

# MIGLIORARE LA QUALITÀ DELLA VITA

*Riducendo l'impatto ambientale*

di Pierfrancesco Morganti, Paola Del Ciotto\*



Migliorare la qualità della vita riducendo l'impatto ambientale è un dovere della nostra società. Secondo Fritjof Capra (fisico noto in tutto il mondo) "la sopravvivenza dell'Umanità dipenderà dalla nostra capacità di comprendere i principi dell'ecologia e di vivere in conformità con essi". Ecco perché il nostro dovere è quello di preservare un ciclo naturale virtuoso, senza impoverire il territorio e l'intero sistema in cui viviamo, ma al contrario migliorando il nostro stile di vita!

## Utilizzo e Sostenibilità Industriale

Questi obiettivi ci debbono indurre a realizzare la cosiddetta sostenibilità globale, utilizzando fonti di energia rinnovabile e ingredienti bio-affini ricavati da materie prime provenienti da scarti biologici. Queste materie prime hanno l'abilità di competere con il petrolio per la produzione di biopolimeri innovativi, grazie alla ricchezza di strutture chimiche polimeriche ottenibili sia da biomasse vegetali che da materiali di scarto provenienti dalla lavorazione del pesce. Naturalmente, lo sviluppo di processi efficienti ed economicamente convenienti per la sintesi di polimeri rinnovabili, rappresenta la chiave di volta necessaria per sostituire gradualmente materiali e prodotti chimici derivati dal petrolio. Per questi motivi l'efficienza industriale e la sostenibilità economica globale verranno notevolmente aumentate, incrementando lo sviluppo delle bio-raffinerie utilizzate per ottenere biocarburanti dalle biomasse e da altri rifiuti organici, e integrando la produzione di calore ed energia con la sintesi per via enzimatica di biopolimeri innovativi, utili per ottenere contenitori per alimenti,



## Scarti Industriali del pescato

I pesci, i crostacei, i molluschi ed altri animali acquatici rappresentano specie marine di grande importanza commerciale, la cui produzione globale ha continuato ad aumentare, raggiungendo i 148,5 milioni di tonnellate nel 2010. Mentre la produzione di pescato si è stabilizzata dal 2001 intorno ai 90 milioni di tonnellate, la produzione di culture acquatiche ha continuato a subire un forte incremento, aumentando con una media di crescita del 6,3% annuale per passare da 34,6 milioni di tonnellate nel 2001, a 59,9 milioni di tonnellate nel 2010 con un valore stimato di 119,4 miliardi di dollari. La Cina rappresenta il primo paese in classifica in termini di quantità, seguita dall'Indonesia, dall'India e dagli USA. Circa l'86% della produzione totale del pescato (128,3 milioni di tonnellate nel 2010) è stato utilizzato per consumo diretto dall'uomo, mentre il restante 14% (20,2 milioni di tonnellate) è stato destinato alla realizzazione di prodotti non alimentari, quali soprattutto farina e olio di pesce. Sul totale del pescato, circa il 10% è rappresentato da crostacei e molluschi, mentre il resto è costituito da differenti tipologie di pesce. Riguardo ai materiali di scarto è interessante sottolineare come circa il 20% sia rappresentato da prodotti derivati dai pesci mentre il 45% provenga dai crostacei. Questo vuol dire che circa 24 miliardi di tonnellate (dal pesce) e 5, 4 miliardi (dai crostacei) rimane come materiale di scarto, per un totale di circa 30 miliardi di tonnellate l'anno! Considerando che circa il 70% del pescato in mare viene utilizzato per lavorazioni, rimangono come scarto inutilizzato circa 9 miliardi di tonnellate l'anno, che rappresentano un pericolo per l'elevata deperibilità e per gli effetti inquinanti, se smaltiti in mare aperto. Nel mare, infatti, può provocare processi di eutrofizzazione, esercitando una elevata

medicazioni avanzate ed altri prodotti.

Inventare ed organizzare nuovi processi produttivi che salvaguardino l'ambiente per produrre biopolimeri e beni innovativi amici della pelle mediante l'utilizzo di materie prime provenienti dalle biomasse vegetali e dai residui della lavorazione del pesce e dei crostacei, è lo scopo dei progetti europei Bio-Mimetic (HYPERLINK "<http://www.biomimetic-eu-project.eu/>"[www.biomimetic-eu-project.eu/](http://www.biomimetic-eu-project.eu/)) coordinato da P&G UK, n-Chitopack (HYPERLINK "<http://www.n-chitopack.eu/>"[www.n-chitopack.eu](http://www.n-chitopack.eu/)) e Chitofarma (HYPERLINK "<http://www.mavicosmetics.it/>"[www.mavicosmetics.it](http://www.mavicosmetics.it/)) coordinati da MAVI sud (Italia), tutti basati sull'utilizzo del polimero naturale Nanofibrille di Chitina (CN), ottenuto dai materiali di scarto dei crostacei, legato ad altri polimeri estratti da biomasse vegetali. A tale proposito è interessante riportare alcuni dati su questi due gruppi di prodotti di scarto ottenuti rispettivamente dai materiali residui dalle lavorazioni del pesce e dalle biomasse originate da piante ed erba.



richiesta di ossigeno, mentre sulla terra ferma viene rapidamente colonizzato da patogeni e organismi di deterioramento causando problemi ambientali e di carattere pubblico. Attualmente i gusci di crostacei marini vengono ampiamente utilizzati come fonte primaria per la produzione di chitina e chitosano. I cristalli naturali di chitina, ottenuti mediante un processo industriale brevettato, grazie alle loro interessanti caratteristiche biologiche, vengono utilizzati come polimero di base per tutti e 3 i progetti europei. Per la sua elevata purezza, infatti, questa chitina, costituita da fibre di nanocristalli con una dimensione media di 240x7x5 nm e ricoperta in superficie da cariche elettriche positive, in ambiente a pH acido, ha la capacità di legare facilmente l'acqua e altri principi attivi utili sia nel campo farmaceutico che in quello cosmetico. Inoltre grazie alle sue caratteristiche chimico-fisiche può essere trasformata in micro/nanofibre mediante la tecnologia dell'elettrofilatura, oppure in film sottili trasparenti ed elastici mediante la tecnologia del casting. Può così essere utilizzata per produrre sia medicamenti avanzati e innovativi che contenitori per alimenti biodegradabili al 100%. Bisogna, inoltre, ricordare come questi nanocristalli, conosciuti anche come nanofibrille di chitina (CN), siano totalmente biodegradabili, amici sia della pelle che dell'ambiente e non tossici, essendo metabolizzati da diversi enzimi presenti anche nel corpo umano.

## Scarti Industriali dell'Agricoltura

Dall'altro lato, 140 miliardi di tonnellate di biomasse vegetali vengono generate ogni anno dall'agricoltura. Il rapido aumento nel volume e nelle tipologie di

biomasse agricole, sta infatti diventando un problema importante perché, essendo rifiuti marcescibili, emettono metano e percolati. Inoltre gli incendi all'aperto, provocati dai contadini per pulire i terreni, generano biossido di carbonio ed altri inquinanti locali. Per tutti questi motivi la gestione impropria dei rifiuti sia della pesca che delle biomasse agricole ha contribuito e continua a provocare cambiamenti climatici, contaminazioni del suolo e dell'acqua e inquinamento locale dell'aria. Per cui le biomasse e i rifiuti del pescato rappresentano risorse rinnovabili che, da una parte, se non utilizzate, possono essere causa di seri problemi alla salute, dall'altra, ricavandone prodotti dalla loro lavorazione, rappresentano un elevato valore economico sotto forma di materiali ed energia recuperata. La sfida è quindi di convertire i prodotti derivati dalle biomasse e dagli scarti del pesce in risorse ed energia alternativa da utilizzare per scopi produttivi al fine di salvaguardare l'ambiente per le generazioni future.

## Progetti Europei per utilizzare gli scarti quotidiani

Per tutte queste ragioni il principale obiettivo di questi 3 progetti europei è di identificare e valutare tecnologie ecocompatibili per convertire biomasse vegetali e scarti di crostacei in biopolimeri utili a creare nuove colle biodegradabili resistenti all'acqua, nuove nanoparticelle block copolimeriche per produrre cosmetici innovativi e tessuti per medicazioni avanzate, e film trasparenti per contenitori alimentari commestibili e più sicuri. Gli obiettivi includono la selezione razionale e la valutazione globale dei biorifiuti selezionati, lo sviluppo di nuove tecnologie verdi ed ecosostenibili per produrre biopolimeri mediante un basso consumo di energia e il costante aggiornamento sui risultati raggiunti, da diffondere a livello sia dei consumatori che dei mass-media e del quadro politico. Sensibilizzare maggiormente la popolazione sui problemi inerenti la cosiddetta chimica sostenibile indurrà un maggiore utilizzo di questi scarti industriali per produrre beni innovativi, con un conseguente ridotto consumo dei polimeri derivati dal petrolio ed una contemporanea riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e dell'inquinamento mondiale.

Il progetto Biomimetic prova a comprendere ed a riprodurre sia le macromolecole e le colle sintetizzate dagli organismi marini, quali molluschi e le specie di *Mytilus*, capaci di creare adesivi resistenti all'acqua, che a sintetizzare biopolimeri naturali che, legati alle nanofibrille di chitina mediante cariche elettriche, possono essere utilizzati per produrre cosmetici innovativi e prodotti per la casa. Le proprietà adesive dei molluschi sono basate su

# Hedrin®



Innovativo, senza rischi di tossicità ed efficace anche in caso di resistenza.

## Le Mamme d'Europa scelgono Hedrin

Grazie a **2 nuove formulazioni senza agenti chimici**, sviluppate partendo dalle specifiche esigenze di mamme e bambini, Hedrin è tra i leader del mercato europeo\*. **Oggi disponibile anche nelle farmacie Italiane.**

\*Il più venduto in Gran Bretagna, Francia, Belgio, Danimarca, Svezia, Svizzera, Polonia.



Tattamento **"veloce"** a base di Dimeticone e Penetrol® che elimina pidocchi e lendini con 1 trattamento di 15 minuti<sup>1,2,3</sup>



Tattamento **"a prova di capricci"** a base di Activdiol® che si può lasciare sulla testa dei bambini. Ideale in caso di "Allarme pidocchi"<sup>4</sup>

**Non è necessario l'uso del pettinino.**

Seguici su

1. The mode of action of dimeticone 4% lotion against head lice, *Pediculus capitis*. Ian F. Burgess, BMC Pharmacol. 2009; 9: 3.  
2. [http://www.icp4.org/Presentations/55.Burgess.Designing\\_a\\_treatment.pdf](http://www.icp4.org/Presentations/55.Burgess.Designing_a_treatment.pdf)  
Presented at the Fourth International Conference on Phthiraptera (ICP4) - June 13-18 2010, Urgup, Cappadocia, Turkey.  
3. Treatment of head lice with dimeticone 4% lotion: comparison of two formulations in a randomised controlled trial in rural Turkey. Özgür Kurt, BMC Public Health 2009, 9:441  
4. 1,2-Octanediol, a Novel Surfactant, for Treating Head Louse Infestation: Identification of Activity, Formulation, and Randomised, Controlled Trials. Ian F. Burgess et al. PLoS ONE April 2012, Volume 7, Issue 4, e35419

Actavis

alcune proprietà affascinanti che evidenziano non soltanto una forte adesività su vari substrati anche in presenza dell'acqua turbolenta del mare, ma rivelano una biocompatibilità e biodegradabilità controllata, avendo anche caratteristiche comuni con i fluidi del corpo umano, quali la salinità, le varie sintesi mediate da macromolecole e la degradazione di costituenti organici attraverso le attività svolte a livello delle cellule.

## Le Nanofibrille di Chitina nell'uso industriale

Il progetto n-Chitopack si basa invece sull'utilizzo di processi nanotecnologici sostenibili che utilizzano le nanofibrille di chitina come materia prima di base, differentemente legate ad altri biopolimeri naturali ricavati da biomasse vegetali. L'obiettivo è di produrre bio-film trasparenti e materiali accoppiati rigidi e soffici, utili per produrre contenitori alimentari naturali, biodegradabili al 100%, evitando l'utilizzo di polimeri derivati dal petrolio. Con la realizzazione di questo progetto si cerca di sopperire alla necessità di trovare fonti alternative di materie prime, potenzialmente rinnovabili ed eco-compatibili, che vadano a sostituire gli attuali composti sintetici utilizzati nelle plastiche. La plastica, infatti, viene ampiamente utilizzata come materiale di base per produrre contenitori di vario genere grazie alla sua convenienza di costo e delle sue proprietà barriera/protettive che vanno incontro alle esigenze del mercato. Purtroppo i polimeri che ne derivano sono generalmente non bio-degradabili nel lungo periodo ed hanno generato, soltanto in Europa, 14 milioni di tonnellate l'anno di rifiuti. In ogni modo i film-contenitori ottenuti da questo progetto sembrano possedere insolite proprietà multifunzionali inclusa una elevata forza di tensione, una utile efficacia batteriostatica ed antiossidante, completata da una totale biodegradabilità, biocompatibilità, non-antigenicità e non-tossicità. Bisogna ricordare come il deterioramento microbico e l'ossidazione dei cibi siano tra i maggiori problemi che causano l'alterazione nel breve periodo del cibo confezionato. Per aumentarne il periodo di conservazione vengono generalmente utilizzati i conservanti chimici. L'uso alternativo di speciali film costituiti da chitina e polimeri derivati da biomasse vegetali, che, nella loro innocuità d'uso, possiedono un'attività protettiva nei confronti dei microrganismi, sembra essere il modo migliore per eliminare l'utilizzo di conservanti chimici, tenendo nel dovuto conto anche le pressanti richieste dei consumatori. Questa è una delle interessanti caratteristiche dei film ottenuti nel progetto n-Chitopack. Nel progetto Chitofarma le nanofibrille di chitina e altri polimeri naturali verranno

trasformati in medicazioni avanzate basate sull'uso di speciali tessuti ottenuti mediante la tecnologia dell'elettrofilatura. Questi speciali tessuti-contenitore appositamente progettati, aiutano ad indurre la rigenerazione del tessuto cutaneo adattandosi ai comportamenti delle singole cellule. Per raggiungere questo scopo, sono state sviluppate speciali strutture architettoniche progettate al fine di ripristinare e stimolare la riproduzione e le altre funzioni biologiche delle cellule presenti in una pelle ustionata e/o ferita che necessita di autoripararsi nel periodo più breve possibile. La giusta architettura del tessuto medicale è stata ottenuta mediante l'utilizzo di nanofibrille di chitina che, intrecciate e collegate con altri polimeri naturali mediante legami ionici, vengono successivamente trasformate in micro/nano fibre con la tecnologia dell'elettrofilatura. Naturalmente, le proprietà biochimiche e fisiche di questi contenitori cellulari vengono sempre progettate e successivamente controllate per verificare l'abilità della struttura nel guidare la morfologia, la sopravvivenza e la proliferazione cellulare. La micro porosità di questi speciali tessuti risulta, infatti, fondamentale per facilitare la diffusione dei nutrienti, dei rifiuti e delle molecole segnale che transitano attraverso la pelle. Inoltre, per incrementare l'attività antibatterica sia delle fibre che dei tessuti, stiamo anche valutando la possibilità di utilizzare ioni di argento nanostrutturato, legati alle nanofibrille di chitina (CN), prima dell'inizio del processo di elettrofilatura. Con questo procedimento si sta cercando di ottenere medicazioni più efficaci. In conclusione questi progetti di ricerca europei, classificabili nell'ambito della

# NANOTECNOLOGIE

*migliorare la qualità della vita*



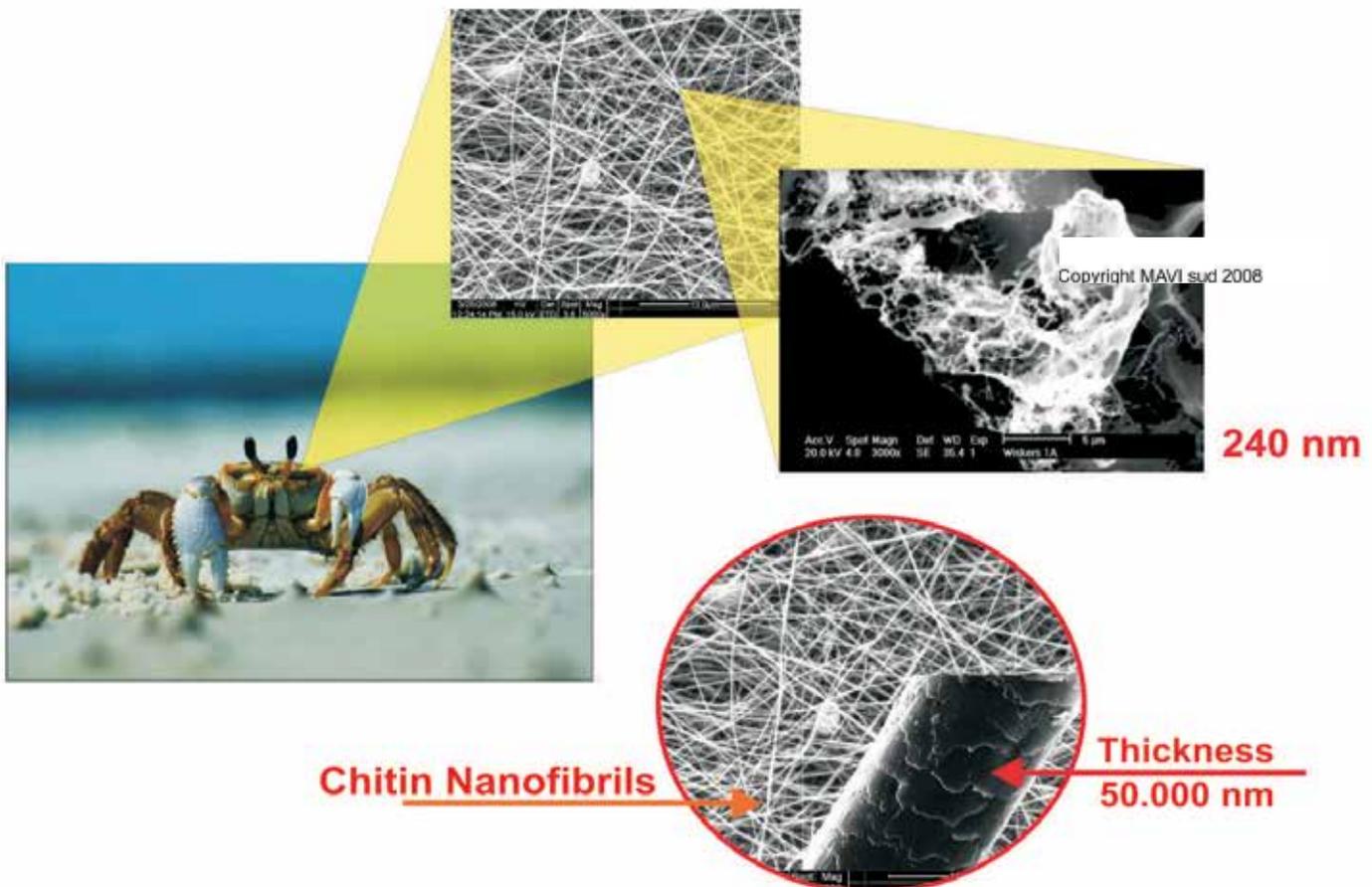
chimica sostenibile verde, sono diretti a diminuire l'inquinamento ambientale grazie all'utilizzo di materie prime ottenute sia dagli scarti di crostacei che da biomasse vegetali, utilizzati per produrre beni biodegradabili, non tossici e amici dell'uomo, realizzati sostituendo i polimeri derivati dal petrolio con biopolimeri di origine naturale. Mediante il contemporaneo utilizzo sia delle nanotecnologie e di altri processi produttivi innovativi in fase di studio, che dei biopolimeri adottati in questi progetti europei, vorremmo promuovere l'uso di biotecnologie eco sostenibili attraverso una gestione ecologica dei rifiuti necessaria ad ottenere il massimo utilizzo delle ri-

sorse disponibili, una reale riduzione dei gas che causano l'effetto serra e una gestione efficiente dell'energia. Questo è il modo migliore per migliorare la qualità della vita, rispettando l'ambiente. Secondo Lester Brown del Worldwatch Institute "bisogna considerare sostenibile quella Società che soddisfa le proprie necessità di base senza ridurre le prospettive delle generazioni future", Questa è la sfida di oggi delle industrie e degli accademici.

**\*Pierfrancesco Morganti è professore di Farmacologia Cutanea, Istituto Dermatologico, 2a Università degli Studi di Napoli Direttore R&S Nanoscience Center MAVI, Aprilia (Lt) - Visiting Professor, China Medical University, Shenyang, China**  
**Paola Ciotto, Nanoscience Center MAVI, Aprilia (Lt), Italy**

## RINGRAZIAMENTI

*Si ringrazia il finanziamento europeo per la ricerca EU SME 2012-1 Grant agreement no. 315233. Le opinioni espresse in questo articolo appartengono ai soli autori e non alla Comunità Europea.*



NOVITÀ

# Sempre Asciutto **ultra**



È in arrivo una nuova linea di pannolini, ancora più competitivi con i leader di categoria. Perché con il **nuovo fluff**, più sottile e assorbente, i pannolini Sempre Asciutto Ultra si affiancano alla gamma dei pannolini Sempre Asciutto per offrire un nuovo e vincente mix di **qualità** e **convenienza**, con più risparmio per i tuoi clienti e più margine per la tua Farmacia.



Solo in Farmacia