



Dario Cavallo

Ricercatore a tempo determinato

✉ dario.cavallo@unige.it

☎ +39 0103538721

Istruzione e formazione

2011

Dottorato in Scienze e Tecnologia della Chimica e dei Materiali

Polymer structuring in processing-relevant conditions - -
Università di Genova - Genova - IT

2007

Laurea Specialistica in Chimica Industriale

Effetto della storia termo-meccanica sulla cristallizzazione del polipropilene isotattico - 110 e lode / 110
Università di Genova - Genova - IT

2005

Laurea triennale in Chimica Industriale

Sviluppo di un metodo per la determinazione del residuo di esano nella polvere di cacao sgrassata - 110 e lode / 110
Università di Genova - Genova - IT

Esperienza accademica

2013 - 2018

Ricercatore a tempo determinato di tipo A

Università degli Studi di Genova - Genova - IT
ricercatore a tempo determinato di tipo A

2011 - 2013

Post-doctoral fellow

Eindhoven University of Technology / Dutch Polymer Institute - Eindhoven - NL
mechanical properties of semicrystalline polymers

2011

Assegnista di ricerca

Università degli Studi di Genova - Genova - IT
creazione di una banca dati di diagrammi CCT di polimeri semicristallini

2011

Post-doctoral fellow

Institute of Polymer Science and Technology - CSIC - Madrid - ES
misure di spettroscopia infrarossa su mesofasi polimeriche

2008 - 2009

Visiting PhD student

Eindhoven University of Technology - Eindhoven - NL
flow-induced crystallization of polymers

Competenze linguistiche

English

Buono

Attività didattica

attività didattica presso il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell'Università degli Studi di Genova, incentrata sulla caratterizzazione dei materiali polimerici (il proprio ambito di ricerca). In particolare, dall'Anno Accademico 2014-2015 ad oggi sono titolare del corso di "Laboratorio di Materiali Polimerici" (6 CFU, Laurea Magistrale in Scienza e Ingegneria dei Materiali). Inoltre, dall'Anno Accademico 2013-2014 ad oggi svolgo attività di didattica integrativa al corso di "Laboratorio di Chimica Industriale" (Laurea Magistrale in Chimica Industriale).

Tra Giugno 2013 e oggi sono stato tutor/relatore di circa 20 tesi di Laurea Magistrale e Triennale, e 2 tesi di Dottorato

Attività didattica e di ricerca nell'alta formazione

Supervisione di dottorandi, specializzandi, assegnisti

2016-2019

Dottorato in Scienze e Tecnologie Chimiche

Seif Fenni

Crystallization of biobased polymer blends and composites

2017-2020

Dottorato in Scienze e Tecnologie Chimiche

Bao Wang

Nucleation phenomena in semicrystalline polymers

Partecipazione al collegio dei docenti nell'ambito di dottorati di ricerca accreditati dal Ministero

- Membro del Collegio dei Docenti del Corso di Dottorato in Scienze e Tecnologie della Chimica e dei Materiali (Università degli studi di Genova)

Interessi di ricerca

L'ambito dei miei studi è focalizzato in generale sui fenomeni di strutturazione dei polimeri semicristallini. Più in particolare, i temi di maggiore interesse sono:

- Cristallizzazione dei polimeri in condizioni complesse e di processo
- Relazioni tra la struttura dei polimeri semicristallini e le proprietà meccaniche
- Fenomeni di nucleazione di cristalli polimerici
- Effetto di variabili molecolari sulla cristallizzazione

Nel periodo 2008-2010 (durante il Dottorato di Ricerca) la mia ricerca principale è stata incentrata sulla cristallizzazione di polimeri in condizioni complesse, quali quelle incontrate durante la trasformazione di materie plastiche in manufatti. Nella realtà, le cosiddette condizioni di "processing" includono l'applicazione di sforzi di taglio o elongazionali al polimero fuso e il simultaneo raffreddamento rapido per consolidare la forma desiderata. Entrambi questi aspetti sono stati studiati in esperimenti "modello", nei quali vengono applicate elevate velocità di raffreddamento o campi di flusso controllati.

L'apporto personale al problema della cristallizzazione ad elevate velocità di raffreddamento è stato rilevante e ha riguardato anche l'introduzione di un nuovo efficace metodo di misura. Grazie alla collaborazione con il Dr. Portale (DUBBLE, European Synchrotron Radiation Facility) è stato possibile seguire la cristallizzazione di polimeri raffreddati ad una velocità che raggiunge i 200 °C/s attraverso diffrazione di raggi X ad alto angolo, con una risoluzione temporale di poche decine di millisecondi. Questo metodo di studio è stato applicato all'analisi dello sviluppo di fasi disordinate (mesofasi) agli elevati sottoraffreddamenti ottenuti tramite tempra in polimeri di rilevanza industriale (es. polipropilene isotattico e poliammide-6). Oltre al già citato utilizzo di luce di sincrotrone, la ricerca in questo campo si avvale anche di esperimenti di nanocalorimetria su chip. Da Settembre 2011 a Giugno 2013 sono stato impiegato come post-doc presso il gruppo di Tecnologia dei Materiali dell'Università di Eindhoven (Paesi Bassi) (sotto la supervisione dei Prof. Gerrit Peters e Prof. Leon Govaert). La ricerca svolta in tale gruppo ha riguardato principalmente le relazioni tra la struttura/morfologia dei polimeri semicristallini, prodotta in diverse condizioni di cristallizzazione, e le loro proprietà meccaniche, quali modulo elastico, sforzo a snervamento, etc. Particolare attenzione è posta ai polimeri polimorfi nei quali avvengono transizioni di fase sotto stiro. Tali transizioni sono studiate anche *in-situ*, durante la deformazione meccanica, con l'ausilio di raggi-X da sincrotrone.

A partire da giugno 2013 sono affiliato al Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell'Università degli Studi di Genova come Ricercatore TD-A, e porto avanti autonomamente le linee di ricerca sopraelencate, anche attraverso collaborazioni nazionali ed internazionali.

Un recente interesse di ricerca riguarda la nucleazione dei polimeri semicristallini. Questo ampio argomento di studio include sia fenomeni di

“auto-nucleazione”(ovvero l’effetto della storia termica sulla nucleazione) che la nucleazione eterogenea su superfici di varia natura, quali fibre in materiali compositi, agenti nucleanti eterogenei, o cristalli di altri polimorfi dello stesso polimero. Quest’ultimo caso, denominato nucleazione-incrociata, consiste nella formazione di una fase cristallina sulla superficie di un diverso polimorfo pre-esistente. Tale processo di nucleazione è stato studiato nel dettaglio per il caso dei polimorfi del polibutene-1 isotattico con varie tecniche sperimentali (microscopia ottica e infrarossa, calorimetria, diffrazione dei raggi-X). Altre indagini quantitative sono state effettuate sul polipivalolattone e sul polipropilene isotattico, polimero che presenta un’anomalia nella dipendenza dalla temperatura della velocità di nucleazione, a causa di una forte competizione tra la crescita del substrato di fase trigonale e la nucleazione-incrociata della fase monoclinica. Le nostre pubblicazioni sulla nucleazione-incrociata rappresentano ad ora i più importanti studi sistematici e quantitativi di questo fenomeno nel campo dei materiali polimerici, a fronte di dettagliati studi esistenti sulle molecole organiche a basso peso molecolare.

Nel campo dell’auto-nucleazione, in collaborazione con il Prof. Alejandro Muller dell’Università dei Paesi Baschi, ho recentemente portato un contributo originale, sviluppando un metodo di indagine dell’effetto “memoria” del fuso basato su misure reologiche. E’ stato così possibile evidenziare che un fuso polimerico “auto-nucleato” presenta caratteristiche visco-elastiche distinte da quelle di un fuso per il quale l’effetto della morfologia cristallina pre-esistente sia stato completamente cancellato per trattamento termico a temperatura elevata. Le diverse proprietà reologiche indicano l’esistenza di un certo grado di interazioni intermolecolari tra i segmenti di catena che persistono alla fusione dei cristalli.

Progetti di ricerca

2018 - IN CORSO

H2020-MSCA-RISE BIODEST Synthesis characterization structure and properties of novel BIODEgradable POLyesters

European Research Council

circa 160000 EUR - Partecipante

cristallizzazione di poliesteri biodegradabili e loro miscele, e utilizzo di opportuni additivi nucleanti per favorirne la lavorabilità

2018 - IN CORSO

PROFIT

Dutch Polymer Institute - NL

40000 EUR + PhD - Partecipante

studio della nucleazione del polipropilene isotattico sulla superficie di fibre di varia natura, anche in condizioni di processo, e relazioni con le proprietà meccaniche dei compositi

Attività editoriale

- Da Gennaio 2018: membro del “Editorial Advisory Board” della rivista scientifica “*Polymer Crystallization*” (Wiley)
- Da Maggio 2018: membro del “International Advisory Board” della rivista scientifica “*Chinese Journal of Polymer Science*” (Springer)
- Promotore e membro del comitato organizzatore di **tre convegni scientifici internazionali** dal titolo: “Polymer Crystallization Under Conditions Relevant to Processing” (Genova, 27-28 Maggio 2010; 21-22 Giugno 2012) e “Recent advances and new perspectives in polymer crystallization” (Genova, 29-30 Settembre 2014). Tali congressi hanno costituito importanti occasioni di incontro e di discussione per i ricercatori di tutto il mondo coinvolti nello studio della cristallizzazione dei polimeri. Le varie edizioni hanno visto la partecipazione di oltre 70 scienziati provenienti principalmente dall'estero (circa 80% del totale), sia da laboratori accademici che industriali. Un quarto congresso su questo tema, organizzato dal candidato, avrà luogo a Genova dal 3 al 5 Settembre 2018.
- Frequente attività di “referee” per diverse riviste scientifiche internazionali nell'ambito dei polimeri, della chimica fisica e della cristallizzazione (*Macromolecules, Polymer, ACS MacroLetters, European Polymer Journal, Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics, Journal of Applied Polymer Science, Macromolecular Chemistry and Physics, Polymer international, Polymer Crystallization, Polymer Science, Polymer Engineering & Science, Journal of Polymer Engineering, The Journal of Physical Chemistry, Thermochimica Acta, Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, Crystal Growth & Design, Industrial & Engineering Chemistry Research*).