

**MATCH MAKING INNOVAZIONE**  
**“Opportunità tecnologiche nel settore della gestione industriale dei processi di produzione delle particelle”**  
**12 ottobre 2016**

Proposta	Titolo	Descrizione	Referente	Tutela	Maturità	Campi di applicazione
PART 01	Nanoparticelle e microparticelle polimeriche per applicazioni biomediche e nel settore alimentare	Sintetizzazione di nanoparticelle polimeriche biocompatibili e biodegradabili ad elevato controllo di dimensione, di proprietà superficiale, e attività biologica per rilascio di farmaci e/o per modulare la risposta del sistema immunitario. Tali particelle sono state sviluppate per la microincapsulazione di cellule, di sostanze biologicamente attive e di prebiotici.	Prof. Francesco Cellesi Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Politecnico di Milano	La ricerca è stata oggetto di alcune recenti pubblicazioni scientifiche	TRL 4 - tecnologia validata in laboratorio	Rilascio di farmaci, targeting tumorale, targeting renale, sviluppo di nuovi vaccini, controllo dell'equilibrio della flora intestinale.
PART 02	Metodo per la funzionalizzazione di fibre naturali o sintetiche con nanoparticelle d'argento	L'invenzione consiste in un metodo per formare particelle d'argento di dimensioni sub-micrometriche sulla superficie di fibre naturali o sintetiche. È noto da lungo tempo che gli ioni di alcuni metalli sono in grado di distruggere o inibire la riproduzione di organismi unicellulari come microbi e batteri; le particelle d'argento metallico di dimensioni sub-micrometriche, e in particolare inferiori a 100 nanometri, presentano un rilascio accelerato di ioni d'argento con un conseguente forte innalzamento dell'attività antibatterica. Il metodo consiste principalmente nel far avvenire una reazione tra ioni d'argento e un composto riducente in una soluzione acquosa o idroalcolica in cui sono presenti le fibre tessili da funzionalizzare. Nei metodi noti vengono prima prodotte le nanoparticelle di argento, le quali sono poi fatte aderire alle fibre tessili in vari modi. Secondo la presente invenzione, invece, la formazione delle nanoparticelle e la loro adesione alla superficie delle fibre avvengono nella stessa operazione.	Prof. Carlo Bottani, Anna Facibeni Dipartimento di Energia Politecnico di Milano	Brevetto nazionale ed europeo	TRL 6 - tecnologia dimostrata in ambiente rilevante	L'invenzione può trovare adeguata applicazione in differenti settori industriali quali quello tessile (applicazione su prodotto finito o sul filato), quello del packaging e dei sistemi di sanificazione e purificazione dell'aria.
PART 03	Co-cristalli di 3-iodopropinil butilcarbammato	Sintesi di cocristalli del composto 3-iodo-propinil-N-butilcarbammato (IPBC) ottenuti tramite l'applicazione di una strategia di sintesi supramolecolare basata sul legame ad alogeno. L'IPBC, composto ad attività biocida largamente utilizzato come conservante, fungicida e algicida in formulazioni industriali, presenta notevoli criticità che ne rendono difficile l'utilizzo nei normali processi industriali: comportamento altamente adesivo che ne pregiudica il facile utilizzo in sistemi di manipolazione automatica. La strategia adottata per migliorare le proprietà chimico-fisiche del composto IPBC, senza dover intervenire sulla sua struttura chimica, è stata quella di modificarne le proprietà dello stato solido attraverso la sintesi di cocristalli, complessi non-covalenti fra la molecola di interesse e opportuni partner molecolari.	Prof. Pierangelo Metrangolo, Giuseppe Resnati Giancarlo Terraneo Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Politecnico di Milano	Domanda di brevetto provvisoria EU e USA, brevetto ITA	TRL 4 - tecnologia validata in laboratorio	Formulazione di vernici, rivestimenti e prodotti per la conservazione del legno; applicazione nella lavorazione dei metalli, nei prodotti polimerici come conservante fungicida, nella conservazione di prodotti per la cura personale e nei cosmetici.
PART 04	HFB Bubbles	L'invenzione riguarda la preparazione di una dispersione di microbolle di aria saturata con perfluoroesano (che ha una bassa solubilità in acqua) stabilizzate con idrofobina HFBII, una proteina anfifilica in grado di formare un film sottile all'interfaccia aria/acqua. Il perfluoroesano consente così di controllare le proprietà viscoelastiche del film di idrofobina, agendo come co-surfattante e facilitando la formazione di microbolle di forma sferica regolare che rimangono stabili a lungo.	Prof. Pierangelo Metrangolo, Giuseppe Resnati Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Politecnico di Milano	Domanda di brevetto provvisoria USA	TRL 4 - tecnologia validata in laboratorio	Agenti di contrasto per imaging a ultrasuoni, mezzo teranostico in nanomedicina, agente schiumogeno in campo alimentare.
PART 05	Procedimento per la purificazione di composti alfa, omega - diiodo perfluorurati	L'invenzione riguarda un procedimento altamente selettivo per la separazione e la purificazione di $\alpha,\omega$ - diiodoperfluoroalcani di formula I-(R <sub>F</sub> )-I, dove R <sub>F</sub> è un gruppo perfluoroalchilico contenente da 2 a 10 atomi di carbonio. Il processo si applica anche a complesse miscele con diiodoperfluoroalcani a catena lunga (da 8 a 16 atomi di carbonio). Un aspetto vantaggioso dell'invenzione riguarda la possibilità di separare composti in miscela sia in fase solida sia in fase gassosa, con una purezza ed una resa elevate. Un altro aspetto vantaggioso concerne la possibilità di commercializzare $\alpha,\omega$ - diiodoperfluoroalcani puri, che attualmente sono disponibili solo in miscela.	Prof. Pierangelo Metrangolo, Giuseppe Resnati Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Politecnico di Milano	Brevetto europeo	TRL 4 - tecnologia validata in laboratorio	I diiodoperfluoroalcani sono utili come agenti di trasferimento nelle reazioni di polimerizzazione a catena (per produrre fluoroelastomeri) e nella polimerizzazione radicalica di monomeri vinilici fluorurati.
PART 06	Sintesi di addotti di serinolpirrolo e allotropi del carbonio	L'invenzione riguarda la sintesi di addotti costituiti da derivati del serinolpirrolo e da allotropi del carbonio quali ad esempio nanotubi di carbonio, grafene o nano-grafiti. Grazie alle loro proprietà vengono utilizzati sia in matrici polimeriche, plastiche o elastomeriche, sia in strati di rivestimento ma non risultano sufficientemente stabili per essere impiegati nell'industria, in quanto gli allotropi del carbonio tendono a sedimentare. Al fine di poter ottenere una dispersione stabile sia in mezzi disperdenti liquidi di viscosità medio-bassa che in polimeri, gli allotropi di carbonio devono essere modificati realizzando delle funzionalizzazioni. Funzionalizzando un allotropo del carbonio con serinolpirrolo è possibile migliorare le caratteristiche chimico-fisiche aumentandone principalmente la disperdibilità e la stabilità in mezzi liquidi ed in matrici polimeriche.	Prof. Maurizio Galimberti, Ing. Vincenzina Barbera Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Politecnico di Milano	Domanda di brevetto nazionale e internazionale	TRL 4 - tecnologia validata in laboratorio	Questa invenzione trova molte applicazioni quali, per esempio, nelle dispersioni per il trattamento delle superfici, soprattutto degli inchiostri, conferendo conducibilità elettrica a strati trasparenti, anche invisibili grazie alla piccola quantità di sostanze carboniose; nei materiali compositi polimerici sia termoplastici che elastomerici, che vedono un drastico miglioramento di proprietà meccaniche, conducibilità elettrica, resistenza termica e resistenza alla fiamma.
PART 07	Microincapsulazione	La microincapsulazione è un metodo consolidato e applicato per il rivestimento in campo cosmetico, farmaceutico, agrario per la protezione di attivi, il mascheramento di odori e sapori sgradevoli, e la produzione di prodotti a rilascio prolungato. La tecnologia proposta sfrutta il meccanismo dell'interposizione di una vibrazione a determinata frequenza su un getto di aria/azoto, e permette la formazione di microparticelle o microcapsule di dimensione omogenea che può variare da 50 a 1000 micron. Il processo è altamente riproducibile con buone rese di produzione e utilizzabile sia con polimeri idrofili ed idrofobi. Il processo di produzione è studiato in funzione della molecola da microincapsulare e permette di ottenere prodotti unici per le loro caratteristiche e prestazioni. Il processo può quindi essere utile sfruttato nella riformulazione di molecole.	Prof.ssa Bice Conti Dipartimento di Scienze del Farmaco Università degli Studi di Pavia	Apparecchio con marchio depositato	TRL 5 - tecnologia validata in ambiente rilevante	Farmaceutica, nutraceutica e cosmetica
PART 08	Produzione di nanoparticelle polimeriche, lipidiche, e di liposomi, con tecnologia industrialmente scalabile	La veicolazione di farmaci tramite particelle di dimensione submicrometrica rappresenta la frontiera avanzata del drug delivery. Una sfida è ancora la produzione industriale di nanoparticelle in termini di processo che garantisca alte rese e riproducibilità. La tecnologia di produzione di nanoparticelle polimeriche, lipidiche e di liposomi, proposta per la veicolazione di principi attivi ad azione farmacologica, nutraceutica e cosmetica, si basa su un sistema completamente automatizzato che elimina le variabili legate all'operatore. Questa tecnologia rientra nelle mild technologies in quanto non implica trattamenti che possano degradare i componenti processati. I risultati sono: un'elevata riproducibilità di processo ed elevate rese di produzione nonché aumentata rapidità del processo rispetto ai metodi di preparazione più comunemente in studio ed in uso per la produzione di sistemi nanoparticellari.	Prof.ssa Ida Genta Polymerix s.r.l. - Spinoff accreditato Università degli Studi di Pavia	Apparecchio con marchio depositato	TRL 5 - tecnologia validata in ambiente rilevante	Sistemi terapeutici, integratori alimentari e nutraceutici.