

## CURRICULUM VITAE

### Dati anagrafici:

Alessi Sabina, nata a Palermo il 28/8/1968.

### Titoli di studio:

- Laurea in Ingegneria Chimica, conseguita presso l'Università degli Studi di Palermo l'11/11/91, con la votazione di 110/110 e lode;
- Dottorato di ricerca in "Tecnologie chimiche e dei nuovi materiali", conseguito presso l'Università degli Studi di Palermo il 16/03/07.

### Attività lavorative e di ricerca:

- 1992: borsa di studio Himont Italia per lo svolgimento di attività di ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria Chimica;
- 1992: assunzione presso la Società Agip Petroli (sede di Roma) nell'unità Ricerca e Sviluppo carburanti;
- 2003 Attività di ricerca svolta presso il Dipartimento di Ingegneria Chimica dei Processi e dei Materiali dell'Università di Palermo riguardante la sintesi di matrici termoindurenti per materiali compositi;
- 2004-2006: svolgimento del dottorato di ricerca in "Tecnologie Chimiche e dei Nuovi Materiali" presso l'Università degli Studi di Palermo - XVIII ciclo. La relativa borsa di studio è stata finanziata da Cytec Engineered Materials ed è stata svolta in collaborazione con l'"Imperial College" di Londra e con l'"Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività (ISOF)" del CNR (Bologna).  
Titolo della tesi di dottorato: "Development of epoxy resins systems curable by high-energy radiation for use as either composite matrices or high-performance adhesives".  
Durante il corso di dottorato la candidata ha svolto periodicamente attività di ricerca presso Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività" del CNR (Bologna) e ha partecipato a periodici incontri scientifici, sia in Italia che in Inghilterra e Irlanda, sulle tematiche relative alla tesi di dottorato, con ricercatori di Cytec Engineered Materials, Imperial College di Londra e University College di Dublino.
- 01/11/06- 20/06/07: "Contratto di collaborazione coordinata e continuativa a progetto" stipulato con il Consorzio COMETA (Consorzio Multi Ente per la promozione e l'adozione di Tecnologia di calcolo Avanzato), per lo svolgimento di attività di ricerca fondamentale e di applicazioni tecnologiche presso il Dipartimento di Ingegneria Chimica dell'Università di Palermo.
- 20/06/07-30/10/08: assegno di ricerca per lo svolgimento di attività di ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria Chimica dell'Università di Palermo.
- dal 01/11/08 ricercatore universitario nel SSD CHIM/07 presso l'Università di Palermo- polo didattico di Caltanissetta.

### Corsi e scuole

- Corso di Fluidodinamica computazionale- Palermo 9-13 Febbraio 2004
- Corso di perfezionamento in Termodinamica Applicata- Abano Terme 29 Marzo-3 Aprile 2004;
- 3<sup>a</sup> Scuola GIMAMP- Gruppo Italiano "Microonde Applicate ai materiali ed ai processi" Palermo 23-24 Maggio 2006.

### **Attività didattica**

Dal 21/10/2004 cultore di Chimica.

Durante gli anni 2004-2008 è stata svolta attività didattica consistente in seminari, esercitazioni attività di tutorato (assegnato dalla Facoltà di Ingegneria) di Chimica, sia per il corso di laurea in Ingegneria Chimica che per quello in Ingegneria Civile.

Inoltre la sottoscritta, durante i suddetti anni, ha seguito diversi studenti nello svolgimento delle loro tesi di laurea in Ingegneria Chimica, risultando ufficialmente relatore di tesi di laurea al conseguimento del titolo di dottore di ricerca.

Nell'a.a. 2008/2009 ha svolto l'incarico didattico istituzionale presso l'Università di Palermo-polo didattico di Caltanissetta.

Nell'a.a 2009/2010 ha avuto attribuita la supplenza del corso di Chimica per i corsi di laurea in Ingegneria dell'Energia (Palermo) e di Ingegneria Elettrica (Caltanissetta).

### **Attività scientifica**

L'attività scientifica, documentata da 14 pubblicazioni su riviste internazionali, 1 pubblicazione su rivista nazionale e da 31 memorie presentate a congressi nazionali ed internazionali, ha riguardato i seguenti argomenti:

1. *Cinetica di cristallizzazione di materiali polimerici in condizioni di raffreddamento rapido).*
2. *Sintesi per via termica e radiativa e caratterizzazione chimico-fisica, morfologica e meccanica di matrici polimeriche per compositi strutturali.*
3. *Sintesi e caratterizzazione chimico-fisica, morfologica e meccanica di adesivi strutturali per applicazioni aerospaziali e automobilistiche avanzate.*

#### *1. Cinetica di cristallizzazione di materiali polimerici in condizioni di raffreddamento rapido .*

L'attività di ricerca svolta in questo ambito è relativa allo studio di sistemi polimerici termoplastici sottoposti a raffreddamento rapido dallo stato fuso, al fine di ottenere informazioni riguardanti la loro cinetica di cristallizzazione in condizioni che riproducono quelle operative di processo.

In particolare sono stati analizzati due polipropileni isotattici, aventi due differenti distribuzioni del peso molecolare. La dipendenza dalla velocità di raffreddamento delle due resine mostra che il polimero avente una distribuzione più bassa dei pesi molecolari, è caratterizzato da una cinetica più veloce. La distribuzione di fase dei campioni così ottenuti è stata valutata mediante una procedura di deconvoluzione degli spettri WAXD. I dati ottenuti sul sistema a più bassa distribuzione dei pesi molecolari, sono stati interpretati mediante l'uso del modello Avrami-Evans, considerando due cinetiche di cristallizzazione parallele. Il confronto tra le previsioni del modello e i dati sperimentali della cristallinità dei campioni, mostra una descrizione soddisfacente della cinetica di cristallizzazione del sistema studiato mediante questo modello.

#### *2. Sintesi per via termica e radiativa e caratterizzazione chimico-fisica, morfologica e meccanica di matrici polimeriche per compositi strutturali.*

Questa parte dell'attività di ricerca ha riguardato lo studio della possibilità di utilizzare le metodologie e i principi della Chimica delle Radiazioni in alternativa ai più tradizionali metodi termici per indurre la polimerizzazione (cura) di miscele a base di resine epossidiche e termoplastici tenacizzanti al fine di realizzare matrici polimeriche per materiali compositi ad elevate prestazioni nei settori aerospaziale ed automobilistico.

Infatti l'uso delle radiazioni ionizzanti come iniziatori di reazione, rispetto ai processi termici, permette di operare a temperatura ambiente, in quanto le reazioni radio-indotte presentano bassissimi valori di energia di attivazione, con conseguenti vantaggi in termini di proprietà meccaniche del prodotto finale, di risparmio energetico e di un più sostenibile impatto ambientale del processo.

L'attività di ricerca si è proposta di correlare le conoscenze della chimica del processo, allo stato attuale particolarmente carenti, con la struttura molecolare, la morfologia e le proprietà applicative del materiale sintetizzato. Quindi accanto a studi fondamentali, svolti con metodologie quali la radiolisi pulsata che permette di conoscere le specie chimiche formate nei primi nanosecondi della reazione, sono state effettuate indagini spettroscopiche sulla struttura molecolare delle specie formate nelle varie condizioni di reazione. Tali informazioni sono state correlate con le proprietà morfologiche, calorimetriche, termiche dinamico-meccaniche e meccaniche. Sono stati studiati sistemi aventi diversa formulazione, variando sia la natura e la quantità dell'agente tenacizzante, che la natura chimica ed il numero di gruppi funzionali del monomero epossidico.

I risultati ottenuti hanno fornito utili informazioni per l'approfondimento delle conoscenze della chimica dei processi di polimerizzazione cationica indotti dalle radiazioni ionizzanti.

Si è inoltre evidenziato che la conduzione del processo di polimerizzazione a temperatura ambiente causa problemi cinetici di controllo diffusivo e conseguente vetrificazione. E' stato quindi proposto un metodo di cura "duale", un processo radiativo a basse temperature seguito da un breve processo termico a temperature non eccessivamente elevate, che ottimizza le proprietà finali del materiale ottenuto.

Sempre nell'ambito di questa tematica di ricerca sono stati realizzati, mediante la polimerizzazione di miscele costituite da derivati acrilici di monomeri epossidici e argille modificate con gruppi alchilici, compositi argilla/polimero aventi la proprietà di estinguere la propagazione della fiamma.

### *3. Sintesi e caratterizzazione chimico-fisica, morfologica e meccanica di adesivi strutturali per applicazioni aerospaziali e automobilistiche avanzate.*

L'uso di sistemi adesivi per l'incollaggio di parti metalliche (generalmente alluminio) trova largo impiego nell'industria aeronautica ed automobilistica avanzata in cui la scelta della formulazione, dei parametri relativi al processo e l'uso di adeguati trattamenti superficiali dei substrati da incollare sono fattori critici per il raggiungimento dei severi requisiti per questo tipo di applicazioni.

Nell'attività di ricerca, svolta nell'ambito della tesi di dottorato finanziata da Cytec Engineered Materials, le conoscenze in precedenza acquisite sulla chimica delle polimerizzazioni di resine epossidiche sono state una fondamentale base di partenza per la individuazione di formulazioni e condizioni operative per la sintesi, mediante raggi gamma e fasci di elettroni, di sistemi adesivi strutturali. Dei sistemi così ottenuti si sono investigate le proprietà termiche e le morfologie. Inoltre sono stati realizzati giunti adesivi in lega di alluminio che sono stati caratterizzati mediante test meccanici di "lap shear" e "T-peel" e mediante analisi morfologica. I risultati, che soltanto in minima parte sono stati oggetto di pubblicazioni per motivi di segretezza industriale, hanno mostrato, nelle condizioni migliori, proprietà abbastanza vicine a quelle di sistemi adesivi strutturali attualmente utilizzati e prodotti per via termica.

## ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

### Publicazioni su riviste e libri

1. S.Alessi, S.Piccarolo, V.Brucato, G.Titomanlio – Crystallization behavior at high cooling rates of two polypropylenes –M. Dosière, Crystallization of Polymers, 475-480, Kluwer Academic Publishers (1993);
2. S. Alessi, A. Parlato, C. Dispenza, G. Spadaro, "Radiation curing of an epoxy resin based system under controlled temperature conditions" Chemical Engineering Transactions, Vol.6 (1) pag. 503-508, AIDIC (2005);
3. S. Alessi, E. Calderaro, A. Parlato, P. Fuochi, M. Lavallo, U. Corda, C. Dispenza, G. Spadaro "Ionizing radiation induced curing of epoxy resins for advanced composite matrices" Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, 236, 55-60 (2005);
4. G. Spadaro, C. Dispenza, P.G. Fuochi, U. Corda, M. Lavallo, A. Parlato, S. Alessi "Epoxy based matrices for structural composites prepared by ionizing radiation. Morphological and thermal behaviour" Proceedings of the IAEA Consultants Meeting on "Radiation curing of composites" San Paolo (Brasile) 8-11 Agosto 2005;
5. G. Spadaro, C. Dispenza, S. Alessi, P.G. Fuochi, M. Lavallo "Processi di cura di resine epossidiche mediante radiazioni ionizzanti per la realizzazione di materiali compositi per il settore aerospaziale. Influenza delle condizioni operative sulle proprietà finali" Rivista italiana di Compositi e Nanotecnologie" 1, 15-19 (2005);
6. G. Spadaro, C. Dispenza, S. Alessi, G. Tartaglione, G. Camino "Radiation curing of diacrylate glycerolate of bisphenol-A in the presence of an organically modified montmorillonite for the production of flame resistant polymer-clay composites" Advances in Polymer Technology 25,109-120 (2006);
7. S.Alessi, C. Dispenza, G. Spadaro "Thermal properties of e-beam cured epoxy/thermoplastic matrices for advanced composite materials" Macromolecular Symposia 247 (2007) 238-243;
8. S. Emmi, U. Corda, P.G. Fuochi, M. Lavallo, S. Alessi, G. Spadaro "Pulse Radiolysis and theoretical investigation on the initial mechanism of e-beam polymerization of epoxy resins. The results obtained on (phenoxymethyl)oxirane" Radiat. Phys. and Chem. vol. 76, pp. 1251-1256 , (2007);
9. S. Alessi, A. Parlato, C. Dispenza, M. De Maria, G. Spadaro "The influence of the processing temperature on gamma curing of epoxy resins for the production of advanced composites" Radiat. Phys. and Chem. vol. 76, pp. 1347-1350 (2007);
10. S. Alessi, C. Dispenza, P.G. Fuochi, U. Corda, M. Lavallo, G. Spadaro "E-beam curing of epoxy based blends in order to produce high performance composites" Radiat. Phys. and Chem. vol. 76, pp. 1308-1311 , (2007).
11. C. Dispenza, Alessi S., G. Spadaro. (2008). "Carbon fibre composite materials produced by gamma radiation induced curing of epoxy resins". AIP (American Institute of Physics) Conf. Proc., Vol. 1042, pp. 207-209, 2008; doi:10.1063/1.2989004
12. D. Conduruta, Alessi S., G.Pitarresi, C. Dispenza, M. Lavallo, U. Corda, G. Spadaro. (2008). "Hydrothermal ageing of ionizing radiation cured epoxy matrices for carbon fiber composites". AIP (American Institute of Physics) Conf. Proc. Vol. 1042, pp. 288-290, 2008; doi:10.1063/1.2989036
13. C. Dispenza, Alessi S., G. Spadaro "Carbon fiber Composites cured by  $\gamma$ - radiation induced polymerization of an epoxy resin matrix" Advances in Polymer Technology , Vol.27, No.2,1-9 (2009)
14. C.Dispenza, S.Alessi, G.Spadaro "radiation engineering of functional biomaterials: from smart hydrogels to theragnostic nanodevices" 1st RCM on "Nanoscale radiation engineering of advanced materials for potential biomedical applications", Vienna (Austria), pp.97-107, 30 March - 3 April 2009.

15. S. Alessi, D. Conduruta, G. Pitarresi, C. Dispenza, G. Spadaro "Hydrothermal ageing of radiation cured epoxy resin-polyether sulfone blends as matrices for structural composites", *Polymer Degradation and Stability* (2010), doi: 10.1016/j.polymdegradstab.2009.11.038.

### Memorie presentate a Congressi

1. S. Piccarolo, S. Alessi, G. Pitarresi - Thermal history effects on the crystallization behaviour of an isotactic polypropylene - Università di Mons, Hainaut, Crystallization of Polymers, a NATO advanced research workshop (1992);
2. G. Spadaro, E. Tomarchio, A. Parlato, S. Alessi, P. Fuochi, M. La Valle, C. Dispenza "Polymer matrices for composites obtained through radiation curing of epoxy resins" Convegno GRICU 2004, Porto d'Ischia (Napoli), Italy, 12-15 Settembre 2004;
3. S. Alessi, C. Dispenza, G. Spadaro, "Radiation curing of 1,2 epoxy-3 phenoxy propane in the presence of an iodonium salt", III Convegno Nazionale AICIng 2004, Perugia, 12-14 Settembre 2004;
4. S. Alessi, C. Dispenza, G. Spadaro "Matrici polimeriche nanostrutturate per materiali compositi ottenute mediante radiazioni ionizzanti" II simposio sulle tecnologie avanzate, 23/24 Giugno 2005, Roma;
5. S. Alessi, C. Dispenza, M. Lavalle, U. Corda, P.G. Fuochi, G. Spadaro "Radiation curing of epoxy resins in the presence of engineering thermoplastics: a way to produce nanostructured matrices for aerospace composites" NN05 Nanoscience and Nanotechnology, Frascati (Italy) 14-16 Novembre 2005;
6. G. Spadaro, S. Alessi, C. Dispenza, G. Pitarresi "Ionizing radiation curing of epoxy based blends in order to produce high performance composite" 17th Annual International Conference on Manufacturing and Design of Composites SICOMP AB, 12-13 June 2006, Pitea (Sweden);
7. S. Alessi, C. Dispenza, G. Spadaro "Thermal properties of e-beam cured epoxy/thermoplastic matrices for advanced composite materials" III International Conference on Times of Polymers (TOP) & Composites, Ischia, Italy, Jun, 18-22 2006;
8. S. Alessi, C. Dispenza, A. Parlato, G. Spadaro "Epoxy resin based matrices for advanced composites cured by ionizing radiation. Study of the influence of process parameters on final properties" AIMAT Conference, Palermo 27 Giugno-1 Luglio 2006;
9. S. Alessi "Epoxy resin based matrices for advanced composites cured by ionizing radiation" 3<sup>rd</sup> Pharm & Chem Tech, Palermo 12-13 Luglio 2006;
10. S. Emmi, U. Corda, P.G. Fuochi, M. Lavalle, S. Alessi, G. Spadaro "Pulse Radiolysis and Theoretical Investigation on the initial mechanism of e-beam polymerization of epoxy resins. The results obtained on (phenoxymethyl)oxirane" 11<sup>th</sup> Tihany Symposium on Radiation Chemistry, Eger, Ungary, August 26-31, 2006;
11. S. Alessi, C. Dispenza, P.G. Fuochi, U. Corda, M. Lavalle, G. Spadaro, "E-beam curing of epoxy based blends in order to produce high performance composites" 11<sup>th</sup> Tihany Symposium on Radiation Chemistry, Eger, Ungary, August 26-31, 2006;
12. S. Alessi, A. Parlato, C. Dispenza, M. De Maria, G. Spadaro "Radiation curing of an epoxy resin based system under controlled temperature conditions" 11<sup>th</sup> Tihany Symposium on Radiation Chemistry, Eger, Ungary, August 26-31, 2006;
13. G. Spadaro, C. Dispenza, S. Alessi, C. Lo Presti, M. Ricca "Sintesi di materiali avanzati mediante radiazioni ionizzanti" V Convegno Nazionale AICIng 2006, Torino, 3-5 settembre 2006;
14. G. Spadaro, C. Dispenza, S. Alessi, C. Lo Presti, M. Ricca, A. Parlato, E. Tomarchio, E. Calderaro "Sintesi di materiali avanzati mediante radiazioni ionizzanti" Convegno SIRR 06-Bologna 21-27 Novembre 2006.

15. Alessi S., C. Dispenza, M. Trimarchi, A. Trifiro', U. Emanuele, D. Lizio, G. Spadaro. "Realizzazione di giunti strutturali mediante polimerizzazione di sistemi adesivi indotta da fasci di elettroni". IV Simposio sulle Tecnologie Avanzate, Nuovi orizzonti teorici ed applicativi. Roma (Italy). 21-22 Giugno 2007. (2007).
16. Alessi S., C. Dispenza, P. Fuochi, M. Lavalle, U. Corda, D.G. Conduruta, G. Pitarresi, G. Spadaro. "Properties-morphology-processing relationships in the e-beam curing of epoxy resin-thermoplastic blends for advanced composite matrices". Polymer Blends\_9th European Symposium. Palermo (Italy). 9-12/09/07. (pp. 81-82) (2007).
17. Alessi S., G. Pitarresi, D.G. Conduruta, C. Dispenza, M.Lavalle, G. Spadaro. "Toughened matrices for advanced carbon fibre composites obtained through e-beam curing of two different epoxy-thermoplastic blends". AIM \_ XVIII Convegno Italiano Di Scienza e Tecnologie delle Macromolecole. Catania (Italy). 16-20/09/07 (2007).
18. G. Spadaro, Alessi S., C. Sunseri, C. Dispenza, C. Spadaro. "Realizzazione di giunti adesivi strutturali per applicazioni nel settore dei trasporti". 2° Convegno Materiali e Tecnologie innovative per i Trasporti. Pomigliano D'Arco (Napoli). 18-19 Ottobre 2007
19. Alessi S., D. Gh. Conduruta, G. Pitarresi, M. Lavalle, P.G.Fuochi, U.Corda, C. Dispenza, G. Spadaro. "Properties of Epoxy-Pes systems as polymer matrices for carbon fibre composites produced by e-beam curing". Recent developments and applications of nuclear technologies. Białowieża (POLAND), September 15-17, 2008. (pp. 160). (2008)
20. Alessi S., Daniel Conduruta, Giuseppe Pitarresi, Clelia Dispenza, Marco Lavalle, Ugo Corda, Giuseppe Spadaro. (2008). "Properties of ionizing radiation cured polymer matrices for carbon fiber composites after ageing due to moisture absorption and thermal treatment". SEICO 08 - SAMPE EUROPE 29th International Conference and Forum. Parigi. 31Marzo-02 Aprile 2008. (pp. 128-133).
21. C. Dispenza, Alessi S., G. Spadaro. (2008). "Carbon fibre composite materials produced by gamma radiation induced curing of epoxy resins". AIP (American Institute of Physics) Conf. Proc., Vol. 1042, pp. 207-209, 2008; IV International Conference on Times of Polymers (TOP) and Composites-Ischia (Italy). September 21-24, 2008; doi:10.1063/1.2989004
22. D. Conduruta, Alessi S., G.Pitarresi, C. Dispenza, M. Lavalle, U. Corda, G. Spadaro. (2008). "Hydrothermal ageing of ionizing radiation cured epoxy matrices for carbon fiber composites". AIP (American Institute of Physics) Conf. Proc. Vol. 1042, pp. 288-290, 2008; IV International Conference on Times of Polymers (TOP) and Composites.Ischia (Italy). September 21-24, 2008; doi:10.1063/1.2989036
23. D. Gh. Conduruta, Alessi S., G. Pitarresi, M. Lavalle, C. Dispenza, G. Spadaro. (2008). "Thermal and mechanical properties of polymer matrices for carbon fibre composites produced by radiation curing of epoxy-pes blends". In: European Conference of Composite Materials ECCM 13. European Conference of Composite Materials ECCM 13. Stockholm (SWEDEN), 2-5 Giugno 2008.
24. Spadaro, C. Dispenza, Alessi S., D. Gh. Conduruta, M. Ricca. (2008). "Radiation processing per la sintesi di nuovi materiali". In: VI Convegno Nazionale - Atti del Convegno. AICING 08, Congresso Nazionale della Associazione Nazionale di Chimica per l'Ingegneria. Ischia (Italy) (pp. 125-126) 25-27 Settembre 2008.
25. G. Spadaro, C. Dispenza, Alessi S. (2008). "Chimica delle radiazioni per la sintesi di materiali innovativi".Radiochimica e chimica delle radiazioni applicate all'ambiente, alla salute e all'industria. Pavia (Italy). 28-29 Novembre 2008.
26. D. Conduruta, S. Alessi, C. Dispenza, G. Pitarresi, G. Spadaro, M. Lavalle "Toughened Epoxy Matrices Produced by E-beam Irradiation", International Conference on Materials Science and Engineering, February 26-28, 2009, Brasov-Romania.
27. C.Dispenza, S.Alessi, G.Spadaro, "Radiation Engineering of functional Biomaterials: from smart hydrogels to theragnostic nanodevices" 1<sup>st</sup> RCM on: Nanoscale radiation engineering

- of advanced materials for potential biomedical applications, pp.97-107, 30 March-3 April 2009, Vienna, Austria
28. Alessi S., Fuochi P., Dispenza C., Conduruta D., Lavallo M., Spadaro G., "Radiation processing for synthesis of structural materials" International Topical Meeting on Nuclear Research Applications and Utilization of Accelerators, 4 - 8 May 2009, Vienna, Austria.
  29. S. Alessi, C. Dispenza, D. Conduruta, G. Pitarresi, G. Spadaro, "Epoxy Resin-Thermoplastic Blends Cured By Ionising Radiation. Structure/Properties Relationships" 17th International Conference on Composite Materials, 27-31 July 2009 Edinburgh, UK.
  30. S. Alessi, C. Dispenza, D. Conduruta, G. Pitarresi, G. Spadaro "Epoxy resin-thermoplastic Blends as polymer matrices for carbon fiber composites" Convegno Internazionale Polymerfest, (pp. 151-152) August 30-September 2, 2009 Palermo, Italy.
  31. S. Alessi, C. Dispenza, G. Spadaro "Ionizing radiation induced polymerization of epoxy resin in order to produce carbon fibre composites" Convegno Internazionale Polymerfest, (pp. 255-256) August 30-September 2, 2009 Palermo, Italy.