

Rossella Contato

ISMAC e le sue ricerche sulle macromolecole

ISMAC, Istituto per lo Studio delle Macromolecole, è attualmente uno dei centri di eccellenza scientifica italiani nel settore delle scienze e tecnologie macromolecolari. Riconosciuto anche a livello internazionale per

di Produzione". La sua sede centrale è a Milano, in zona Città Studi, alla quale si aggiungono le sezioni di Genova e Biella.

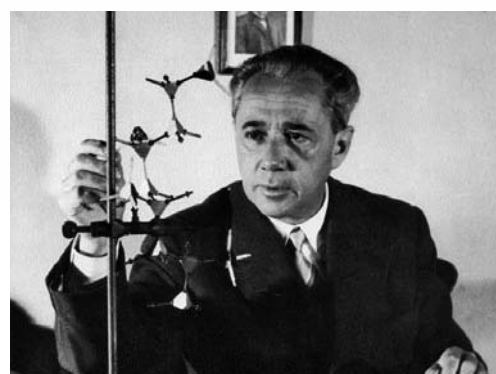
La storia

ISMAC nasce nel 1961 come Centro Nazionale di Studio delle Macromolecole presso l'Istituto di Chimica Industriale del Politecnico di Milano, diretto dal premio Nobel Giulio Natta. Nel 1968 diviene Istituto di Chimica delle Macromolecole con sede propria.

A seguito della ristrutturazione del CNR, nel 2001 avviene la fusione con l'Istituto di Studi Chimico-Fisici di Macromolecole Sintetiche e Naturali di Genova (IMAG) e l'Istituto di Ricerche e Sperimentazione Laniera "Oreste Rivetti" di Biella (IRSL), dando così vita all'ISMAC.

Oggi l'Istituto è articolato in tre sedi, ciascuna con competenze specifiche che riflettono quelle proprie degli enti da cui derivano:

- Milano, sintesi e caratterizzazione di macromolecole;
- Genova, studi chimico-fisici di macromolecole sintetiche e naturali;



Giulio Natta, vincitore del premio Nobel per la chimica nel 1963

- Biella, ricerca e sperimentazione su fibre e tessuti; Presso ISMAC lavorano in media circa 70 persone ogni anno tra ricercatori, borsisti "post-doc" (ossia che hanno conseguito il dottorato di ricerca), studenti di dottorato e laureati in chimica, scienza dei materiali, ingegneria chimica e "visiting scientists", ai quali va aggiunto il personale tecnico e amministrativo.

Attività

La "mission" di ISMAC consiste nello svolgere attività di ricerca sulla sintesi e caratterizzazione delle macromolecole sintetiche e biologiche e sulle loro applicazioni nelle scienze della vita e nel settore dei materiali avanzati (tessile, optoelettronica, packaging, pneumatici).

All'interno delle tradizionali attività dell'Istituto si sono sviluppate varie e complementari competenze che possono essere applicate al settore dell'imballaggio in campo alimentare e farmaceutico-biomedicale. Tali competenze si possono raggruppare come segue:

- formulazione e sviluppo di catalizzatori e/o processi catalitici finalizzati alla sintesi di nuove architetture macro-

molecolari e polimeri funzionalizzati e di nuovi catalizzatori ottenuti con processi basati su nanotecnologie;

- sviluppo di nuovi materiali polimerici multicomponenti (miscele, micro- e nanocompositi) a matrice sia termoplastica che elastomerica (ad esempio per imballaggio, trasporti, ecc.) con prestazioni ottimizzate mediante miscelazione nel fuso di polimeri sperimentali e commerciali;

- studi reologici e di processo finalizzati all'ottimizzazione dei parametri di processo per la produzione di film flessibili e manufatti polimerici in generale;

- formulazione e sviluppo di fibre e materiali tessili compatibili con ambiente e salute: funzionalizzazione di fibre e tessuti,

- formulazione e sviluppo di fibre e materiali tessili compatibili con ambiente e salute: funzionalizzazione di fibre e tessuti,



Reattore per la sintesi di omopolimeri e copolimeri in uso presso la sede milanese di ISMAC

Materiali innovativi con proprietà modulabili, film nanostrutturati a ridotto impatto ambientale, imballaggi attivi e intelligenti: si tratta solo di un "flash" per dare un'idea di quali e quante siano le tematiche affrontate da ISMAC nell'ambito del packaging. Scopriamo insieme questo operoso istituto milanese, dalle sue origini alle ricerche attualmente in corso.

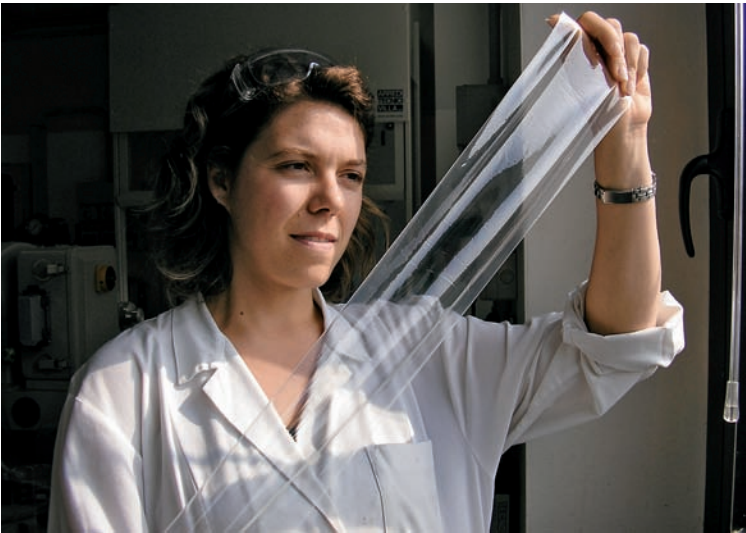
la sua attività di ricerca nel campo della scienza dei polimeri, l'Istituto fa parte del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), afferente al Dipartimento "Progettazione Molecolare", di "Scienza della Vita" e di "Sistemi

La tecnologia di ISMAC

ISMAC per la sintesi, caratterizzazione e produzione di film in scala da laboratorio, utilizza le seguenti apparecchiature e strumentazioni:

- Autoclave Büchi Glasuster
- Autoclave acciaio Brignole
- Spettrometro NMR Bruker Avance-400
- Reometro rotazionale AR2000 TA Instrument
- Cromatografo GPCV 2000 Waters con Viscosimetro e Rifrattometro
- Cromatografo HPLC Alliance 2690 Waters con vari rivelatori (DRI, UV, MALS)
- Multi-Angle Laser Light Scattering (MALS)
- Viscosimetri off-line Ubbelohde
- Analisi Termica Perkin Elmer Pyris (DSC, TGA), Mettler (DSC, TGA, DMTA)

- Spettrometro di Massa (GC-MS) Hewlett Packard
- Mescolatore Brabender Plasti-Corder da 50 cce 15 cc
- Estrusore bivate DSE20 Brabender con granulatore
- Diffratometro a raggi X (WAXD) Siemens D-500, Spettrometro SAXS Bruker
- Microscopio Elettronico a Trasmissione TEM Zeiss EM 900
- Spettrofotometro FT-IR Bruker Tensor 27
- Mescolatore Brabender da 50 cc e 15 cc (in acquisizione)
- Estrusore monovite Brabender 19/25/D con unità di filmatura a testa piana e unità di stiro ed avvolgimento Univex Take-Off
- Pressa a compressione (250 x 250 mm).



Una ricercatrice ISMAC mostra un film realizzato nei laboratori di Milano

elettrofilatura per la produzione di nanofibre, fibre multicomponenti da materie prime rinnovabili.

Oltre alle attività di ricerca ISMAC è impegnato sul fronte del trasferimento tecnologico (consulenze tecnologiche, progetti di ricerca su tematiche delle imprese, studi di fattibilità, licenze su know-how e brevetti ISMAC, analisi e prove) e su quello della formazione (tesi di laurea e di dottorato, stage di specializzazione, seminari e convegni, scuole e corsi monografici).

Progetti conclusi

ISMAC partecipa attivamente a numerosi progetti di ricerca (progetti europei, accordi di cooperazione scientifica, network di eccellenza) portati avanti in collaborazione con vari centri di ricerca sia accademici che industriali, a livello nazionale e internazionale. Inoltre svolge lavori di ricerca commissionati da varie industrie. Grazie a tutti questi progetti e contratti l'Istituto riceve finanziamenti per la propria attività di ricerca sia da parte di organismi pubblici che privati.

Le attività di ricerca che riguardano più prettamente il packaging sono svolte presso la sedi di Milano e Genova. I progetti più recenti condotti in questo ambito hanno riguardato:

- materiali poliolefinici per imballaggi flessibili con prestazioni modulabili e alta riciclabilità (progetto denominato **FSE**);
- film polimerici innovativi con proprietà modulate, funzionali al mantenimento della qualità dei prodotti alimentari (progetto denominato **INOPACK**);
- additivi macromolecolari (antiossidanti e lubrificanti) a basso coefficiente di diffusione e basso rischio di contaminazione per materiali plastici (progetto **Fondazione Cariplo**);

- nuovi materiali e film polimerici nanostrutturati a ridotto impatto ambientale, con proprietà di risposta verso agenti chimici e fisici, per il packaging flessibile (progetto denominato **FIRB NANOPACK**).

I primi due progetti, finanziati dalla Regione Lombardia, hanno avuto come obiettivo lo sviluppo di copolimeri a base etilenica in cui le proprietà fossero modulate attraverso l'uso di comonomeri non tradizionali. La principale proprietà che si voleva modulare era l'effetto barriera del film, ma non solo, dal momento che il concetto di modulazione viene riferito anche ad altre importanti proprietà dell'imballaggio flessibile polimerico quali, la saldabilità, le proprietà ottiche e quelle meccaniche.

Fino ad oggi, per raggiungere questi risultati, in particolare per modulare l'effetto barriera, si è operato da un lato sulla combinazione di materiali diversi, uniti ed associati tra loro con tecniche quali, coestruzione, laminazione e rivestimenti e dall'altro sulla microperforazione. I progetti in questione si proponevano invece di modulare le proprietà del film attraverso due approcci diversi e tra loro complementari: 1) intervenendo sull'architettura molecolare del polimero base dell'imballaggio (microstruttura), cioè variandone il tipo e il grado di ramificazione; 2) attraverso la miscelazione tra polimeri sperimentali e commerciali con proprietà diverse.

Il progetto **Nanopack**, finanziato dal MIUR (Ministero dell'Università e della Ricerca) e conclusosi alla fine del 2008, era finalizzato allo sviluppo di materiali per film plastici nanostrutturati a ridotto impatto ambientale, capaci di dare risposte - reversibili o irreversibili - a sollecitazioni esterne di varia natura (elet-

tromagnetica, termica, meccanica). Il lavoro in particolare mirava ad ottenere materiali capaci di reagire a radiazioni esterne e di modificare anche cataliticamente molecole intrusive, in modo da garantire una modulazione delle proprietà, anche a comando, ed una efficace e prolungata conservazione del prodotto. Un altro obiettivo era l'inserimento di sensori molecolari nel film per rivelare il deterioramento e la contaminazione

2009, è denominato **Mod-Im-Pack** (Modulated & Improved Packaging), "Nuovi film plastici con prestazioni modulate di permeabilità, trasmissione luminosa e caratteristiche antifog per il confezionamento alimentare - applicazioni su vegetali IV gamma". Il suo obiettivo fondamentale è quello di individuare come preservare la qualità dei prodotti alimentari sulla base delle loro esigenze specifiche, proponendo una ricerca tesa ad

(fra i principali obiettivi) avviene mediante l'intervento sulla struttura chimica (microstruttura) del polimero, la miscelazione e/o la coestruzione di polimeri commerciali. L'additivazione con nanofiller permetterà di controllare invece la trasmissione di radiazioni UV, mentre la proprietà di contrastare la formazione di condensa viene conferita mediante l'incorporazione di additivi con proprietà tensioattive per laccatura o per coestruzione.



Due momenti del processo di filmatura

del contenuto (anti-intrusione) e di sistemi elettronici o elettroottici in grado di comunicare informazioni nei film multistrato ("intelligent packaging").

Lavori in corso

Al momento, presso i laboratori della sede milanese e della sezione genovese di ISMAC è in svolgimento un interessante progetto con l'obiettivo di sviluppare un packaging ottimale per i vegetali di IV gamma, ossia frutta e verdura lavata, tagliata e pronta per il consumo. Il progetto, che terminerà alla fine del

ampliare la gamma dei materiali utilizzabili per il loro confezionamento.

Lo studio si articola in tre fasi che affrontano tre aspetti per i quali i materiali usati correntemente per il confezionamento di tali prodotti necessitano di uno slancio innovativo: accanto alla modulazione della permeabilità a gas e vapori si affronta il problema della riduzione della formazione di condensa all'interno della confezione e quello della protezione alle radiazioni luminose. La modulazione delle proprietà di permeabilità a gas e vapori

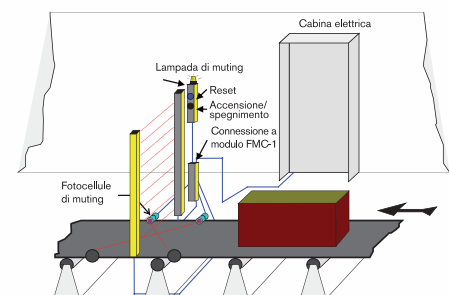
Un secondo progetto, recentemente proposto, è denominato **Vegapack** (VEGetable-Active-PACKaging), "Qualità e sicurezza dei prodotti vegetali minimamente trattati (IV gamma) attraverso imballaggi plastici funzionali". Esso rientra nel settore dell'imballaggio attivo, attualmente di grande interesse, mirando a sviluppare un packaging in grado di controllare il profilo microbiologico del prodotto contenuto grazie all'impiego di sostanze antimicrobiche di origine naturale incluse nel materiale di confezionamento. ■

Combina le barriere fotoelettriche in modo intelligente con i moduli di connessione

Solo un cavo all'armadio di controllo!



Moduli di connessione per:
Muting - Reset - Indicazioni



Quando una barriera fotoelettrica Focus è collegata usando un modulo di connessione (FMI e FMC) è necessario un solo cavo alla cabina di controllo.

www.jokabsafety.com info@jokabsafety.it

JOKAB SAFETY

JOKAB SAFETY ITALIA s.r.l.
Via J.F. Kennedy, 19
IT-20059 Vimercate (MI) - Fraz. Velasca
Tel +39- 039 6880134 Fax +39- 039 6085331