impiegati) in cui M&G era già leader mondiale e mi colpì che un gruppo chimico di così grande rilevanza avesse messo gli occhi sul nostro settore. Dopo poco, quando a Roma ebbi l'occasione di incontrare l'Ing. Guido Ghisolfi, rimasi impressionato dalla determinazione che mostrava nei confronti di un obiettivo tecnicamente e industrialmente molto ambizioso: divenire un'eccellenza nel settore dell'etanolo di nuova generazione, prodotto da biomasse solide (per questo chiamato etanolo da lignocellulosico) e non da succhi zuccherini o amidi, come tradizionalmente avviene. Ebbi poi l'occasione di visitare diverse volte il centro di ricerche che aveva realizzato a Rivalta (Tortona), e fu davvero un caso unico vedere come in pochi mesi fosse stata messa in piedi una struttura di tale livello. Lo scopo del centro di ricerca era quello di studiare tutti i passaggi del processo, caratterizzare le materie prime in ingresso

e i prodotti in uscita, ospitare gli impianti pilota. Non era solo la dimensione dell'impegno industriale a colpire il visitatore, ma ancor più la velocità con cui questa era stata realizzata. Qualcosa di inusuale in un paese come il nostro dove l'innovazione non ha mai potuto godere di risorse comparabili con altre aree europee (per non parlare di altri continenti) e raramente procede con tale rapidità.

L'etanolo da lignocellulosico prodotto per via biochimica (cioè attraverso l'azione controllata di enzimi e lieviti) e le tecnologie di bioraffinazione che da questa ne derivano sono in realtà un sogno antico. Molti centri di ricerca, università e imprese se ne occupano da anni. Enea, tra le prime in Europa grazie alla lungimiranza dell'allora Presidente Umberto Colombo, negli anni 1990-1992 aveva installato un impianto di pretrattamento (*steam explosion*) presso il proprio centro di Trisaia, anticipando i tempi di quello che poi è stato lo sviluppo industriale (e per

questo uno dei primi incontri che ebbi l'occasione di organizzare per M&G fu proprio presso il centro Enea). Pretrattare la biomassa in ingresso è una delle principali fasi del processo ed è una delle chiavi principali – se non la più importante – per il successo. In realtà, gli elementi più innovativi della filiera tecnologica dell'etanolo da lignocellulosico possono essere così riassunti:

- pretrattamento della biomassa lignocellulosica per renderla accessibile all'azione degli enzimi che devono ridurre la cellulosa e l'emicellulosa a zuccheri semplici fermentabili;

- idrolisi enzimatica, che deve essere caratterizzata da elevate rese/bassi consumi di enzimi (una delle principali voci di costo del prodotto finale);

- fermentazione degli zuccheri derivati, con lieviti innovativi in grado di fermentare diverse tipologie di zuccheri (sia a cinque che a sei atomi di carbonio).

La biomassa è infatti composta, oltre che dalle ceneri, da tre elementi polimerici principali: l'emicellulosa, la cellulosa e la lignina. I primi due sono polimeri composti da zuccheri, e quindi fermentabili ad alcool e altri prodotti, il terzo è un polimero non zuccherino, ricco in fenoli, che può avere molteplici destinazioni (come in parte già avviene nell'industria della carta con il cosiddetto *black liquor*).

Nel momento in cui M&G, attraverso la società di ingegneria Biochemtex, ha iniziato a sviluppare un piano industriale sull'etanolo da lignocellulosico, in Europa e nel mondo si potevano individuare pochi attori che si stavano incamminando su un'analoga strada ⁽²⁾. Nel caso degli impianti europei, si trattava tipicamente di installazioni dell'ordine di 1.000-4.000 tonn./anno di capacità produttiva di etanolo. Altre aziende si stavano inoltre proponendo – sempre come *technology providers* – al settore dell'etanolo da lignocellulosico e dei biocombustibili avanzati, sia per strade diverse (es. termochimi-

ca o ibrida: Enerkem, Lanzatech, negli Stati Uniti) che da altre materie prime (es. la frazione organica dei rifiuti urbani: St1, Finlandia) o per produrre altre tipologie di biocombustibili avanzati (UPM, Finlandia, o BTG, Olanda), mentre Neste, Eni e Total si muovevano verso la produzione di Green Diesel (idrocarburi da matrici lipidiche tramite *hydroprocessing*), anche attraverso la conversione di raffinerie esistenti (e non solo impianti dedicati).

Nel campo dell'etanolo da lignocellulosico per via fermentativa M&G alzò immediatamente il livello della competizione a dimensioni mai raggiunte prima: 40.000 tonn./anno di etanolo, prodotti da quasi 200.000 tonn./anno di biomassa secca in ingresso, oltre alla generazione elettrica rinnovabile da lignina realizzata nell'impianto. Per una volta, l'Italia imponeva a livello internazionale le condizioni della competizione. Lo sforzo era enorme e richiedeva l'allestimento di un centro di ricerca completamente dedicato a testare diverse materie prime e mettere a punto il processo in tutte le sue componenti. Andava sviluppata sia una capacità analitica che ingegneristica di primo livello in grado di competere con le migliori eccellenze al mondo. A Rivalta furono quindi concentrati ingegni, per la maggior parte giovani, che raramente avevano trovato in Italia simili opportunità di applicare le proprie conoscenze. E i giovani, se ben guidati, portano quell'energia e quell'entusiasmo che è indispensabile per le grandi sfide. Qualcosa di simile a quanto svolto da Novamont nel settore della bioeconomia, per fare un parallelo.

La filiera e la tecnologia dell'etanolo da lignocellulosico sono tipicamente quelle del *biorefining*, e di conseguenza le potenzialità sono enormi e non facilmente definibili in un semplice elenco. Il cuore del sistema risiede nella produzione di zuccheri lignocellulosici, da cui si avvia la produzione di etanolo, ma da cui si può anche partire per la

realizzazione di numerosi prodotti chimici *green* derivanti da questi zuccheri ⁽³⁾. La lignina, inoltre, diviene una materia prima, ricca in composti fenolici e altri elementi di alto valore aggiunto, da cui iniziare ulteriori filiere produttive verdi. Anche in questo campo M&G si è posta al *cutting-edge* tecnologico, avendo svolto e svolgendo ricerche per valorizzare la lignina in molteplici ambiti ⁽⁴⁾.

L'industria dell'etanolo da lignocellulosico si è trovata ad attraversare negli ultimi anni momenti difficili, principalmente a causa dell'assenza di una politica energetica europea chiara e di lungo termine, condizione indispensabile per mobilitare i capitali necessari a realizzare ingenti investimenti, delle difficoltà nel mettere a punto filiere di approvvigionamento di grande scala, e di fattori esterni che hanno condizionato il business aziendale. L'iniziativa imprenditoriale di Sekab non si è sviluppata come inizialmente previsto. Abengoa, in Spagna, ha vissuto una crisi finanziaria drammatica legata ad altri settori di business (solare), che ne ha arrestato lo sviluppo. Dong ha abbandonato il settore dell'etanolo, almeno per il momento, viste le incertezze. È di pochi giorni l'annuncio dell'intenzione della DuPont di cedere il business dell'etanolo da lignocellulosico. Altre iniziative stanno procedendo a rilento. Solo Clariant in Germania ha mandato importanti segnali positivi, annunciando un nuovo progetto nelle settimane scorse, e Raízen in Brasile. In questi anni il Gruppo M&G è stato quindi l'unico a livello internazionale che ha veramente saputo/potuto procedere nell'ottimizzazione di un impianto industriale di grande scala, elemento oggi che offre un vantaggio competitivo all'azienda.

La mancanza di una politica europea chiara e di lungo periodo nel settore degli *advanced biofuels* – nonostante l'imposizione di obiettivi di penetrazione crescente dei biocarburanti – e la discussione che si è aperta in Europa sui

temi dell'*Indirect Land Use Change* (ILUC) e del *Food vs Fuel*, hanno di fatto posto queste iniziative industriali in un limbo che ha impedito di passare dai progetti dimostrativi, realizzati peraltro col supporto della Commissione europea attraverso il 7° Programma Quadro di Ricerca, a progetti a piena scala commerciale. Le tipologie di biomasse in ingresso ammesse per la produzione di biocombustibili avanzati si sono ristrette sempre più⁽⁵⁾, le soglie di riduzione delle emissioni di gas serra sono state ulteriormente elevate, e l'incertezza sui futuri sviluppi normativi ha reso estremamente complesso sviluppare progetti industriali la cui dimensione di investimento si misura nell'ordine delle centinaia di milioni di euro.

Nonostante ciò, l'iniziativa di M&G ha precorso i tempi e allo stato attuale in Europa è l'unico impianto a scala industriale che è stato esercito e ottimizzato su tempi lunghi. Un elemento di vantaggio competitivo, tutto italiano, unico ad oggi. Certamente la competi-

tività potrà essere mantenuta solo continuando nello sviluppo della tecnologia, testando le diverse tipologie di biomasse disponibili e indicate dalle direttive applicabili, e soprattutto realizzando nuovi impianti industriali, come è ragionevole attendersi potrà avvenire non appena le regole del settore per il periodo 2020-2030 saranno definite dalla nuova Direttiva sulle Fonti Rinnovabili di Energia (REDII). In questo ambito, come anche già più volte indicato anche dall'*International Energy Agency*⁽⁶⁾, i biocombustibili avanzati svolgeranno un ruolo chiave (e complementare alle altre misure, quali il trasporto elettrico) per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del settore trasporti⁽⁷⁾.

La discussione in corso sul tema della REDII a Bruxelles tra Commissione, Parlamento e a breve Consiglio è intensa, e dovrebbe concludersi in un periodo compreso tra i primi mesi e l'estate del 2018: la stiamo seguendo in virtù del lavoro di coordinamento scientifico della piattaforma ART Fuel

Forum⁽⁸⁾, che raggruppa i principali *stakeholders* industriali nella produzione e nell'utilizzo di biocombustibili avanzati e *low-carbon fuels*. La REDII definirà le condizioni per il periodo 2020-2030: quando si apriranno nuove opportunità di business. Opportunità che il nostro Paese dovrebbe cogliere, valorizzando non solo le risorse di un imprenditore coraggioso e illuminato come Guido Ghisolfi e la sua famiglia, ma anche tutte le intelligenze che in questi anni si sono mobilitate all'interno e attorno a questa iniziativa. Non farlo adesso che il settore sta per ripartire – con la possibilità delle tecnologie italiane di trovare sbocchi di mercato nelle più varie aree del mondo dall'America del Sud⁽⁹⁾, all'India, alla Cina – significherebbe disperdere un patrimonio unico di conoscenze e competenze. Una iattura per il Sistema Paese.

Firenze, 5 novembre 2017

di David Chiaramonti,
Università di Firenze

NOTE

⁽¹⁾ CHIARAMONTI D. (2007), *Bioethanol: role and production technologies*, in Ranalli P. (a cura di), *Improvement of Crop Plants for Industrial End Uses*, Springer-Verlag, cap. 8, pp. 209-251.

⁽²⁾ Tra cui Sekab (Svezia), Abengoa (Spagna), Clariant (Germania), Dong Energy (Danimarca), Poet/Royal-Dsm (Stati Uniti/Paesi Bassi), DuPont (Stati Uniti), Raízen, *joint-venture* Shell/Cosan (Brasile).

⁽³⁾ Si veda ad esempio il nostro studio del 2015 per la Commissione europea-DG Energia dal titolo *From the Sugar Platform to Biofuels and Biochemical* (<https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/EC%20Sugar%20Platform%20final%20report.pdf>).

⁽⁴⁾ Attualmente, ad esempio, per la produzione di Biojet, BTX e altri intermedi chimici, e per la generazione efficiente di energia. Nuovi processi sono stati già progettati e testati su queste filiere. A nostra conoscenza, in ambito di bioraffinazione solo il mondo del biogas ha saputo proporre qualcosa di simile, con il «biogasdoneright» del Consorzio Italiano Biogas (e in fondo il digestore anaerobico è forse uno dei pochissimi esempi di impianto di bioraffinazione a piccola scala). Peraltro, anche l'impianto di bioetanolo da lignocellulosico può essere un produttore di biometano per trasporti.

⁽⁵⁾ Cfr. Annesso IX Parte A della direttiva (UE) 2015/1513 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 settembre 2015 che modifica la direttiva 98/70/CE, relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel, e la direttiva 2009/28/CE, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea L 239/1 del 15 settembre 2015).

⁽⁶⁾ Cfr. IEA (2017), *Renewables 2017*, IEA/OECD, Parigi.

⁽⁷⁾ Si stima che in Europa vi siano oltre 900 mil. tonn./anno di residui lignocellulosici, di cui circa un quarto (220 mil. tonn./anno) si stima sia disponibile per la conversione energetica. Cfr. ICCT, IEEP e NNFCC (2014), *Wasted: Europe's Untapped Resource. An assessment of Advanced Biofuels from Wastes and Residues*, febbraio.

⁽⁸⁾ Alternative and Renewable Transport Fuel Forum (<http://artfuelsforum.eu>).

⁽⁹⁾ In particolare, sta per essere lanciato il nuovo programma poliennale Renovabio, un passaggio fondamentale per tutta l'area brasiliana che aprirà opportunità alle aziende del settore (www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleo-gas-natural-e-combustiveis-renovaveis/programas/renovabio/principal).