

**FORMATO EUROPEO
PER IL CURRICULUM
VITAE**



INFORMAZIONI PERSONALI

Nome **GIANFRANCO PATERNÒ**

ESPERIENZE LAVORATIVE

- Date (da – a) Da Dicembre 2013 a Maggio 2014
- Nome e indirizzo del datore di lavoro Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra
- Principali mansioni **Tutorato Didattico per l'insegnamento di Fisica I** del corso di laurea in Fisica (A.A. 2013-2014) – 21 ore di esercitazioni numeriche e chiarimenti sulla teoria.

- Date (da – a) Da Ottobre 2013 a Novembre 2013
- Nome e indirizzo del datore di lavoro Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie
- Principali mansioni **Tutorato Didattico in Fisica** per gli studenti al I anno del corso di laurea in Scienze Biologiche (A.A. 2013-2014) – 25 ore di lezioni frontali, suddivise in teoria ed esercitazioni numeriche.

- Date (da – a) Da Novembre 2007 a Dicembre 2012
- Nome e indirizzo del datore di lavoro **Libera Professione di Ingegnere.**
Collaborazione con ArchinTech Progetti e con l'ing. Vincenzo Leonardi
- Principali mansioni Progettazione Impianti Elettrici
Progettazione Impianti di Climatizzazione e Riscaldamento
Progettazione Impianti Idrici e a Gas
Calcoli Strutturali

- Date (da – a) Da Febbraio 2006 a Novembre 2006
- Nome e indirizzo del datore di lavoro **Stage presso STMicroelectronics**
Catania
- Principali mansioni **Progettazione circuiti integrati in tecnologia CMOS.** Simulazioni elettromagnetiche di componenti passivi integrati.

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

- Date (da – a) Gennaio 2013 – Dicembre 2015 (data esame finale 18/03/2016)
- Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra
- Qualifica **Dottorato in Fisica (XXVIII ciclo)**

- Principali materie / abilità professionali oggetto dello studio
 - Diffrazione di raggi X e gamma nei cristalli,
 - Tecniche di curvatura e microlavorazione dei cristalli di Si e Ge,
 - Caratterizzazione morfologica (mediante interferometro) e strutturale (mediante diffrazione di raggi X) dei cristalli,
 - Sviluppo di Codici di simulazione Monte Carlo
- Corsi frequentati:*
- Meccanica Quantistica
 - Elementi di Fisica Nucleare e Subnucleare
 - Struttura della Materia
 - Fisica dello Stato Solido
 - Fisica delle Superfici e Nanostrutture
 - Fisica Medica
 - Radiobiologia
 - Tecniche di Simulazione Monte Carlo
 - Tecnologia del Vuoto
- Scuole frequentate:*
- V Scuola Nazionale "Rivelatori ed Elettronica per Fisica delle Alte Energie, Astrofisica, Applicazioni Spaziali e Fisica Medica" – LNL-INFN 15-19 aprile 2013
 - "XI Seminar on Software for Nuclear, Subnuclear and Applied Physics" – Alghero 25-30 aprile 2014
- Periodi all'estero:*
- Vari turni di misura presso l'ESRF e l'ILL di Grenoble.
-
- Date (da – a) Gennaio 2013 – Novembre 2013
 - Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra
 - Qualifica **Master Scientifico Culturale in Fisica**
Corrispondente ad un Master Universitario di II livello (60 CFU). Votazione: 30/30
-
- Date (da – a) Luglio 2011 – Ottobre 2012
 - Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione Università degli Studi di Catania, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali Dipartimento di Fisica e Astronomia - Struttura Didattica Aggregata di Fisica.
 - Qualifica **Master Universitario di II livello**, in:
"Monitoraggio delle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti e rischio ambientale"
 - Fisica delle radiazioni
 - Dosimetria e Radioprotezione
 - Sorgenti e tecnologia delle radiazioni
 - Strumentazione e tecniche di misura delle radiazioni
 - Rivelatori di particelle
 - Medicina Nucleare
 - Acceleratori di particelle per uso medico (radioterapia e produzione radioisotopi)
- Stage di 8 mesi presso i LNS-INFN di Catania.** Approfondimenti su:
- Fisica degli Acceleratori
 - Sorgenti e trasporto dei fasci di particelle
 - Adroterapia
- Tesi di master dal titolo "Aspetti fisici e radioprotezionistici del progetto CATANA".
Votazione: 70/70 e lode
-
- Date (da – a) Settembre 2011
 - Qualifica conseguita **Inserimento nell'elenco dei soggetti abilitati alla certificazione energetica della reg. Sicilia**
-
- Date (da – a) Dicembre 2010 - Aprile 2011
 - Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione Fondazione dell'Ordine degli ingegneri della provincia di Catania.
 - Qualifica conseguita Corso di Formazione Professionale di 120 ore per:
"Coordinatore per la progettazione e per l'esecuzione dei lavori – d.lgs 81/08 titolo IV"
Attestato di frequenza ed esami superati
 - Principali materie / abilità professionali oggetto dello studio Programma come da allegato XIV del d.lgs 81/08.
Analisi dei rischi, coordinamento dei lavori, redazione dei documenti inerenti la sicurezza

- Date (da – a) Luglio 2007
 - Qualifica conseguita **Abilitazione alla professione di ingegnere** e iscrizione all'albo degli ingegneri della provincia di Catania (sezione A – settori: Civile ed Ambientale, Industriale, Informazione).

- Date (da – a) Ottobre 1999 - Febbraio 2007
 - Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione Università degli Studi di Catania, Facoltà di Ingegneria.
 - Laurea in Ingegneria Elettronica (V.O.)**, indirizzo **Microelettronica**.
 - Titolo della tesi: "Amplificatore di potenza RF in tecnologia CMOS-SOI con matching riconfigurabile".
 - Relatore: Prof G. Palmisano, Correlatore: Ing. F. Carrara.
 - La tesi è stata svolta nell'ambito del Radio Frequency Advanced Design Center, gruppo di ricerca del DIEEI (Università di Catania) distaccato presso la **STMicronics** di Catania.
 - Dottore in ingegneria elettronica (V.O.) - votazione 110/110 e lode.**
 - Analisi Matematica, Algebra, Geometria, Calcolo Numerico, Teoria delle Probabilità
 - Fisica, Campi Elettromagnetici, Fisica Tecnica
 - Teoria dei Sistemi, Controlli Automatici
 - Teoria dei Segnali, Comunicazioni Elettriche
 - Elettrotecnica, Metodi Numerici per Campi e Circuiti
 - **Elettronica analogica, Elettronica digitale, Elettronica di potenza, Elettronica RF**
 - Fisica dei Dispositivi Elettronici, Sensori, Misure Elettroniche, Teoria degli Errori
 - Informatica, Calcolatori

- Date (da – a) Ottobre 1994 - Luglio 1999
 - Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione Liceo Scientifico statale "E. Fermi" di Paternò (CT).
 - Qualifica conseguita **Diploma di Maturità Scientifica - votazione 100/100.**

CAPACITÀ E COMPETENZE PERSONALI

MADRELINGUA	ITALIANA
ALTRA LINGUA	INGLESE
Capacità di lettura	BUONO (CERTIFICAZIONE CAMBRIDGE FCE – B2)
• Capacità di scrittura	BUONO (CERTIFICAZIONE CAMBRIDGE FCE – B2)
• Capacità di espressione orale	BUONO (CERTIFICAZIONE CAMBRIDGE FCE – B2)
ALTRA LINGUA	SPAGNOLO
• Capacità di lettura	BUONO
• Capacità di scrittura	BUONO
• Capacità di espressione orale	BUONO

CAPACITÀ E COMPETENZE RELAZIONALI

Capacità relazionali acquisite in **ambito sportivo** (18 anni di baseball a livello agonistico semiprofessionistico, con allenatori e compagni di squadra stranieri) e **lavorativo**. Ottima **predisposizione al teamwork** e capacità di relazionarsi con gli enti pubblici.

CAPACITÀ E COMPETENZE ORGANIZZATIVE

Spiccate doti di **apprendimento e problem solving**. Inclinatione alla precisione, all'ordine e al metodo. Capacità organizzative acquisite in ambito sportivo (3 anni come coach di una squadra giovanile di baseball) ed in ambito lavorativo, durante brevi esperienze di **direzione lavori**.

CAPACITÀ E COMPETENZE
TECNICHE

- Utilizzo delle seguenti apparecchiature di un laboratorio di cristallografia:
 - Precision dicing machine (Disco DAD 3220™);
 - Optical profiling machine (Veeco Wyko NT1100™);
 - Diffractometer machine (Panalytical™ X'Pert PRO MPD XL™).
- **Utilizzo dei principali strumenti di un laboratorio elettronico:** generatori di funzioni, alimentatori, tester, oscilloscopio, analizzatore di spettro. Realizzazione circuiti stampati.
- **Programmazione di microcontrollori in C.**
- Attitudine alle simulazioni al calcolatore e al calcolo FEM.
- Strumenti di misura dei campi elettromagnetici a bassa frequenza e ad alta frequenza.
- Tecniche di misura delle radiazioni ionizzanti (rivelatori a gas, scintillatori, rivelatori a stato solido, tecniche spettrometriche).
- Conoscenza delle materie: Impianti Elettrici, Impianti Termotecnici, Impianti Fotovoltaici, Scienza e Tecnica delle costruzioni.
- Conoscenza delle principali Normative Tecniche (nell'ambito strutturale, impiantistico, energetico, della sicurezza sul lavoro, dei CEM e della radioprotezione).
- Tecniche di Project Management.

CONOSCENZE INFORMATICHE

- Sistemi operativi: WINDOWS, LINUX.
- Linguaggi di programmazione: C/C++, Assembler, Java, Visual Basic (basi).
- Linguaggi Web (conoscenza base): html, CSS, php, Javascript, MySQL.
- Ottima conoscenza di LATEX.
- Ottima conoscenza applicativi OFFICE, uso avanzato di EXCEL.
- Ottima conoscenza di AUTOCAD.
- Software per il calcolo numerico e l'analisi dati: MATLAB, MATHEMATICA, ROOT, GNUPLOT.
- Software Monte Carlo per il Particle Tracking: GEANT4 (basi), GAMOS.
- **Simulatori circuitali: PSPICE, ADS.**
- Simulatori elettromagnetici: MOMENTUM, ELFIN.
- **Conoscenze base di VHDL e di software per la realizzazione di PCB e layout.**
- Software FEM: SAP2000, STRAUS7.
- Altri Software: SISMICAD, EDILUS, PRIMUS, CERTUS, TISYSTEM.

ALTRE CAPACITÀ E INTERESSI

Sport praticati: **baseball a livello agonistico semiprofessionistico**; pallavolo, tennis e calcio a livello amatoriale. Altri hobby: acquariofilia, pesca sportiva, lettura.

PATENTE O PATENTI

Patente di guida A e B.

ALLEGATI

COMPENDIO ATTIVITA' SCIENTIFICA
ELENCO PUBBLICAZIONI

"Il sottoscritto acconsente, ai sensi del D.Lgs. 30/06/2003 n. 196, al trattamento dei propri dati personali."

"Il sottoscritto acconsente alla pubblicazione del presente curriculum vitae sul sito dell'Università di Ferrara."

FERRARA, 02/03/2016



Compendio attività scientifica di Gianfranco Paternò

Attività scientifica durante il dottorato

L'attività di ricerca durante il dottorato è consistita nello studio di progetto di lenti Laue da utilizzare in ambito medico. Una lente di Laue è formata da un insieme di cristalli disposti in anelli concentrici caratterizzati ciascuno da un'opportuna orientazione cristallografica. Essi, sfruttando la diffrazione di Bragg in geometria di Laue (in trasmissione), concentrano i fotoni emessi da una sorgente verso un piccolo spot focale. È stato dimostrato che, tale caratteristica può essere sfruttata tanto in medicina nucleare diagnostica, quanto in radioterapia. Nel primo caso infatti, i fotoni emessi dal radiofarmaco presente all'interno del corpo del paziente possono essere focalizzati dalla lente verso un detector senza la necessità di utilizzo di collimatori. Con un'opportuna scelta dei cristalli che compongono la lente è stato dimostrato che è potenzialmente possibile ottenere immagini con una risoluzione 10 volte migliore di quella ottenibile con le tecniche di medicina nucleare attualmente disponibili (SPECT e PET). Nel secondo caso la lente può essere usata per concentrare i fotoni emessi da un tubo a raggi-X verso un tumore target. Infatti è stato mostrato che, grazie alla focalizzazione dei raggi-X, è potenzialmente possibile ottenere una distribuzione di dose che permette di massimizzare il danno al tessuto malato salvaguardando i tessuti sani. Lo studio delle lenti di Laue è stato condotto mediante dei codici di simulazione Monte Carlo appositamente sviluppati. Tali codici considerano sorgenti di fotoni con distribuzione spaziale e spettrale arbitraria, permettono l'uso di cristalli di vario tipo e gestiscono l'interazione fotone-cristallo anche nei casi non ideali, calcolando lo spazio delle fasi dei fotoni diffratti e le figure di merito della lente. Al fine dimostrare la validità del metodo proposto in radioterapia, è stata calcolata la distribuzione di dose all'interno di un opportuno fantoccio ad acqua attraverso il codice di particle tracking GAMOS. Contestualmente alla fase di progetto della lente, è stata portata avanti l'attività di produzione e caratterizzazione di cristalli curvi self-standing. Nell'ambito del progetto INFN-LOGOS sono state sviluppate varie tecniche di piegatura dei cristalli, tra cui deposizione di fibre di carbonio, impiantazione ionica e sabbiatura. Vari campioni sono stati prodotti e caratterizzati morfologicamente mediante profilometria interferometrica e strutturalmente mediante diffrazioni di raggi X duri presso le facility ILL a ESRF di Grenoble (Francia). In particolare, la tecnica di curvatura basata sulla sabbiatura si è dimostrata essere adatta alla realizzazione di elementi ottici adatti ad una lente di Laue per applicazioni mediche. La sabbiatura genera dislocazioni e mosaicizzazione in un sottile strato sulla superficie del cristallo. Tale strato induce uno stress e una deformazione permanente nel bulk sottostante, che risulta dunque essere curvo senza l'ausilio di dispositivi meccanici esterni. Per questa ragione, oltre al fatto che le curvature ottenute sono omogenee e riproducibili, cristalli in Si quasi-mosaico curvati mediante sabbiatura sono stati scelti per la realizzazione di un primo prototipo di lente di Laue per radioterapia. Quattro di cristalli sono stati assemblati su un supporto di Si su cui precedentemente erano stati creati dei solchi di riferimento per l'allineamento cristallino. Il prototipo così realizzato è stato testato mediante diffrazione con fotoni di bassa energia (30 keV) al LARIX di Ferrara. I risultati ottenuti sono in attesa con le aspettative. Il prototipo realizzato costituisce il primo passo verso l'assemblaggio di un prototipo che possa essere efficacemente impiegato in ambito clinico.

ELENCO PUBBLICAZIONI:

PUBBLICAZIONI SU RIVISTA:

- High-efficiency focusing of hard X-rays exploiting the quasi-mosaic effect in a bent germanium crystal - *Riccardo Camattari, **Gianfranco Paternò**, Alessandro Battelli, Valerio Bellucci, Pierre Bastie and Vincenzo Guidi* - J. Appl. Cryst. (2014) 47, 799-802.
- Quasi-mosaicity of (311) planes in silicon and its use in a Laue lens with high-focusing power - *Riccardo Camattari, **Gianfranco Paternò**, Valerio Bellucci and Vincenzo Guidi* - Experimental Astronomy (2014) 38, 417-431.
- High-efficiency diffraction and focusing of X-rays through asymmetric bent crystalline planes - *Valerio Bellucci, **Gianfranco Paternò**, Riccardo Camattari, Vincenzo Guidi, Michael Jentschel and Pierre Bastie* - J. Appl. Cryst. (2015) 48, 297-300.
- Design study of a Laue lens for nuclear medicine - ***Gianfranco Paternò**, Valerio Bellucci, Riccardo Camattari and Vincenzo Guidi* - J. Appl. Cryst. (2015) 48, 125-137.
- Manufacturing of Advanced Laue Optics for Gamma Observations (LOGOS) - *Andrea Mazzolari, Riccardo Camattari, Valerio Bellucci, **Gianfranco Paternò**, Carlo Scian, Giovanni Mattei, Vincenzo Guidi* – Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B (2015) 355, 297-300.
- Ion implantation for manufacturing bent and periodically bent crystals - *Valerio Bellucci, Riccardo Camattari, Vincenzo Guidi, Andrea Mazzolari, **Gianfranco Paternò**, Giovanni Mattei, Carlo Scian and Luca Lanzoni* – Applied Physics Letter (2015) 107, 064102-064102-5
- Laue lens to focus an X-ray beam for radiation therapy - ***Gianfranco Paternò**, Michele Marziani, Riccardo Camattari, Valerio Bellucci, Andrea Mazzolari, Mauro Gambaccini and Vincenzo Guidi* - in press in J. Appl. Cryst. (2016).