

# Curriculum Vitae

## INFORMAZIONI PERSONALI

**Nome** GIUSEPPE  
**Cognome** LAZZARA  
**Recapiti** Dipartimento di fisica e Chimica, Viale delle Scienze pad 17  
**Telefono** 091-23897962  
**E-mail** giuseppe.lazzara@unipa.it

## FORMAZIONE TITOLI

### Personal and Education

Born: November 5, 1979 in Palermo (Italy)

**03/07/2003.** Chemistry Degree at the University of Palermo, Faculty of Sciences. Defended thesis: "Mass action model for the thermodynamic properties of transfer of copolymers from water to aqueous surfactant solutions". The examination committee approved with *magna cum laude* and remarked the excellent *curriculum studiorum*.

**01/01/2004-01/01/2007.** Ph.D. student in Chemical Sciences - Department of Physical Chemistry "F. Accascina", University of Palermo (Italy).

**20/04/2007.** Ph.D. Degree in Chemical Sciences at the University of Palermo, Faculty of Sciences. Defended thesis: "Thermodynamic and Structural Studies for the Solubilization of Hydrophobic Additives in New Microstructured Systems."

**01/01/2007-26/11/2008.** Research contract - Department of Physical Chemistry "F. Accascina", University of Palermo (Italy).

**2008-2015.** Researcher - Department of Physics and Chemistry, University of Palermo (Italy).

**2015-Present.** Associate Professor - Department of Physics and Chemistry, University of Palermo (Italy).

He has published more than 80 papers in ISI journals with more than 1000 total citations and Hindex=19 (Scopus) (18/11/2016).

### Awards

**02/07/2005.** *Excellence in Thermodynamics* for young scientist "**IACET Doctoral Award**" from the International Association of Chemical Thermodynamics sponsored by Elsevier.

**10/11/2006.** *A. Lucci Award* for young Italian scientist who has been outstanding in the field of Calorimetry or Thermal Analysis sponsored by "Associazione Italiana di Calorimetria ed Analisi Termica".

**07/08/2007.** *W. F. Giaouque Award* conferred by the 62nd Calorimetry Conference, Oahu, Hawaii.

**20/08/2012.** “The 2012 Grant Programme for Young Scientists” selected as promising member of International Conference of Thermal Analysis and Calorimetry at the 15th ICTAC Conference, Osaka (Japan).

**2014.** Part of 350 leading scientists in Calorimetry and thermal analysis; “Who is Who in Thermal Analysis and Calorimetry” Szilágyi, Imre Miklós, Liptay, György (Eds.) Springer 2014, IX, ISBN: 978-3-319-09485-4.

**2016.** “Best Presentation” of Polymer Materials Science and Engineering Session at 251st ACS National Meeting in San Diego 13-17 March 2016.

### Scientific Stages

**September 2004 – February 2005.** Research stage at the laboratory supervised by Prof. Michael Gradzielski, Universität Bayreuth Physikalische Chemie I Bayreuth (Germany).

**March 2006 – April 2006.** Research stage at the laboratory supervised by Prof. Michael Gradzielski, “Stranski Laboratorium für Physikalische und Theoretische Chemie” Technische Universität of Berlin (Germany).

**February 2007 – March 2007.** Research stage at the laboratory supervised by Prof. Michael Gradzielski, “Stranski Laboratorium für Physikalische und Theoretische Chemie” Technische Universität of Berlin (Germany).

**October 2009 – October 2010.** Research stage at the laboratory supervised by prof. K. Schillen Chemistry Department, Lund University (Sweden)

### Experiments at Large Facilities

Hahn-Meitner-Institut Berlin (Germany), Small Angle Neutron Scattering measurements (Instrument V4).

HZ-Berlin (Germany), Small Angle Neutron Scattering measurements (Instrument V16).

“Institut Laue-Langevin” Grenoble (France), *Neutron Reflectivity* (Instrument *Figaro*).

“Institut Laue-Langevin” Grenoble (France), *Small Angle Neutron Scattering* (Strumento *D11*).

### Invited Seminars and Conferences

1) *Lecture*

Thermodynamic evidences for the formation of tri-block copolymer/surfactant nanostructures in water

*XV International Conference on Chemical Thermodynamics in Russia* Moscow (Russian Federation), 26 June -2 July 2005

2) *Invited lecture*

Thermodynamics a Powerful Technique to Design Functional Nanostructured Systems for the Solubilization of Organic Substances.

*XXVIII National Meeting of Calorimetry, Thermal Analysis and Chemical Thermodynamics*

Milano (Italy), 11-15 December 2006

3) *Invited lecture*

Calorimetry: a Valuable Technique to Evidence Nano-structures in the Bulk Phase and at the Solid/Liquid Interface

*The 62nd Calorimetry Conference*

Oahu, Hawaii (USA), 5-10 August 2007

4) *Invited seminar*

Thermodynamical and structural analysis of block copolymer self-assembly in water. Effect of additives.

Chemistry Department, Lund University (Sweden), 22/02/2010, invited by prof. K. Schillen.

5) *Invited seminar*

Tuning the copolymer self-assembling in water by using additives: thermodynamics and structure.

*Stranski Laboratorium für Physikalische und Theoretische Chemie* Technische Universität of Berlin (Germany), 09/12/2010, invited by Prof. M. Gradzielski.

6) *Invited lecture*

Bionanocomposites based on pectins and halloysite nanotubes

*241st ACS National Meeting & Exposition*<sup>®</sup> Anaheim (USA), 27-31 March 2011.

7) *Key lecture*

Formation of pseudorotaxanes and micelles supramolecular assemblies tuned by selective cyclodextrins

*The 25th European Colloid and Interface Society Meeting*, Berlin (Germany), 4-9 September 2011.

8) *Lecture*

Calorimetry: a Valuable Tool for Emerging Smart Nanomaterials.

*15th International Congress on Thermal Analysis and Calorimetry* Osaka (Japan), 20-24 August 2012

9) *Invited seminar*

Clay nanotubes for sustainable smart materials.

Tenuto presso The National Institute for Laser, Plasma & Radiation Physics (INFLPR), Bucharest (Romania), 18/12/2012, invited by dr. A. Rotaru.

10) *Lecture*

Complex sugar technology for aquifer remediation.

*1st Winter School – Renewable Energy Systems and Green Nanotechnologies*

*for a Clean Environment*, Drobeta Turnu Severin (Romania), 14-16 December 2012

11) *Lecture*

Clay nanotubes/ionic surfactant: Smart hybrid nanomaterials for the solubilization of hydrophobic compounds in aqueous media

*245th ACS National Meeting & Exposition New Orleans (USA), 7-11 April 2013.*

12) *Invited seminar*

Sustainable nanocomposites based on biopolymers and clay nanotubes

Institute for Micromanufacturing, Louisiana Tech University, Ruston (USA), 13/04/2013, invited by prof. Y. Lvov.

13) *Key lecture*

Direct thermodynamic characterization of stimuli responsive supramolecular aggregates

*The 2nd Central and Eastern European Conference for Thermal Analysis and Calorimetry, Vilnius (Lithuania), 27-30 August 2013.*

14) *Lecture*

Thermodynamic of Aggregated Systems

*The 1st School of Soft Matter – Division of Physical Chemistry, Italian Chemical Society, San Servolo (Venezia), 16-20 June 2014*

15) *Seminar*

Supramolecular systems: structure-property correlations

Politecnico di Milano (Milano), 04/09/2014.

16) *Lecture*

Functionalisation of halloysite nanotubes for sustainable nanofillers and nanocomposites

*Euroclay 2015* Edinburgh, Scotland 5-10 Luglio, 2015.

17) *Lecture*

Halloysite/surfactant hybrids as sustainable nanomaterials

*251th ACS National Meeting & Exposition* San Diego (USA), 13-17 March 2016.

18) *Lecture*

Halloysite nanotubes based materials

*EMN meeting 2016 Prague, Czech Republic* 13-17 June, 2016.

**ATTIVITA' DIDATTICA**

**Tutorial and Teaching Activity at the University of Palermo**

**2007** New Material for Cultural Heritage course for ungraduate students in *Conservation and Restoration of Cultural Heritage*.

**2008** New Material for Cultural Heritage course for ungraduate students in *Conservation and Restoration of Cultural Heritage*.

**2008** Micro-heterogeneous Systems and Nanomaterials course for ungraduate students in *Chemistry*.

**2010-2011**. Non-Destructive Techniques Used in Materials Conservation course for ungraduate students in *Conservation and Restoration of Cultural Heritage*.

**2010-2011**. Application of microheterogeneous systems course for ungraduate students in *Chemistry*.

**2010-2011**. Physico-Chemical and microchemical tests course for graduate student in *History and technology of jeweler's*.

**2012-2013** New Material for Cultural Heritage course for ungraduate students in *Conservation and Restoration of Cultural Heritage*.

**2012-2013**. Physico-Chemical and microchemical tests course for graduate student in *History and technology of jeweler's*.

**2011-2013**. Co-tutor of the ph.D. student in Chemical Science Giuseppe Cavallaro, at the University of Palermo.

**2013-2014**. Thermodynamics of nanomaterials course for master in "Treatments of waste water"

**2013-2014**. Mechanical characterization of films for electronic devices course for master students in "Experts in materials, processes and modelling for electronics on flexible supports".

**2013-2014**. Chemistry course for I level master in "Scientific application and Technologies for the Forensic Investigations".

**2013- present**. Member of the council of PhD in "Material Sciences and Nanotechnologies" of the University of Palermo in collaboration with University of Catania.

**2013-to present** New Material for Cultural Heritage course for ungraduate students in *Conservation and Restoration of Cultural Heritage*.

**2014-to present** Chemical Kinetics course for ungraduate students in *Chemistry*.

**2015-to present** Physical-Chemistry course for ungraduate students in *Chemistry and Pharmaceutical Technologies*.

### **Tutorial and Teaching Activity abroad**

**2004** Physical Chemistry Laboratory courses for ungraduate students in *Geoecology*, University of Bayreuth (Germany).

**2010**. "Calorimetry: a powerful technique for a direct evaluation of the thermodynamics of self-assembling. Understanding the interactions and predicting ability" course for ph.D. student, Technische Universität of Berlin (Germany).

**3-25/02/2012**. "New Materials for Conservation of Cultural Heritage" Siem Reap (Cambodia), within the international cooperation programme: "Course for experts in conservation of Cultural Heritage" funded by MAE-DGCS.

### **RICERCHE FINANZIATE**

#### **Participation and coordination of scientific projects**

**National coordinator** FIRB *Futuro in Ricerca 2012* (cod. RBF12ETL5) entitled "Clay nanotubes for designing eco-compatible smart materials", approved on the 6th November 2012.

**Coordinator** of FFR 2012/2013 entitled "Clay nanotubes for sustainable materials".

**Participant** to national project PRIN 2010-2011 (cod. 2010329WPF003) entitled "Sustainability for Cultural Heritage, from diagnostic to innovative systems for consolidation, cleaning and protection".

**Coordinator** "Characterization of nanostructures at solid surfaces" funded by Sutera s.r.l. (Palermo).

**Participant** to national project PRIN 2008 (cod. 2008RH3FCW002) entitled "Preparation and characterization of nanocomposites functional to innovative bricks based on unfired clay".

**Participant** to national project PRIN 2006 (cod. 2006088875002) entitled "Design of functional nanostructured systems for the restoration and the conservation of cultural heritage".

**Participant** to the Italy-Germany bilateral agreement (CORI 2005) entitled "Solubilization of hydrophobic compounds in new nano-structured systems based on amphiphilic block copolymers".

**Participant** to the Italy-Germany bilateral agreement (Vigoni 2004-2005) funded by CRUI and DAAD entitled "Physical-chemical studies for the solubilization of organic compounds in new nanostructured systems".

## ASSOCIAZIONI SCIENTIFICHE

He is a member of:

**Società Chimica Italiana**

**Associazione Italiana di Calorimetria e Analisi Termica**

**American Chemical Society**

## PUBBLICAZIONE

### List of publication

Full list of publications is available [here](https://scholar.google.it/citations?user=rCWBflwAAAAJ&hl=it) at <https://scholar.google.it/citations?user=rCWBflwAAAAJ&hl=it>

## ATTIVITA' SCIENTIFICHE



## Attività scientifica

L'attività scientifica svolta ricade nell'ambito della chimica fisica di sistemi a grande interfase dispersi in fase solida ed in fase liquida. In particolare, gli studi effettuati possono essere classificati secondo tre tematiche di ricerca: 1) strutture supramolecolari e auto-assemblanti in soluzione acquosa formate da macromolecole o tensioattivi di nuova sintesi; 2) sistemi nanocompositi costituiti da polimeri e nanoparticelle inorganiche sia in ambiente acquoso sia in stato solido; 3) caratterizzazione chimico-fisica di legni archeologici degradati prima e dopo il trattamento di consolidamento.

Al fine di definire sia le strutture sia l'energetica delle interazioni, utili alla progettazione di nuovi materiali *smart* per applicazioni specifiche, sono state impiegate tecniche sperimentali quali la calorimetria e l'analisi termica (calorimetria di titolazione isoterma, calorimetria a scansione differenziale, termogravimetria), tecniche spettroscopiche (UV-VIS, fluorescenza, infrarossa, dielettrica), neutroniche (diffusione a basso angolo e riflettività), di diffrazione di raggi X, diffusione della luce statica e dinamica, reologia (analisi dinamico meccaniche e proprietà viscoelastiche), angolo di contatto, ellipsometria, microbilancia a cristalli di quarzo.

### Aggregati supramolecolari

Gli studi hanno interessato sistemi formati da ciclodestrine (CD) e polimeri, copolimeri o cucurbiturili. Gli pseudopolitaxani sono supramolecole ottenute dall'incapsulamento di una catena polimerica in più cavità di molecole macrocicliche quali le CD. Queste architetture rappresentano sistemi modello per il riconoscimento molecolare e possono essere impiegati in diversi campi, come il trasporto e la veicolazione di farmaci.

Nel corso del triennio sono state esaminate ciclodestrine native e idrossipropilate con diverse dimensioni della cavità idrofoba capace di includere catene polimeriche di appropriata dimensione.<sup>1,2,3,4</sup>

Nel caso delle macromolecole del tipo polietilenoossido-polipropilenoossido-polietilenoossido (PEO-PPO-PEO), esperimenti di scattering di neutroni a basso angolo<sup>2</sup> (SANS) e calorimetrici<sup>1</sup> hanno dimostrato chiaramente che il tipo di interazioni tra le micelle di copolimero e la CD è fortemente dipendente dalla grandezza della cavità della CD e può controllare le capacità auto-assemblanti del copolimero in soluzione acquosa. In particolare, se la CD ha una dimensione della cavità tale da essere in grado di incorporare sia il blocco PEO sia quello PPO, la formazione di micelle di copolimero è sfavorita. Il dettaglio energetico di tale inibizione è stato ben caratterizzato dall'analisi accurata di dati calorimetrici condotti su omopolimeri PEO e PPO.<sup>3</sup> L'aggiunta di CD con cavità selettiva per il blocco PEO non pregiudica l'aggregazione del copolimero ottenendo aggregati con una corona idrofila decorata con le CD.

E' stata ottenuta una nuova classe di pseudopolitaxani composta da CD e un copolimero formato da un blocco polielettrolita cationico e un blocco termosensibile di poly(N-isopropilacrilammide). In questo caso è stato possibile controllare l'inclusione del copolimero e/o il rilascio della CD variando la temperatura di pochi gradi. Questo effetto è stato studiato sia in soluzione<sup>4</sup> sia all'interfaccia solido/liquido.<sup>5</sup> Recentemente, alcuni studi sono stati dedicati alla caratterizzazione di complessi supramolecolari a stechiometria ed architettura variabile formati da ciclodestrine opportunamente sostituite e cucurbiturili mediante sintesi assistita da microonde.<sup>6</sup> Questi esperimenti hanno evidenziato l'esistenza di complessi stabili sia in soluzione acquosa sia allo stato solido la cui stechiometria può essere controllata dalla dimensione delle cavità dei due macrocicli.

Sono stati selezionati copolimeri anfifili<sup>7</sup> le cui proprietà di micellizzazione sono sensibili alla temperatura e al pH e nuovi tensioattivi fluorurati<sup>8</sup> con gruppi idrofili eterociclici con interessanti proprietà gelificanti in acqua. Per questi sistemi è stata determinata la termodinamica di formazione degli aggregati e la capacità solubilizzante in soluzione acquosa nei confronti di additivi idrofobi. E' stato dimostrato che la solubilizzazione dell'additivo nell'aggregato di copolimero e il suo rilascio possono essere controllati mediante variazioni della temperatura o aggiunta di acidi/basi. Nel caso del tensioattivo fluorurato sono state identificate le strutture e le interazioni responsabili delle alte prestazioni gelificanti.

## Dispersioni di nanoparticelle in matrici polimeriche

Sono state preparate e caratterizzate dispersioni di nanoparticelle con morfologia variabile (sfere, dischi e tubi) in polimeri e biopolimeri allo scopo di ottenere materiali ecosostenibili o funzionali con proprietà chimico-fisiche competitive.

Sono state studiate matrici polimeriche di polietilene glicole a diverso peso molecolare e di copolimeri PEO-PPO-PEO.<sup>9,10</sup> Gli esperimenti si sono basati sulle determinazioni di proprietà di interesse tecnologico e della struttura del materiale composito sia a lungo sia a corto *range*. L'impiego di tecniche complementari ha permesso la definizione di modelli termodinamici e strutturali per la correlazione tra le caratteristiche mesoscopiche e le proprietà *bulk* di tali materiali.

Più recentemente, l'attenzione è stata rivolta a films nanocompositi di matrici biopolimeriche (pectine e idrossipropilcellulosa HPC) e nanoargille.<sup>11,12,13</sup> In particolare sono stati studiati i nanotubi di allosite (HNTs), un'argilla naturale dalla forma tubolare cava e dimensioni nanometriche, e nanodischi di laponite. Sono state identificate diverse possibili strutture mesoscopiche tra le quali dispersioni uniformi, clusters di nanoparticelle e nanotubi localizzati a *sandwich* tra due strati sottili di biopolimero. La differente morfologia dei nanocompositi è stata utile per l'interpretazione delle proprietà termiche, dielettriche, ottiche e di bagnabilità. Dal punto di vista della resistenza meccanica, questi materiali ibridi sono risultati competitivi con le plastiche convenzionali. Gli studi sui nanocompositi solidi sono stati affiancati da quelli di miscele acquose biopolimero/nanoparticella che hanno consentito di valutare le principali interazioni che controllano la formazione delle strutture ottenute.<sup>12,13</sup>

## Caratterizzazione di legni archeologici e loro consolidamento

Al fine di stabilire un nuovo protocollo per la valutazione dello stato di degrado dei legni archeologici e del miglior trattamento di consolidamento, sono state condotte indagini termogravimetriche<sup>14,15</sup> e di porosità mediante densimetro ad elio.<sup>16</sup> Questi esperimenti hanno permesso la determinazione del *maximum water content*, un indice dello stato di degrado, in modo alternativo, più semplice e rapido dei metodi attualmente adoperati. Inoltre, è stata osservata una correlazione tra l'energia di attivazione del processo di degradazione termica del legno con lo stato di degrado dello stesso.<sup>15</sup> Le indagini termogravimetriche e di porosimetria sono state estese a campioni di legno consolidati con polimeri sia naturali sia sintetici ed è stato possibile valutare la quantità di consolidante penetrato nella matrice lignea e quindi la miglior procedura di consolidamento. Nel caso di impiego di miscele di polimeri, sono stati evidenziati casi di impregnazione preferenziale controllati dalle dimensioni relative dei due polimeri e dalla distribuzione dei pori nel campione di legno degradato.<sup>14</sup>

## Riferimenti

- 1) R. De Lisi, G. Lazzara *J. Therm. Anal. Calorim.* 97, 797, **2009**
- 3) M. Gradzielski, G. Lazzara, S. Prevost *Soft Matter* 7, 6082, **2011**
- 3) R. De Lisi, G. Lazzara, S. Milioto *Phys. Chem. Chem. Phys.* 13, 12571, **2011**
- 4) G. Lazzara, G. Olofsson, B. Nyström, V. Alfredsson, K. Zhu, K. Schillen *Soft Matter* 8, 5043, **2012**
- 5) G. Lazzara, N. Reichhardt, R. A. Campbell, K. Zhu, B. Nyström, T. Nylander, K. Schillén *Soft Matter* (Inviato per la stampa)
- 6) S. Riela, G. Lazzara, P. Lo Meo, S. Guernelli, F. D'Anna, S. Milioto, R. Noto *Supramolecular Chemistry* 23, 819, **2011**
- 7) R. De Lisi, G. Giammona, G. Lazzara, S. Milioto *J. Colloid Int. Sci.* 354, 749, **2011**

- 8) S. Buscemi, G. Lazzara, S. Milioto, A. Palumbo Piccionello *Langmuir* 25, 13368, **2009**
- 9) M. Gradzielski, G. Lazzara, S. Milioto, S. Prevost *J. Phys. Chem. C* 113, 12213, **2009**
- 10) G. Lazzara, S. Milioto *Polym. Degrad. Stab.* 95, 610, **2010**
- 11) G. Cavallaro, D. I. Donato, G. Lazzara, S. Milioto *J. Phys. Chem. C* 115, 20491, **2011**
- 12) G. Cavallaro, G. Lazzara, S. Milioto *Langmuir* 27, 1158, **2011**
- 13) G. Cavallaro, G. Lazzara, S. Milioto *Soft Matter* 8, 3627, **2012**
- 14) D. I. Donato, G. Lazzara, S. Milioto *J. Therm. Anal. Calorim.* 101, 1085, **2010**
- 15) G. Cavallaro, D. I. Donato, G. Lazzara, S. Milioto *J. Therm. Anal. Calorim.* 104, 451, **2011**
- 16) D. I. Donato, G. Lazzara, *Archaeometry* 54, 906, **2012**

#### **AMBITI DI RICERCA**

Le tematiche di ricerca sono identificabili nei tre ambiti di seguito elencati:

- 1) Nanomateriali ecosostenibili per i beni culturali
- 2) Bionanocompositi alternativi alle plastiche tradizionali
- 3) Termodinamica e struttura di sistemi supramolecolari in soluzione

#### **ALTRE ATTIVITA**

##### **Other activities**

**2007.** Component of the organizing committee of "The 8th Mediterranean Conference on Calorimetry and Thermal Analysis", MEDICTA 2007 held in Palermo (Italy), 25-29 September 2007.

**2007-present.** Member of the scientific committee of the Interdivisional Group of Calorimetry and Thermal Analysis of the Italian Chemistry Society.

**2010.** Component of the scientific committee of "XXXII National Congress on Calorimetry, Thermal Analysis and Applied Thermodynamics", Trieste (Italy), 26-28 May 2010.

**2010-2011.** Member of the Italian Working Group "Application Cultural Heritage" within the project of the large neutron facility European Spallation Source (ESS).

**2012.** Component of the scientific committee of "XXXIII National Congress on Calorimetry, Thermal Analysis and Applied Thermodynamics", Roma (Italy) 5-8 June 2012.

**2012.** Co-chairman of the Winter School "Renewable Energy Systems and Green Nanotechnologies for a Clean Environment", 14-16 December 2012, Drobeta-Turnu Severin (Romania).

**2014.** Co-chairman of the Summer School "Renewable Energy Systems and Green Nanotechnologies for a Clean Environment", 22-24 July 2014, Palermo (Italy).

**2014.** Component of the scientific committee of "XXXIV National Congress on Calorimetry, Thermal Analysis and Applied Thermodynamics", Cagliari (Italy) 8-11 September 2014.

**2014.** Component of the organizing committee of School in "Calorimetry and Thermal Analysis", Cagliari (Italy), 12-13 September 2014.

**2015.** Component of the Scientific Committee of "The 3rd Central and Eastern European Conference for Thermal Analysis and Calorimetry". Ljubljana (Slovenia) 25-28 August 2015.

**2016.** Component of the scientific committee of "XXXVIII National Congress on Calorimetry, Thermal Analysis and Applied Thermodynamics", Ischia (Italy) 25-28 September 2016.