



# COME SI PASSA DALLA RICERCA ALL'INNOVAZIONE?

Il passaggio dalla ricerca accademica all'innovazione può avvenire con tre approcci differenti: collaborazione con ricercatori industriali con contratti di ricerca, creazione di spin-off a partire da ricerca effettuata in accademia e creazione di start-up a partire da accademici e non accademici. Porterò qui di seguito esempi emblematici di questi tre approcci che hanno avuto recentemente un notevole successo.

Il primo esempio viene dal recente congresso della SCI di Paestum, dove è stato conferito il premio Mario Giacomo Levi al prof. Fabrizio Cavani (Univ. BO) e all'ing. Mario Novelli della Polynt (industria italiana) grazie a una collaborazione università/industria che dura da 23 anni per la sintesi di anidride maleica a partire da *n*-butano, uno dei primi processi di chimica verde che ha sostituito il benzene come materia prima. L'obiettivo della collaborazione è stato di porre le basi scientifiche della tecnologia, servite poi all'industria per migliorare il processo. Tutto ciò ha fruttato 17 pubblicazioni, 12 presentazioni a congressi, 5 brevetti con nomi dell'Università e della Polynt e il finanziamento di 7 dottorati. Il risultato è stato l'aumento (relativo del 25%) nel corso degli anni della resa in anidride maleica, abbassando così i costi di

produzione, grazie alla modifica del catalizzatore e delle condizioni sperimentali. L'impianto, il primo in Europa, è andato in marcia a Ravenna nel 1994 ed è il più grande al mondo a letto fluido.

Il secondo esempio è la nascita della start-up Graphene-XT che ha sviluppato e sintetizzato su scala industriale il proprio grafene presso i suoi laboratori e stabilimenti di Bologna, producendo e distribuendo prodotti a base grafenica in tutto il mondo. Il dott. Simone Ligi (dottorato in Chimica industriale) è l'amministratore della start-up. Precedentemente aveva lavorato per una multinazionale di chimica che poi ha chiuso la parte italiana. Nel 2009 Ligi, in cassa integrazione, ha iniziato a studiare dei modi per sintetizzare il grafene ed è riuscito a trovare una tecnica e una formulazione ideale in fase liquida, che ha brevettato. Nel 2013 Ligi, grazie a dei fondi privati, ha iniziato la produzione insieme ad un gruppo di amici con la start-up GNext. Nel 2016, insieme ad un consorzio composto da università e industrie, la start-up ha vinto un progetto europeo parte di Horizon2020, con un finanziamento di 290 mila euro. Nel 2017 è stata fondata la Graphene-XT, passando così da start-up a Srl. Nello stesso anno l'azienda ha ottenuto fondi dalla campagna di crowdfunding ed è entrata a fare parte della Graphene Flagship, un'associazione che riunisce utilizzatori, produttori e ricercatori sul grafene, che ha ricevuto dall'Unione Europea un budget di un miliardo di euro. La forza di Graphene-XT rispetto ai suoi competitor sta nel produrre il proprio grafene in acqua senza passare per il grafene allo stato di polvere. I laboratori per la ricerca sono ospitati dalla facoltà di Ingegneria di Bologna (con l'Università ci sono anche diversi progetti di ricerca) e la produ-



zione avviene all'interno di aziende partner tra Bologna e Ferrara. La tecnologia sviluppata è una tecnica produttiva alternativa alla tradizionale esfoliazione utilizzata dalla maggior parte dei competitor, decisamente più costosa. Graphene-XT ha già stretto accordi commerciali con diverse multinazionali e con soggetti accademici per lo sviluppo di applicazioni che affiancano le linee di produzione già attive, come il grafene in massa (lavorato come additivo) e per film e inchiostri conduttivi. Graphene-XT sviluppa anche film e inchiostri conduttivi e additivi per compositi polimerici. Recentemente Graphene-XT ha ottenuto ulteriori fondi da una campagna di crowdfunding sul sito di Mamacrowd, una piattaforma online che mette in contatto le start-up con gli investitori. Le start-up mettono una percentuale della società in vendita e gli investitori possono decidere quale percentuale comprare. La campagna è stata chiusa 2 mesi prima accettando 530 mila euro da circa 160 investitori, che ora sono diventati a tutti gli effetti soci della società che parteciperanno agli utili.



Il terzo esempio è lo spin-off NanoSiliCal, diventato poi start-up e Srl, dell'Università della Calabria fondato nel 2014 dai proff. Luigi Pasqua e Antonella Leggio e dalla d.ssa Catia Morelli sulla base di risultati acquisiti nel decennio precedente nei Laboratori dell'Università della Calabria e successivamente oggetto di brevetto e pubblicazioni su riviste internazionali. La tecnologia NanoSiliCal si sviluppa a partire da un brevetto europeo nel quale si rivendicano nanosistemi a base di silice mesoporosa che consentono l'ingegnerizzazione delle terapie antitumorali che impiegano chemioterapici di uso comune. I sistemi, così strutturati, hanno la proprietà di somministrare il farmaco esclusivamente alle cellule tumorali in modo da evitare gli effetti collaterali, abbassare la tossicità e l'insorgenza di farmaco-resistenza, aumentando, allo stesso tempo, l'efficacia terapeutica. Lo spin-off vanta un portafoglio brevetti costituito da un brevetto euro-

peo già concesso che rivendica la tecnologia ed una domanda internazionale in fase di estensione relativa al prototipo in fase di sviluppo destinato al trattamento del mieloma multiplo. NanoSiliCal, ha l'obiettivo di reimpiagare i farmaci antitumorali tradizionali in formulazioni intelligenti meno tossiche e più efficaci e, se possibile, in futuro, di resuscitare farmaci mai nati che non hanno superato la sperimentazione clinica, in forma libera, diminuendone gli effetti collaterali e tossicità. I nanosistemi, sono provvisti di una duplice funzionalità: la prima, posizionata sulla superficie esterna della nanoparticella, la seconda è il farmaco antitumorale da impiegare legato all'interno del nanosistema. Le micro-nanoparticelle di silice mesoporosa sono le candidate ideali per lo sviluppo di sistemi per il direccionamento di farmaci, in quanto di facile sintesi, versatili, biocompatibili e sospendibili nei fluidi biologici. Le silici mesoporose sono, secondo NanoSiliCal, preferibili alle tecnologie attualmente in uso (materiali polimerici, liposomi, nanosomi), poiché le loro superfici esterna ed interna consentono un'agevole strutturazione della materia su scala nanometrica. L'orizzonte applicativo di NanoSiliCal è lo sviluppo di una serie di sistemi di *drug targeting* applicabile alla maggior parte dei tumori in cui il ligando posto sulla superficie del vettore è tipicamente la molecola di cui quel tipo di tumore possiede i recettori. L'utilizzo del chemioterapico d'elezione per quel tipo di tumore, porterebbe allo sviluppo di una sorta di chemioterapia intelligente e personalizzata. La NanoSiliCal ha attirato l'attenzione di un gruppo qatariota che ha una sua divisione dedicata alle biotecnologie, facente capo alla famiglia Al Emadi che gestisce, tra l'altro, la Qatar International Islamic Bank e la Qatar Islamic Insurance Company. Mohammed A. Al Emadi ha acquisito nella prima fase di una *joint-venture* avviata nell'aprile del 2017, il 10% di NanoSiliCal Devices Srl.

