



**CODICE POSIZIONE**  
POSITION CODE

**AzD03\_SMFI\_PARI**

**DIPARTIMENTO DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E INFORMATICHE**  
DEPARTMENT OF MATHEMATICAL, PHYSICAL AND COMPUTER SCIENCES

### INQUADRAMENTO SCIENTIFICO / SCIENTIFIC FRAMEWORK

#### Titolo del progetto di ricerca / Title of the research project

**Eterogiunzione p-n ibrida basata su ossidi semiconduttori a banda proibita ultra-ampia per applicazioni optoelettroniche**

*Hybrid p-n heterojunction based on ultra-wide-bandgap oxide semiconductors for optoelectronic applications*

#### Descrizione del progetto di ricerca / Description of the research project

Il progetto propone la preparazione e la caratterizzazione di eterogiunzioni (HJ) ibride organico-inorganiche in cui il materiale attivo è il sesquiossido Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> di tipo n, di interesse sia per l'optoelettronica - in particolare per la progettazione di fotorivelatori (PD) UVC solar-blind - sia per le sue proprietà memristive, altamente interessanti per applicazioni in memorie non volatili, calcolo neuromorfico ed elettronica programmabile. Il materiale avente conducibilità di tipo p è invece un materiale organico fortemente drogato.

Il progetto si articola nelle seguenti fasi:

- (1) Studio delle proprietà elettroniche del Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e dei difetti che le influenzano.
- (2) Preparazione e studio di fotorivelatori planari di tipo ibrido per radiazione UVC, in cui la parte attiva del rivelatore è un polimorfo del Ga<sub>3</sub>O<sub>3</sub> (alpha, beta, k) depositato con tecniche epitassiali su zaffiro, oppure uno strato amorfo di Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> depositato per sputtering su zaffiro; il film sottile di materiale organico invece è PEDOT:PSS depositato per stampa aerosol jet (AJP).
- (3) Estensione dello studio descritto al punto 2) ad eterogiunzioni ottenute variando il materiale organico di tipo p, preferibilmente depositato per AJP, ma valutando anche l'opportunità di evaporazione di small molecules.
- (4) Indagine delle proprietà memristive del Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> attraverso le eterogiunzioni sopra descritte o strutture verticali preparati ad hoc, e interpretazione di tali proprietà alla luce dei difetti e delle proprietà elettroniche del materiale.

*The project proposes the preparation and characterization of hybrid organic-inorganic heterojunctions (HJs) in which the active material is the n-type sesquioxide Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, of interest both for optoelectronics — particularly for the design of solar-blind UVC photodetectors (PDs) — and for its memristive properties, highly attractive for applications in non-volatile memories, neuromorphic computing, and programmable electronics. The p-type conductivity material is a heavily doped organic material.*

*The project is divided into the following phases:*

- (1) *Study of the electronic properties of Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and the defects that influence them.*
- (2) *Preparation and study of planar hybrid UVC photodetectors, in which the active part of the detector is a polymorph of Ga<sub>3</sub>O<sub>3</sub> (alpha, beta, k) deposited using epitaxial techniques on sapphire, or an amorphous Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> layer deposited by sputtering on sapphire; the organic thin film, on the other hand, is PEDOT:PSS deposited by aerosol jet printing (AJP).*
- (3) *Extension of the study described in point 2) to heterojunctions obtained by varying the p-type organic material, preferably deposited by AJP, but also evaluating the possibility of evaporating small molecules.*



(4) Investigation of the memristive properties of Ga2O3 through the heterojunctions described above or custom-prepared vertical structures, and interpretation of these properties in light of the defects and electronic properties of the material.

**Responsabile della Ricerca / Research Manager**

Prof.ssa Antonella PARISINI

**OGGETTO E CARATTERISTICHE DELL'INCARICO / OBJECT AND CHARACTERISTICS OF THE ASSIGNMENT**

**Tipologia di incarico / Type of position**

Incarico di Ricerca ex art. 22 ter della L. 240/2010

Research assignment pursuant to art. 22 ter of Law 240/2010

**Titolo dell'incarico oggetto della selezione / Title of the position subject to the selection**

Eterogiunzione p-n ibrida basata su ossidi semiconduttori a banda proibita ultra-ampia per applicazioni optoelettroniche

Hybrid p-n heterojunction based on ultra-wide-bandgap oxide semiconductors for optoelectronic applications

**Gruppo Scientifico Disciplinare (GSD) / Group Disciplinary Sector**

02/PHYS-03 - FISICA SPERIMENTALE DELLA MATERIA E APPLICAZIONI

02/PHYS-03 - EXPERIMENTAL PHYSICS OF MATTER AND APPLICATIONS

**Settore Scientifico Disciplinare (SSD) / Scientific Disciplinary Sector**

PHYS-03/A - Fisica sperimentale della materia e applicazioni

PHYS-03/A - Experimental physics of matter and applications

**Tutor dell'incaricato / Tutor**

Prof.ssa Antonella PARISINI

**Obiettivi dell'incarico / Objectives of the assignment**

- (1) Ottenere eterogiunzioni di test per la rivelazione di radiazione UVC con buone prestazioni fotoelettriche (efficienza e tempi di risposta) impiegando eterogiunzioni ibride basate sul Ga2O3 e realizzate con tecniche di preparazione flessibili come la stampa Aerosol Jet.
- (2) Studiare e comprendere le proprietà memristive dell'Ossido di Gallio per poterle controllare allo scopo di realizzare dispositivi neuromorfici.

(1) Obtain test heterojunctions for UVC radiation detection with good photoelectric performance (efficiency and response time) using Ga2O3-based hybrid heterojunctions and fabricated with flexible preparation techniques such as Aerosol Jet printing.

(2) Study and understanding the memristive properties of Gallium Oxide to control them for the purpose of creating neuromorphic devices.

**Principali attività di assistenza alla ricerca / Main research assistance activities**

<b>Attività 1</b>	Studio delle proprietà elettroniche dei film di Ga2O3
<b>Attività 2</b>	Progettazione di eterogiunzioni ibride selezionando geometrie dei contatti, spessori e drogaggi dei film della eterogiunzione.
<b>Attività 3</b>	Studio delle eterogiunzioni ibride al variare delle proprietà cristallografiche dell'Ossido di Gallio (dall'amorfo ai polimorfi alpha, beta, k) con metodi fotoelettrici e capacitivi.
<b>Attività 4</b>	Preparazione di strutture adeguate allo studio delle proprietà memristive del Ga2O3
<b>Attività 5</b>	Studio della correlazione fra difetti del Ga2O3 e le proprietà memristive



<b>Activity 1</b>	<i>Study of the electronic properties of Ga2O3 films</i>
<b>Activity 2</b>	<i>Design of hybrid heterojunctions by selecting contact geometries, thicknesses, and doping of the heterojunction films.</i>
<b>Activity 3</b>	<i>Study of hybrid heterojunctions by varying the crystallographic properties of Gallium Oxide (from amorphous to alpha, beta, and k polymorphs) using photoelectric and capacitive methods</i>
<b>Activity 4</b>	<i>Preparation of structures suitable for studying the memristive properties of Ga2O3.</i>
<b>Activity 5</b>	<i>Study of the correlation between Ga2O3 defects and memristive properties</i>

<b>Durata dell'incarico</b>	<b>Duration of the assignment</b>
12 (dodici) mesi	12 (twelve) months

**Sede di svolgimento / Location of the activities**

Dipartimento di Scienze Matematiche, Fisiche e Informatiche – Università di Parma  
Department of Mathematical, Physical and Computer Sciences – University of Parma

**TRATTAMENTO ECONOMICO E FINANZIAMENTO / REMUNERATION AND FINANCING**

<b>Importo lordo percipiente annuo / Gross annual amount (recipient)</b>	<b>Costo complessivo (Lordo Ente) / Total cost (Gross for the University)</b>
22.500,00 € / anno (year)	27.756,00 €

**Fonti di finanziamento ed ente / Funding body**

- Ente finanziatore / Funding body: Università di Parma
- Programma / Programme: "Bando di Ateneo per la Ricerca 2025 – Azione D"
- Atto di approvazione / Approval decree: Decreto Rettorale n. 302/2026, prot. n. 82392 del 02.03.2026

**Dettagli Contabili e Codice Unico Progetto (CUP) / Accounting Details and CUP**

<b>Progetto contabile / Accounting Project</b>	<b>CUP</b>	<b>Importo / Amount</b>
FIL_INCENTIVANTE_2025_COFIN_D_PARISINI	D93C26000090001	27.756,00 €

**TITOLO DI STUDIO E CONOSCENZE LINGUISTICHE / EDUCATION AND LANGUAGE SKILLS**

**Titolo di studio richiesto / Required Educational Qualification**

Titolo di **Laurea Magistrale (LM)**, conseguito ai sensi D.M. 270/2004, appartenente alla seguente classe:

- **LM 17 - FISICA**

o titolo di studio dichiarato equipollente/equiparato ai sensi della normativa vigente, in ogni caso, **purché conseguito** - alla data di scadenza del termine utile per la presentazione delle domande di partecipazione - **da non più di 6 (sei) anni**.

➔ Per i titoli di studio conseguiti all'estero fare riferimento a quanto indicato nel decreto di indizione della selezione.

*Master 's Degree qualification, obtained pursuant to Ministerial Decree 270/2004, belonging to the following class:*

- **LM 17 - PHYSICS**

*or qualification declared equivalent/equivalent pursuant to current legislation, in any case, **provided that it has been obtained** - on the date of expiry of the deadline for the submission of applications - **for no more than 6 (six) years**.*

➔ For qualifications obtained abroad, please refer to the information indicated in the call for applications.



**Conoscenze linguistiche accertate durante il colloquio**

- Lingua Inglese, conoscenza corrispondente al livello B2 del QCER
- In aggiunta, per candidati stranieri: adeguata conoscenza della lingua italiana

**Language skills assessed during the interview**

- English language, knowledge corresponding to level B2 of the QCER
- In addition, for foreign candidates: adequate knowledge of the Italian language

**PUBBLICAZIONI E ALTRI PRODOTTI SCIENTIFICI / PUBLICATIONS AND OTHER SCIENTIFIC PRODUCTS**

**N. max di pubblicazioni /prodotti presentabili**

**Max no. of publications/products to submit**

3 (tre)

3 (three)

**CALENDARIO E MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEL COLLOQUIO / INTERVIEW SCHEDULE AND PROCEDURES**

**Data e modalità di svolgimento del colloquio / Date and method of the interview**

L'elenco dei candidati e delle candidate ammessi/e a sostenere il colloquio, unitamente al punteggio ottenuto dagli stessi nella valutazione dei titoli, delle pubblicazioni e di altri prodotti scientifici, saranno resi noti mediante pubblicazione di apposito avviso sul sito web di Ateneo (Link: [Bandi Incarichi di Ricerca](#)), nella sezione dedicata alla presente procedura, con valore di notifica a tutti gli interessati, il giorno **13 LUGLIO 2026**.

Il colloquio, in forma pubblica, si svolgerà secondo il seguente calendario:

Data e orario	Modalità di svolgimento	Sede di svolgimento
<b>22 LUGLIO 2026</b> ore 10:30	<b>In presenza (*)</b>	<b>Dipartimento SMFI - Plesso di Fisica</b> Parco Area delle Scienze 7/A - 43124 Parma ➔ <b>Aula Rutherford</b>

(\*) La forma pubblica che contraddistingue il colloquio sarà garantita consentendo a chiunque di potervi assistere al momento del suo svolgimento.

*The list of candidates admitted to the interview, together with the score obtained by them in the evaluation of qualifications, publications and other scientific products, will be published by publishing a specific notice on the University website (Link: [Bandi Incarichi di Ricerca](#)), in the section dedicated to this procedure, with the value of notification to all interested parties, The day **JULY 13,2026**.*

*The interview, in public, will take place according to the following calendar:*

Date and time	Procedure	Location
<b>JULY 22, 2026</b> 10:30 am	<b>In presence (*)</b>	<b>SMFI Department - Physics Complex</b> Parco Area delle Scienze 7/A - 43124 Parma ➔ <b>Aula Rutherford</b>

(\*) The public form that distinguishes the interview will be guaranteed by allowing anyone to be able to attend it at the time of its development.

**NOTA DI RINVIO / REFERRAL NOTE**

Per le modalità di presentazione della domanda di ammissione, i criteri di valutazione e per tutto quanto non precisato si fa rinvio al contenuto del Decreto Rettorale di indizione della procedura "SELEZIONE PUBBLICA PER IL



*CONFERIMENTO, AI SENSI DELL' ART. 22-TER DELLA LEGGE 30.12.2010, N. 240, DI N. 32 INCARICHI DI RICERCA" (c.d. bando), di cui la presente scheda costituisce uno degli allegati.*

*For the procedures for submitting the application for admission, the evaluation criteria and for anything not specified, please refer to the content of the Rector's Decree announcing the procedure " SELEZIONE PUBBLICA PER IL CONFERIMENTO, AI SENSI DELL' ART. 22-TER DELLA LEGGE 30.12.2010, N. 240, DI N. 32 INCARICHI DI RICERCA " (so-called call), of which this sheet is one of the annexes.*