

# Curriculum Vitae

## INFORMAZIONI PERSONALI

**Nome** FRANCO MARIO  
**Cognome** GELARDI  
**Recapiti** Dipartimento di Fisica e Chimica, via Archirafi 36, 90123 Palermo. tel. 09123891720, fax 0916162461  
**Telefono** 091-23891720  
**E-mail** franco.gelardi@unipa.it

## FORMAZIONE TITOLI

11/12/1978

Laurea in Fisica con lode presso l'Università di Palermo

**1/4/79 - 28/2/1982**

**Titolare di una borsa di studio del Comitato Regionale per le Ricerche Nucleari e di Struttura della Materia della Regione Siciliana**

**1/3/82 - 14/3/88**

Ricercatore confermato per il gruppo di discipline n. 87 "Struttura della materia" presso la Facoltà di Scienze, Università di Palermo

**15/3/88 - 1/4/2001**

Professore associato presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Palermo

**2/4/2001 – 1/4/2004**

Professore straordinario SSD FIS01 presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Palermo

**2/4/2004 - oggi**

**Professore ordinario SSD FIS01 presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Palermo**

## ATTIVITA' DIDATTICA

E' stato titolare di diversi insegnamenti del Corso di Laurea in Fisica (V.O.), del Corso di Laurea in Scienze Fisiche (N.O. triennale) e del Corso di Laurea Magistrale in Fisica (N.O. biennale). Ha svolto anche alcuni corsi nell'ambito del Dottorato di Ricerca in Fisica. Attualmente è titolare del Corso di Fisica I per il Corso di Laurea triennale in Scienze Fisiche.

## **RICERCHE FINANZIATE**

### **Progetti di collaborazione scientifica internazionale finanziati dall'Ateneo di Palermo:**

*Studio teorico e sperimentale della risonanza di spin elettronico e sua applicazioni*

in collaborazione con il *Kazan Physical Technical Institute di Kazan, Russia* ;

*Studio di materiali di silice per applicazioni in presenza di radiazioni ionizzanti*

in collaborazione con il National Institute for Lasers, Plasma and Radiation Physics, Magurele, Romania;

### **Progetti di ricerca finanziati con fondi di Ateneo (ex 60%)**

Spettroscopia non lineare a microonde

Materiali amorfi e materiali superconduttori: aspetti fondamentali e di interesse tecnologico

## **INCARICHI / CONSULENZE**

Dal 1994 al 2001: direttore dell'unita' di ricerca di Palermo dell'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia.

Dal 2001 al 2007: direttore del Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche dell'Università di Palermo

Da settembre 2007 a maggio 2009: Presidente della Commissione Scientifica di Ateneo per l'area 02-Fisica

Da novembre 2013 ad oggi: Coordinatore del Consiglio Interclasse in Scienze Fisiche e componente del Consiglio della Scuola delle Scienze di Base e Applicate

## **ASSOCIAZIONI SCIENTIFICHE**

Società Italiana di Fisica

European Physical Society

## **PUBBLICAZIONI**

Coautore di circa 140 pubblicazioni su riviste a diffusione internazionale, indicizzate da WOS e da Scopus.

## **Elenco delle piu' recenti pubblicazioni**

Catena, A., Agnello, S., Cannas, M., Gelardi, F., Wehner, S., & Fischer, C.

Evolution of the sp<sup>2</sup> content and revealed multilayer growth of amorphous hydrogenated carbon (a-C:H) films on selected thermoplastic materials.

(2017) CARBON, 117, 351-359.

Piazza, A., Giannazzo, F., Buscarino, G., Fisichella, G., Magna, A., Roccaforte, F., et al.

In-situ monitoring by Raman spectroscopy of the thermal doping of graphene and MoS<sub>2</sub> in O<sub>2</sub>-controlled atmosphere.

(2017) BEILSTEIN JOURNAL OF NANOTECHNOLOGY, 8(1), 418-424.

Spallino, L., Spera, M., Vaccaro, L., Agnello, S., Gelardi, F., Zatsepin, A., et al.

Environment assisted photoconversion of luminescent surface defects in SiO<sub>2</sub> nanoparticles. (2017) APPLIED SURFACE SCIENCE, 420, 94-99.

A. Sciortino, A. Madonia, M. Gazzetto, L. Sciortino, E. J. Rohwer, T. Feurer, F. M. Gelardi, M. Cannas, A. Cannizzo and F. Messina

The interaction of photoexcited carbon nanodots with metal ions disclosed down to the femtosecond scale

(2017) Nanoscale 2017, 9, 11902-11

Luisa Sciortino, Fabrizio Messina, Gianpiero Buscarino, Simonpietro Agnello, Marco Cannas & Franco M. Gelardi

Nitrogen-doped carbon dots embedded in a SiO<sub>2</sub> monolith for solid-state fluorescent detection of Cu<sup>2+</sup> ions

(2017) J. Nanopartic Res 2017, 19:228

Michela Todaro, Luisa Sciortino, Franco Mario Gelardi and Gianpiero Buscarino

Determination of Geometry Arrangement of Copper Ions in HKUST1 by XAFS During a Prolonged Exposure to Air

(2017) *J. Phys. Chem. C* 2017, 121, 24853-24860

Piazza, A., Giannazzo, F., Buscarino, G., Fisichella, G., La Magna, A., Roccaforte, F., Cannas, M., Gelardi, F.M., Pignataro, B., Scopelliti, M., Agnello, S.

Substrate and atmosphere influence on oxygen p-doped graphene

(2016) *Carbon*, 107, pp. 696-704.

Vaccaro, L., Popescu, R., Messina, F., Camarda, P., Schneider, R., Gerthsen, D., Gelardi, F.M., Cannas, M.

Self-limiting and complete oxidation of silicon nanostructures produced by laser ablation in water

(2016) *Journal of Applied Physics*, 120 (2)

Todaro, M., Buscarino, G., Sciortino, L., Alessi, A., Messina, F., Taddei, M., Ranocchiari, M., Cannas, M., Gelardi, F.M.

Decomposition Process of Carboxylate MOF HKUST-1 Unveiled at the Atomic Scale Level

(2016) *Journal of Physical Chemistry C*, 120 (23), pp. 12879-12889.

Di Francesca, D., Agnello, S., Girard, S., Alessi, A., Marcandella, C., Paillet, P., Boukenter, A., Gelardi, F.M., Ouerdane, Y.

O<sub>2</sub>-Loading Treatment of Ge-Doped Silica Fibers: A Radiation Hardening Process

(2016) Journal of Lightwave Technology, 34 (9), art. no. 7416133, pp. 2311-2316.

Catena, A., Guo, Q., Kunze, M.R., Agnello, S., Gelardi, F.M., Wehner, S., Fischer, C.B.

Morphological and Chemical Evolution of Gradually Deposited Diamond-Like Carbon Films on Polyethylene Terephthalate: From Subplantation Processes to Structural Reorganization by Intrinsic Stress Release Phenomena

(2016) ACS Applied Materials and Interfaces, 8 (16), pp. 10636-10646.

Messina, F., Todaro, M., Buscarino, G., Vaccaro, L., Cannas, M., Gelardi, F.M.

Photoluminescence properties of  $S^{2-}$  molecule trapped in Melanophlogite

(2016) Physics and Chemistry of Minerals, 43 (3), pp. 171-179.

Camarda, P., Messina, F., Vaccaro, L., Agnello, S., Buscarino, G., Schneider, R., Popescu, R., Gerthsen, D., Lorenzi, R., Gelardi, F.M., Cannas, M.

Luminescence mechanisms of defective ZnO nanoparticles

(2016) Physical Chemistry Chemical Physics, 18 (24), pp. 16237-16244.

Messina, F., Sciortino, L., Popescu, R., Venezia, A.M., Sciortino, A., Buscarino, G., Agnello, S., Schneider, R., Gerthsen, D., Cannas, M., Gelardi, F.M.

Fluorescent nitrogen-rich carbon nanodots with an unexpected  $-C_3N_4$  nanocrystalline structure

(2016) Journal of Materials Chemistry C, 4 (13), pp. 2598-2605.

Catena, A., Agnello, S., Rösken, L.M., Bergen, H., Recktenwald, E., Bernsmann, F., Busch, H., Cannas, M., Gelardi, F.M.,

Hahn, B., Wehner, S., Fischer, C.B.

Characteristics of industrially manufactured amorphous hydrogenated carbon (a-C:H) depositions on high-density polyethylene

(2016) Carbon, 96, pp. 661-671.

Alessi, A., Buscarino, G., Agnello, S., Messina, F., Sciortino, L., Cannas, M., Gelardi, F.M.

Effects of Pressure, Thermal Treatment, and  $O_2$  Loading in MCM41, MSU-H, and MSU-F Mesoporous Silica Systems Probed by Raman Spectroscopy

(2015) Journal of Physical Chemistry C, 119 (49), pp. 27434-27441.

Spallino, L., Vaccaro, L., Cannas, M., Gelardi, F.M.

Luminescence from nearly isolated surface defects in silica nanoparticles

(2015) Journal of Physics Condensed Matter, 27 (36), art. no. 365301, .

Piazza, A., Giannazzo, F., Buscarino, G., Fisichella, G., Magna, A.L., Roccaforte, F., Cannas, M., Gelardi, F.M., Agnello, S.

Graphene p-Type Doping and Stability by Thermal Treatments in Molecular Oxygen Controlled Atmosphere

(2015) Journal of Physical Chemistry C, 119 (39), pp. 22718-22723.

Vaccaro, L., Cannas, M., Cangialosi, C., Spallino, L., Gelardi, F.M.

Visible luminescence peculiar to sintered silica nanoparticles: Spectral and decay properties

(2015) Journal of Luminescence, 166, pp. 123-129.

Sciortino, L., Alessi, A., Messina, F., Buscarino, G., Gelardi, F.M.

Structure of the FeBTC metal-organic framework: A model based on the local environment study

(2015) *Journal of Physical Chemistry C*, 119 (14), pp. 7826-7830.

Catena, A., McJunkin, T., Agnello, S., Gelardi, F.M., Wehner, S., Fischer, C.B.

Surface morphology and grain analysis of successively industrially grown amorphous hydrogenated carbon films (a-C:H) on silicon

(2015) *Applied Surface Science*, 347, pp. 657-667.

Di Francesca, D., Agnello, S., Girard, S., Marcandella, C., Paillet, P., Boukenter, A., Ouerdane, Y., Gelardi, F.M.

Influence of O<sub>2</sub>-loading pretreatment on the radiation response of pure and fluorine-doped silica-based optical fibers

(2014) *IEEE Transactions on Nuclear Science*, 61 (6), art. no. 6935026, pp. 3302-3308.

Buscarino, G., Melodia, E.G., Alessi, A., Iovino, G., Parlato, A., Agnello, S., Cannas, M., Gelardi, F.M., Boscaino, R.

Properties of HO<sub>2</sub>• radicals induced by  $\gamma$ -ray irradiation in silica nanoparticles

(2014) *Journal of Non-Crystalline Solids*, 405, pp. 116-123.

Di Francesca, D., Girard, S., Agnello, S., Marcandella, C., Paillet, P., Boukenter, A., Gelardi, F.M., Ouerdane, Y.

Near infrared radio-luminescence of O<sub>2</sub> loaded radiation hardened silica optical fibers: A candidate dosimeter for harsh environments

(2014) *Applied Physics Letters*, 105 (18), art. no. 183508.

Spallino, L., Vaccaro, L., Sciortino, L., Agnello, S., Buscarino, G., Cannas, M., Gelardi, F.M.

Visible-ultraviolet vibronic emission of silica nanoparticles

(2014) *Physical Chemistry Chemical Physics*, 16 (40), pp. 22028-22034.

Iovino, G., Agnello, S., Gelardi, F.M., Boscaino, R.

Diffusive equilibrium properties of O<sub>2</sub> in amorphous SiO<sub>2</sub> nanoparticles probed via dependence of concentration on size and pressure

(2014) *Journal of Physical Chemistry C*, 118 (31), pp. 18044-18050.

Buscarino, G., Alessi, A., Agnello, S., Boizot, B., Gelardi, F.M., Boscaino, R.

Isolation of the CH<sub>3</sub> rotor in a thermally stable inert matrix: First characterization of the gradual transition from classical to quantum behaviour at low temperatures

(2014) *Physical Chemistry Chemical Physics*, 16 (26), pp. 13360-13366.

Alessi, A., Agnello, S., Iovino, G., Buscarino, G., Melodia, E.G., Cannas, M., Gelardi, F.M.

Thermally induced structural modifications and O<sub>2</sub> trapping in highly porous silica nanoparticles

(2014) *Materials Chemistry and Physics*, 148 (3), pp. 956-963.

Di Francesca, D., Boukenter, A., Agnello, S., Girard, S., Alessi, A., Paillet, P., Marcandella, C., Richard, N., Gelardi, F.M., Ouerdane, Y.

X-ray irradiation effects on fluorine-doped germanosilicate optical fibers

(2014) *Optical Materials Express*, 4 (8), pp. 1683-1695.

Alessi, A., Agnello, S., Buscarino, G., Cannas, M., Gelardi, F.M., Sporea, A., Sporea, D., Vâ, I.

Alpha and deuteron irradiation effects on silica nanoparticles

(2014) *Journal of Materials Science*, 49 (18), pp. 6475-6484.

Piazza, A., Agnello, S., Deretzis, I., La Magna, A., Scuderi, M., Nicotra, G., Spinella, C., Fisichella, G., Roccaforte, F., Cannas, M., Gelardi, F.M., Yakimova, R., Giannazzo, F.

Micro-Raman characterization of graphene grown on SiC(000-1)

Iovino, G., Malvindi, M.A., Agnello, S., Buscarino, G., Alessi, A., Pompa, P.P., Gelardi, F.M.

Optical and morphological properties of infrared emitting functionalized silica nanoparticles

(2013) *Materials Chemistry and Physics*, 142 (2-3), pp. 763-769.

Iovino, G., Agnello, S., Gelardi, F.M.

Dependence of O<sub>2</sub> diffusion dynamics on pressure and temperature in silica nanoparticles

(2013) *Journal of Nanoparticle Research*, 15 (10), art. no. 15.

Alessi, A., Agnello, S., Buscarino, G., Gelardi, F.M.

Structural properties of core and surface of silica nanoparticles investigated by Raman spectroscopy

(2013) *Journal of Raman Spectroscopy*, 44 (6), pp. 810-816.

Iovino, G., Agnello, S., Gelardi, F.M., Boscaino, R.

Effects of pressure, temperature, and particles size on O<sub>2</sub> diffusion dynamics in silica nanoparticles

(2013) *Journal of Physical Chemistry C*, 117 (18), pp. 9456-9462.

Agnello, S., Cannas, M., Iovino, G., Vaccaro, L., Gelardi, F.M.

Photoluminescence and diffusion properties of O<sub>2</sub> molecules in amorphous SiO<sub>2</sub> nanoparticles

(2013) *Physica Status Solidi (C) Current Topics in Solid State Physics*, 10 (4), pp. 654-657.

Alessi, A., Iovino, G., Buscarino, G., Agnello, S., Gelardi, F.M.

Entrapping of O<sub>2</sub> molecules in nanostructured silica probed by photoluminescence

(2013) *Journal of Physical Chemistry C*, 117 (6), pp. 2616-2622.

Buscarino, G., Agnello, S., Gelardi, F.M., Boscaino, R.

Properties of methyl radical trapped in amorphous SiO<sub>2</sub> and in natural SiO<sub>2</sub>-clathrate Melanophlogite

(2013) *Journal of Non-Crystalline Solids*, 361 (1), pp. 9-12.

Alessi, A., Agnello, S., Buscarino, G., Gelardi, F.M.

Raman and IR investigation of silica nanoparticles structure

(2013) Journal of Non-Crystalline Solids, 362 (1), pp. 20-24.

Buscarino, G., Agnello, S., Parlato, A., Gelardi, F.M.

Investigation on the generation process of HO<sub>2</sub> radicals by  $\gamma$ -ray irradiation in O<sub>2</sub>-loaded fumed silica

(2013) Journal of Non-Crystalline Solids, 362 (1), pp. 152-155.

## ATTIVITA' SCIENTIFICHE

L'attività scientifica principale riguarda lo studio sperimentale di diversi sistemi cristallini e amorfi, mediante tecniche di spettroscopia magnetica (Electron Spin Resonance (ESR) e spettroscopia non lineare a microonde) e ottica (assorbimento e fotoluminescenza, nel range visibile, UV e UV da vuoto), sia in regime stazionario che risolto in tempo. Recentemente tale studio è stato rivolto ai materiali a base di silice ( $\alpha$ -SiO<sub>2</sub>), sia amorfi che cristallini, sia in forma bulk che nanostrutturati, con particolare riferimento alla caratterizzazione ottica e magnetica dei difetti di punto.

I difetti di punto presenti nella silice ( $\alpha$ -SiO<sub>2</sub>) possono essere creati durante i processi di crescita del materiale, o indotti da agenti esterni, quali trattamenti termici o esposizione a radiazioni ionizzanti. La presenza di tali difetti degrada notevolmente alcune importanti proprietà fisiche di questo materiale, come la conducibilità elettrica o la trasparenza alla radiazione visibile, che ne hanno determinato l'ampio uso nei dispositivi elettronici e optoelettronici e nelle fibre ottiche. Lo studio quindi dei difetti, rivolto a determinarne la struttura e i meccanismi di generazione, presenta non solo un indubbio interesse per la ricerca fisica di base, ma anche per il campo delle applicazioni tecnologiche dei materiali.

Nella caratterizzazione dei difetti di punto in silice, l'uso di tecniche spettroscopiche ottiche e magnetiche risponde all'esigenza di avere informazioni complementari sulla natura del difetto. Infatti, da una parte, le bande di assorbimento ottico (OA) e di fotoluminescenza (PL) sono legate alla struttura elettronica del singolo difetto; dall'altra, gli spettri di risonanza magnetica elettronica (ESR) presentano strutture che sono influenzate pesantemente dalle interazioni del difetto con atomi vicini e possono dare, quindi, informazioni sulla struttura della matrice circostante. Infine, l'esistenza di correlazioni tra segnali ottici e di ESR può evidenziare processi di formazione o di conversione di un dato difetto, contribuendo a individuare i meccanismi con cui i difetti vengono generati.

L'attività di ricerca lungo questa linea è stata finalizzata alla comprensione dei modelli strutturali di alcuni fra difetti intrinseci (vacanze di O e di Si e loro interstiziali, sovra- o sotto- coordinamento di Si o di O) ed estrinseci (impurezze sostituzionali di Ge e Sn, interstiziali di H), dei loro meccanismi di formazione e della loro stabilità temporale e termica. Per tale scopo, è stata esaminata una larga varietà di tipi di silice ottenuta con preparazione controllata, sia con metodi tradizionali (fusione di quarzo e sintesi) sia con il metodo sol-gel, e gli effetti indotti dall'irraggiamento UV, gamma e beta e da trattamenti termici.

Più recentemente tale studio è stato esteso ai materiali nanostrutturati di silice e ai materiali mesoporosi per evidenziare peculiarità dei difetti legati ad effetti di confinamento e/o alla grande superficie specifica che caratterizza questi sistemi. Oltre a questi aspetti di fisica di base l'interesse verso questi sistemi è motivato dal loro grande potenziale applicativo in optoelettronica (nanoemettitori, nanofibre) e nel fotovoltaico (downconverter di luce, coating autopulenti, elementi per l'ottica secondaria).

Sulla tematica di ricerca sopra illustrata sono in atto diverse collaborazioni scientifiche con vari gruppi di ricerca italiani (Università di Cagliari, Milano Bicocca, Parma, Pavia), ed esteri (Istituto di Fisica dello Stato Solido, Università della Lettonia, Riga, Laboratoire des Solides Irradiés, Palaiseau, Francia, National Institute for Lasers, Plasma and Radiation Physics, Magurele, Romania).

## **AMBITI DI RICERCA**

Fisica dello stato solido

Fisica dei sistemi amorfi

Spettroscopia ottica

Spettroscopia di risonanza magnetica elettronica

Materiali nanostrutturati e mesoporosi

Materiali per applicazioni in optoelettronica

Materiali per applicazioni fotovoltaiche

## **ALTRE ATTIVITA**

E' referee delle seguenti riviste scientifiche: Physical review letters, Physical review B, Journal of Non-crystalline solids, Journal of Luminescence, Thin solid films, Surface and coating technology.

E' membro del collegio del dottorato di ricerca in "Scienza dei materiali e nanotecnologie" in convenzione tra le Università di Catania e di Palermo.