




| | | |
|-----------------------------------|---|--------|
| PERSONAL INFORMATION | Vincenzo Patera | |
| |  Dipartimento Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria, via Scarpa 16, 00161, Roma, Italia | |
| |  | |
| |  vincenzo.patera@uniroma1.it | |
| CURRENT POSITION | Full professor | |
| RESEARCH TOPICS / EXPERIENCES | <ul style="list-style-type: none"> ■ (2010-now) Radiation physics applied to medicine/ Development of dose and beam monitoring devices for proton & carbon radiotherapy ■ (2020-now) Particle physics applied to medicine / development of beam monitor device for FLASH Very High Energy Electron radiotherapy ■ (2020-now) Particle physics applied to medicine / Development of Treatment Planning System for FLASH Very High Energy Electrons radiotherapy ■ (2013-now) Nuclear physics applied to medicine / Development of Monte Carlo software using GPU technology for the dose evaluation in proton & carbon radiotherapy ■ (2020-now) Nuclear physics applied to medicine / Development of a Treatment Planning System software using GPU technology fot IORT treatment ■ (1998-2009) Particle Physics/ Quantum correlation and CP symmetry violation in a K-anti K system ■ (1987-2000) Astroparticle Physics/ Study of the Cosmic Ray Flux and Composition | |
| SCIENTIFIC QUALIFICATION (Scopus) | ■ H-index: | ■ 51 |
| | ■ No. publications: | ■ 383 |
| | ■ No. citations: | ■ 9576 |

EDUCATION AND TRAINING

| | |
|-----------|---|
| 1992 | Visiting Researcher at California Institute of Technology |
| 1987-1989 | Research grant of Istituto Nazionale di Fisica Nucleare at Frascati National Laboratory |
| 1987 | Degree in Elementary Particle Physics: 110/110 cum laude at Rome University "La Sapienza" |

WORK EXPERIENCE

| | |
|------------|--|
| since 2019 | Full professor : Department S.B.A.I., Universita' di Roma "Sapienza" |
| 2010-2019 | Associate professor at Department S.B.A.I., Universita' di Roma "Sapienza" |
| 1999-2010 | Associate professor at Energetics Department of Rome University "La Sapienza" |
| 1992-1999 | Permanent Researcher at Energetics Department of Rome University "La Sapienza" |
| 1990-1992 | Permanent Researcher at Istituto Nazionale Fisica Nucleare |

MAIN ROLES AND RESPONSIBILITIES

| | |
|------------|---|
| 2019 - now | Spokeperson of the International Biophysics Collaboration (more than 200 researchers from 20 Countries) |
|------------|---|

| | |
|-----------|--|
| 2018-2021 | PI of the Flagship Project (Progetto Premiale) of the MIUR (Italian Ministry of Education, University and Research) for the Centro Fermi Research Institute: “SPARE: Space Radiation Shielding |
| 2016-2021 | Spokesperson of the FOOT (FragmentatiOn Of Target) international collaboration (France, Germany, Italy, Japan) |
| 2016-2020 | Coordinator of the Working Package 5 “Charged detector for Imaging in Particle Therapy” of the European Nuclear Science and Applications Research (ENSAR-2) - MediNet project. |
| 2014-2016 | Principal Investigator (PI) of the NCS@HIT experiment at Heidelberg Ion-Beam Therapy Center (HIT) funded by the Union of Light Ion Centers in Europe (ULICE) Program for the study of the beam fragmentation in Particle Therapy |
| 2012-2015 | PI of the Flagship Project (Progetto Premiale) of the MIUR (Italian Ministry of Education, University and Research) for the Centro Fermi Research Institute: “Multiple source, real-time Imaging for Hadrontherapy” |
| 2012-2015 | PI at “La Sapienza” University of Rome of the PRIN project (Research Project of National Relevance) INSIDE: “Innovative Solution of Imaging and Dosimetry in Hadrontherapy” |
| 2012-2016 | Roma section coordinator of of the INFN project RDH (R&D in Hadrontherapy) |
| 2010-2015 | Spokesperson of the FIRST-S361 (Fragmentation of Ions Relevant for Space and Therapy) international collaboration at GSI laboratory (Darmstadt, Germany) |
| | Frascati Laboratory coordinator of the INFN project TPS (Treatment Planning System for hadrontherapy) |
| 2006-2009 | PI at “La Sapienza” University of Rome of the PRIN project on “Read-out optimization and DAQ electronics development of a scintillating fiber tracking calorimeter” |

SERVICE TO NATIONAL AND INTERNATIONAL COMMUNITY

| | |
|-------------|--|
| 2022-now | Member of the Technical Scientific Committee for the research in “Health in Space, Biotechnology and Microgravity” of Italia Space Agency |
| 2022 - now | Director of the Specialty School of Medical Physics at the University of Rome “La Sapienza |
| 2019-now | Chair of the User selection Panel of the Beam Test Facility (BTF) of Laboratori Nazionali di Frascati (LNF) |
| 2019 - 2022 | Deputy Director of the Specialty School of Medical Physics at the University of Rome “La Sapienza |
| 2017-now | Referee for DFG (German Research Foundation), KWF (Dutch Cancer Society) |
| 2017 | Member of Committee for the assignment of the INFN post-doc fellowships for foreigners |
| 2014-now | MIUR (Italian Ministry of Education, University and Research): VQR (Research Evaluation) 2004-2010, VQR 2011-2014, PRIN and FIRB (Futuro In Ricerca) research project, CIVR (Comitato di Indirizzo per la Valutazione della Ricerca), FARE (Framework per l’Attrazione e il Rafforzamento della Ricerca) research projects of MIUR. |
| 2013-now | Ph.D. School in Accelerator Physics at Rome University “La Sapienza” |
| 2012 - now | Reviewer of International Scientific Journals : Scientific Reports, Physics in Medicine and Biology, Physica Medica, Medical Physics, Journal of Radiation Research, Nuclear Instruments and Methods, Translational Cancer Research, Frontiers in Oncology, Journal of Radiation Oncology, Advances in Physics, Transaction of Nuclear Science, IEEE Transactions on Radiation and Plasma Medical Sciences |

| | |
|-----------|---|
| 2015-now | Member of Specialization School in Medical Physics at Rome University "La Sapienza" |
| 2012-2014 | Member of Users Committee of Laboratori Nazionali del Sud (LNS) |
| 2010-2014 | Member of the Scientific Committee of FLUKA (CERN-INFN) international collaboration |
| 2006-2009 | Member of Panel for TARI (Transnational Access to Research Infrastructure) funds assignment of the European Network of Underground Laboratories |
| 2003-2009 | Member of panel for TARI funds assignment of Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) of INFN |
| 2001-2007 | Member of Scientific Committee of Laboratori Nazionali del Gran Sasso of INFN |

TEACHING EXPERIENCE

| | |
|-----------|---|
| 2023-now | Medical Application of Physics |
| 1995-2022 | General Physics II (Electromagnetism), General Physics I (Mechanics and Thermodynamics), Laboratory of Physics, Modern Physics, Radioprotection, Radiation Physics applied to Medicine. |
| 2021-now | Advanced Radiotherapy techniques at Specialty School in Medical Physics |
| 2000-now | Supervisor of more than 40 master thesis in the faculty of Engineering and of Mathematical, Physical and Natural Science of the Rome University "Sapienza". |
| 2000-now | Supervisor of 11 Ph.D. thesis of University of Rome "Sapienza", of University of Rome "Tor Vergata" and University "ROMA 3" |

OTHER RELEVANT EXPERIENCES

| | |
|------|---|
| 2014 | Patent about "Intraoperative detection of tumor residues using b-adiation and corresponding probes, N.PCT/IT2014/000025 |
| 2022 | Patent requested: "Organic scintillators", request number 102022000002996 |
| 2023 | Patent requested: "DISPOSITIVO PER IL TRATTAMENTO RADIOTERAPICO", request number 102021000021740 |

HONOURS, AWARDS, MEMBERSHIPS, OTHER QUALIFICATIONS

| | |
|-----------|---|
| 1990-now | Associate of Istituto Nazionale di Fisica Nucleare..... |
| 2012-2020 | Associate of Centro Fermi Research Institute |

Il sottoscritto Rocco Paparella consapevole della responsabilità penale prevista dall'art. 76 del D.P.R. 445/2000 per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci ivi indicate:

DICHIARA

che le informazioni sotto riportate sono veritiere.

| | |
|--------------|---------------------------|
| Nome Cognome | Rocco Paparella |
| Email | rocco.paparella@gmail.com |
| Nazionalità | Italiana |
| Sesso | Maschile |

Formazione

| | |
|---------------|--|
| 1993 – 1998 | Diploma di maturità scientifica - Liceo Scientifico Statale "G. Gandini", Lodi, Italia |
| 1998 – 2003 | Corso di laurea in Fisica - Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Università degli studi di Milano, Milano, Italia |
| Marzo 2004 | Laurea Magistrale in Fisica , con tesi dal titolo: " <i>Sviluppo di un sistema attivo di controllo delle vibrazioni indotte in cavità superconduttive ad alto campo per acceleratori di particelle</i> " - Lab. LASA, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), Segrate, Italia. Proclamazione in data 29 marzo 2004. Valutazione finale: 110/110 con lode |
| 2005 - 2007 | Dottorato di Ricerca in Fisica Applicata , nell'ambito della Fisica degli Acceleratori - Università degli Studi di Milano e in collaborazione con INFN |
| Febbraio 2008 | Dottore di Ricerca , con tesi dal titolo: " <i>Fast Frequency Tuner for High Gradient SC Cavities for ILC and XFEL</i> " - Università degli Studi di Milano. Esame finale sostenuto in data 6 febbraio 2008 e concluso con esito positivo |

Esperienze ed attività

| | |
|--------------|--|
| 2002 – 2003 | Laboratorio di Elettronica , IV anno del corso di Laurea in Fisica, un anno di attività sperimentale con titolo: " <i>Realizzazione hardware su FPGA di una particle machine per la moltiplicazione modulare</i> ". IASF e CNR, Milano, Italia. Valutazione finale: 30/30 con lode |
| Maggio 2004 | Titolare di borsa INFN per neo-laureati, della durata di sei mesi |
| Giugno. 2004 | Invitato da DESY (Amburgo) per un periodo di lavoro sul tema "Digital Signal Processing per il controllo della sintonia della cavità TESLA" |
| 2006 - 2016 | Seminario tenuto annualmente presso il Politecnico di Milano per il corso di Controlli Automatici, dal titolo: " <i>Introduzione ai sistemi di controllo per cavità risonanti superconduttive per acceleratori di particelle</i> " |
| Giugno 2006 | Partecipazione alla "CERN Accelerator School CAS 2006" : " <i>Introduction to accelerator physics</i> ", 1 – 13 Ottobre, Zakopane (Polonia) |
| 2006 – 2008 | Assistente didattico per i corsi di Laboratorio di Elettronica e Laboratorio Acceleratori, Corso di laurea in Fisica, Università degli Studi di Milano, Milano |
| Maggio 2008 | Titolare di contratto d'opera INFN ai sensi dell'art. 2222 del Codice Civile, della durata di otto mesi, svolto e finanziato nell'ambito del progetto EUROTEV |

| | |
|----------------|--|
| 2008 | Correlatore per il lavoro di tesi magistrale dal titolo “ <i>Sistema di caratterizzazione di cavità risonanti superconduttive a 3.9 GHz per il progetto europeo XFEL</i> ”, Università degli Studi di Milano |
| Marzo 2009 | Titolare di contratto d’opera INFN ai sensi dell’art. 2222 del Codice Civile, della durata di otto mesi, svolto e finanziato nell’ambito del progetto ILC HiGrade |
| Settembre 2009 | Partecipazione alla scuola “Fourth International Accelerator School for Linear Colliders” , organizzata da ILC GDE, ILCSC e ICFA Beam Dynamics presso Huairou, Pechino (China) |
| 2009 – 2011 | Titolare di assegno di ricerca INFN nell’ambito della ricerca scientifica sul tema “Studio del sistema di cavità superconduttive ad alto gradiente per i progetti ILC e XFEL”, presso la sezione INFN di Milano |
| Novembre 2011 | Invitato da KEK (Tokyo) per un periodo di lavoro sul progetto International Linear Collider - S1-Global |
| 2011 – 2014 | Assistente didattico per il corso di Fisica, Corso di laurea in Informatica, Università degli Studi di Milano, Milano |
| 2011 – 2013 | Assunzione a tempo determinato ai sensi dell’art. 23 come Tecnologo di III livello. Collaborazione tecnica per il progetto MAX: preparazione del programma sperimentale, sviluppo ed operazione dei sistemi di controllo cavità-tuner |
| Giugno 2013 | Assunzione a tempo determinato ai sensi dell’art. 23 come Tecnologo di III livello, per tre anni. Attività nell’ambito di European-XFEL: caratterizzazione sperimentale delle in cavità terza armonica e del modulo accelerante nelle test facility di INFN Milano e DESY Amburgo |
| 2015 | Correlatore per il lavoro di tesi triennale dal titolo “ <i>Caratterizzazione delle cavità superconduttive in terza armonica (3.9 GHz) a 9 celle per la linearizzazione del fascio ultrabrillante di elettroni del progetto European XFEL</i> ”, Università degli Studi di Milano |
| 2015 | Correlatore per il lavoro di tesi triennale dal titolo “ <i>Caratterizzazione delle cavità superconduttive in terza armonica (3.9 GHz) a 9 celle per la linearizzazione del fascio ultrabrillante di elettroni del progetto European XFEL</i> ”, Università degli Studi di Milano |
| 2016 | Correlatore per il lavoro di tesi magistrale dal titolo “ <i>Misure di qualificazione a 2 K di cavità superconduttive per i progetti XFEL e ESS</i> ”, Università degli Studi di Milano |
| 2015 – 2016 | Assistente didattico per il corso di Fisica, Corso di laurea in Scienze della Terra, Università degli Studi di Milano, Milano |
| 2016 – 2017 | Assunzione a tempo determinato ai sensi dell’art. 23 come Tecnologo di III livello, per tre anni. Attività nell’ambito European-XFEL: caratterizzazione sperimentale delle cavità in terza armonica per il secondo modulo accelerante nelle test facility presso INFN Milano e DESY Amburgo |
| Ottobre 2017 | Assunzione a tempo indeterminato come Tecnologo di III livello. Attività di progettazione, costruzione e qualificazione sperimentale di cavità a radio-frequenza superconduttive per acceleratori di particelle e gestione delle infrastrutture tecniche criogeniche ed impiantistiche associate. |
| Giugno 2018 | Coordinatore del progetto di revisione ed aggiornamento dell’impianto di criogenia del laboratorio LASA – INFN-Milano |
| Febbraio 2019 | Nominato Project Manager per il contributo italiano al linac PIP-II di Fermilab (USA). |
| Gennaio 2020 | Nominato Primo Tecnologo a seguito della procedura selettiva 22643/2020. |

Riconoscimenti

| | |
|----------------|---|
| Giugno. 2004 | Vincitore di una borsa INFN per neo-laureati, conseguita con procedura selettiva di cui al bando INFN 10098/2004 |
| Gennaio 2005 | Ammissione con borsa di studio al Dottorato di Ricerca in Fisica Applicata , Università degli Studi di Milano, XX ciclo |
| Novembre 2005 | Vincitore della medaglia d'oro "Eureka!" 2005 , alla 54 th World Exhibition of Innovation, Research and New Technology in Brussels, per uno studio dal titolo " <i>Piezoelectric stack as a static force sensor</i> ", condotto in collaborazione con i gruppi di DESY, Amburgo (Germania) e Technical University Lodz (Polonia) |
| Giugno 2007 | Presentazione su invito alla conferenza internazionale MIXDES07 - Mixed Design of Integrated Circuits and Systems in Ciechocinek (Polonia) con titolo " <i>A Novel Approach for Hardware Implementation of a Detuning Compensation Control System for SC Cavities</i> " |
| Giugno 2008 | Vincitore del premio "European Physical Society Accelerator Group (EPS-AG) 2008" : " <i>For a student registered for a PhD or diploma in accelerator physics or engineering or to a trainee accelerator physicist or engineer in the educational phase of their professional career, for the quality of work and promise for the future</i> ", conferito durante la European Particle Accelerator Conference 2008, Genova (Italia) |
| Giugno 2008 | Presentazione su invito in sessione plenaria alla conferenza internazionale EPAC2008 in Genova con il titolo " <i>A control and systems theory approach to the high gradient cavity detuning compensation</i> " |
| Settembre 2008 | Vincitore del premio nazionale INFN "Francesco Resmini" per il lavoro presentato nella tesi di Dottorato di Ricerca, dal titolo: " <i>Fast Frequency Tuner for High Gradient Superconductive Cavities for ILC and XFEL</i> " |
| Ottobre 2008 | Vincitore del premio della LINAC08 "Special Student Poster Sessions" , secondo classificato: " <i>Awarded based on the quality of both the scientific work and the poster, the professionalism of the interaction with the judges at the poster, and the promise for the future.</i> " Assegnato dalla commissione premi durante la conferenza LINAC08 a Victoria, BC (Canada) |
| Aprile 2009 | Giudizio di idoneità alla ricerca scientifica , conseguito con procedura selettiva di cui al bando INFN 13171/2009 |
| Luglio 2009 | Giudizio di idoneità alla ricerca nell'ambito delle Tecnologie per Acceleratori , conseguito con procedura selettiva di cui al bando INFN 13157/2009 |
| Settembre 2009 | Vincitore del premio finale "ILC School 2009, distinguished performance student award" alla scuola " Fourth International Accelerator School for Linear Colliders ", organizzata da ILC GDE, ILCSC e ICFA Beam Dynamics presso Huairou, Pechino (China). |
| Marzo 2011 | Presentazione su invito alla conferenza internazionale TESLA Technology Collaboration 2011 in Milano con titolo " <i>Comparison of Tuner Performances in S1-G</i> " |
| Marzo 2011 | Presentazione su invito alla conferenza internazionale ALCPG Linear Collider Workshop 2011 presso Eugene (USA) con titolo " <i>S1-G Tuner performance summary</i> " |
| Maggio 2013 | Editor per ILC S1-Global Editorial Board , con il compito di presentare alla comunità scientifica i contenuti ed i risultati raggiunti dal progetto S1-Global, realizzato attraverso la stesura e la pubblicazione del S1-Global KEK Report |
| Marzo 2015 | Giudizio di idoneità alla ricerca nell'ambito delle cavità ellittiche superconduttive , conseguito con procedura selettiva di cui al bando INFN MI/T3/466/2015 |
| Settembre 2015 | Presentazione su invito in sessione plenaria per la conferenza internazionale SRF 2015 presso Whistler, BC, Canada con titolo " <i>Overview of recent tuner development on elliptical and low-beta cavities</i> " |
| Dicembre 2015 | Moderatore e co-responsabile per la sessione " <i>Coupler and Tuners</i> " della conferenza "2015 |

| | |
|----------------|--|
| | TESLA Technology Collaboration” presso SLAC, California, USA |
| Maggio 2016 | Presentazione su invito per la conferenza internazionale SLHiPP-6 presso Daresbury (UK) con titolo “ <i>RF Design of ESS MB cavities</i> ” |
| Settembre 2017 | Vincitore della procedura selettiva per titoli ed esami, bando INFN 118786/2017 per l’assunzione a tempo indeterminato con profilo di Tecnologo III livello professionale. |
| Febbraio 2018 | Moderatore e co-responsabile per la sessione “WG2 - <i>CW Operation Challenges: couplers, tuners, modules</i> ” della conferenza “2018 TESLA Technology Collaboration” presso il Dipartimento di Fisica, UNIMI, Milano. |
| Luglio 2022 | Nominato membro della commissione esaminatrice per il XXXVIII ciclo del Dottorato in Fisica presso l’Università degli Studi di Milano. |
| Aprile 2023 | Membro del Local Organizing Committee – Industrial Exhibition per la conferenza internazionale International Particle Accelerator Conference IPAC23 a Venezia. |

Lingue

| | |
|-----------------------|---|
| <i>Madrelingua</i> | Italiano |
| <i>Seconda lingua</i> | Inglese - Livello Avanzato (C1) in Ascolto, Lettura, Interazione e Produzione orale. |

Competenze

| | |
|--------------------------------|--|
| <i>Informatiche</i> | Ottima conoscenza dei sistemi Windows, Mac OS Ottima conoscenza del pacchetto Office. |
| <i>Applicativi Tecnici</i> | Computational software: Matlab, Python FEM analyses: Ansys Workbench, HFSS 3D CAD Modeling: NX Instrumentation: MAX, NI Labview DSP/FPGA workflow: ISE, Vivado Programming: Basic, C, C++ |

Il sottoscritto Rocco Paparella, ai sensi del D. Lgs. 196/2003 sulla riservatezza dei dati personali, dichiara di essere stato compiutamente informato delle finalità e modalità del trattamento dei dati personali consapevolmente forniti nel presente curriculum e di autorizzarne l’utilizzo e l’archiviazione.

Segrate, 11 marzo 2024

Rocco Paparella

Monica Scaringella

Curriculum Vitae

Informazioni Personali

Nazionalità Italiana
e-mail scaringella@fi.infn.it

Istruzione

Marzo 2006 **Dottorato di ricerca in Ingegneria dei Materiali**, *Università degli Studi di Firenze*
Settembre 2002 **Laurea in Ingegneria Elettronica (v.o.)**, *Università degli Studi di Firenze*, voto 107/110

Esperienza Lavorativa

A partire da **Tecnologo a Tempo Indeterminato**, *Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Sezione di Firenze*
Novembre 2018
Novembre 2016 **Titolare di Assegno di Ricerca**, *Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università degli Studi di Firenze*
Settembre 2018
Giugno 2015 **Contratto di collaborazione**, *Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Sezione di Firenze*
Dicembre 2016
Gennaio 2007 **Titolare di Assegno di Ricerca**, *Università degli Studi di Firenze*
Settembre 2015
Ottobre 2006 **Contratto di collaborazione**, *Dipartimento di Astronomia e Scienza dello Spazio, Università di Firenze, Firenze*
Dicembre 2006
Gennaio 2006 **Assistant Specialist**, *Santa Cruz Institute for Particle Physics, Santa Cruz CA, USA*
Luglio 2006
Gennaio 2003 **Borsa di studio di Dottorato**, *Università degli Studi di Firenze*
Dicembre 2005

Altri titoli

- Giudizio di idoneità per la costituzione di rapporti di lavoro subordinato con contratto a termine per personale tecnologo di III livello (elettronica e informatica) presso l'INFN ottenuto tramite concorso nazionale, bando n. 13156/2009
- Membro della segreteria scientifica della "8th International Conference on Radiation Effects on Semiconductor Materials Detectors and Devices", Ottobre 2010
- Membro dello staff tecnico della "International Conference on Radiation Effects on Semiconductor Materials Detectors and Devices" per le edizioni 2004, 2006, 2008, 2012, 2014
- Membro della collaborazione RD50 (Development of Radiation Hard Semiconductor Devices for very High Luminosity Colliders) del CERN dal 2002 al 2017
- Membro della collaborazione RD42 (CVD Diamond Radiation Detector Development)

- del CERN dal 2010 al 2019
- Referee della riviste internazionali "IEEE Transactions on Nuclear Science", "Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A", "Physics in Medicine & Biology" e "Radiation Physics and Chemistry"
 - Associazione tecnologica presso l'INFN nei periodi Gennaio 2003–Marzo 2006, Ottobre 2007–Luglio 2011, Giugno 2015–Ottobre 2016, Gennaio 2017–Ottobre 2017
 - Abilitazione alla professione di Ingegnere conseguita tramite Esame di Stato nel 2003

Attività di ricerca

La mia attività di ricerca ha prodotto oltre 100 pubblicazioni su riviste internazionali ed ha riguardato le tematiche descritte di seguito.

- Sviluppo di apparati sperimentali per la proton Computed Tomography (pCT), da applicarsi nella radioterapia adronica, basati su un tracciatore a silicio per la misura delle traiettorie dei protoni in ingresso e in uscita dall'oggetto di cui si vuole ricostruire l'immagine, e da un calorimetro che ne misura l'energia residua.

Alcuni lavori preliminari sono stati svolti a partire dal 2004 nell'ambito di una collaborazione tra l'INFN e il Santa Cruz Institute for Particle Physics. La maggior parte delle attività sulla pCT è stata svolta successivamente nell'ambito del progetto PRIMA+/RDH della CSN5 dell'INFN, del progetto premiale IRPT del MIUR e dell'esperimento XpCalib della CSN5 dell'INFN. Questa linea di ricerca è attualmente inserita nell'esperimento pRad della CSN5 dell'INFN.

Il mio lavoro in questo ambito ha riguardato le seguenti attività:

- Progettazione test e messa a punto delle schede di front-end dei piani del tracciatore e del calorimetro
- Sviluppo del sistema di acquisizione dati dai rivelatori tramite circuiti digitali a logica programmabile (FPGA)
- Sviluppo del software di acquisizione dati
- Caratterizzazione e calibrazione dei rivelatori
- Test Beam su fascio presso centri di protonterapia
- Ricostruzione delle immagini tomografiche
- Sviluppo di elettronica di lettura per l'esperimento LHCf al CERN. L'elettronica di acquisizione del tracciatore a silicio microstrip del rivelatore Arm2 dell'esperimento LHCf è stata interamente ridisegnata, a partire dalla lettura segnale analogico proveniente dagli ibridi, in vista dei run a LHC dedicati all'esperimento previsti tra il 2022 e il 2024. Il mio lavoro ha riguardato lo sviluppo delle nuove schede di acquisizione e del firmware dei dispositivi Xilinx Zynq e Spartan presenti sulle schede. Mi sono inoltre occupata della scrittura di alcune parti del software sul PC DAQ necessario ad eseguire i test di slow control e di acquisizione dati di evento. La nuova elettronica è stata testata con successo nel corso di un test beam presso l'SPS del CERN nel Settembre 2021 e nella presa dati del run p-p a 13 TeV a LHC nel Settembre 2022.
- Sviluppo di rivelatori di particelle resistenti al danno di radiazione. La mia attività ha riguardato la caratterizzazione del danno da radiazione del silicio per applicazioni in dispositivi come rivelatori di particelle in esperimenti di fisica delle alte energie, prevalentemente nell'ambito della collaborazioni RD50 del CERN e dell'esperimento SMART CSN5 dell'INFN. In particolare mi sono occupata della caratterizzazione microscopica dei difetti indotti da radiazione e da processi termici in diodi a silicio tramite le tecniche Deep Level Transient Spectroscopy (DLTS) e Thermally Stimulated Currents (TSC). Mi sono inoltre occupata dello sviluppo di sistemi per la misura di charge collection efficiency (cce) per rivelatori a silicio nell'ambito degli esperimenti

ATLAS e CMS del CERN.

- Sviluppo schede elettroniche e firmware per un ecografo di ricerca ad alte prestazioni nell'ambito dei progetto PRIN 2010-2011 "CMUT-based open research platform for the improvement of medical ultrasonography through the development of new imaging and signal processing strategies" e del progetto europeo DENECON (FP7-JPI, Project ID: 324257).
 - Sviluppo del firmware per il controllo di convertitori DC/DC a commutazione per la generazione delle tensioni di polarizzazione per le sonde ecografiche.
 - Simulazione e implementazione del firmware per il beamforming parallelo real-time

Contributi a conferenze e workshop

- Riva del Garda 26-30 Giugno 2022 **23rd International Workshop on Radiation Imaging Detectors**, *Presentazione orale*
"A proton Computed Tomography scanner for biological phantoms imaging"
- Birmingham 12-17 Settembre 2021 **PSD12: 12th International Conference on Position Sensitive Detectors**, *Presentazione orale in videoconferenza*
"Proton CT application in X-CT calibration for treatment planning in proton therapy"
- Trento 9 Novembre 2020 **1st Workshop Trento Proton Beam Line Facility**, *Presentazione orale in videoconferenza*
"Results on proton Computed Tomography"
- Guildford 7-12 Settembre 2014 **PSD10: 10th International Conference on Position Sensitive Detectors**, *Presentazione orale*
"A proton Computed Tomography based medical imaging system"
- Firenze 9-12 Ottobre 2012 **9th International Conference on Radiation Effects on Semiconductor Materials Detectors and Devices**, *Presentazione su invito*
"the PRIMA collaboration: development of a proton Computed Tomography apparatus"
- Firenze 6-8 Luglio 2011 **10th International Conference on Large Scale Applications and Radiation Hardness of Semiconductor Detectors**, *Presentazione su invito a nome della collaborazione RD50 del CERN*
"RD50: Radiation-Hard Silicon for HL-LHC Trackers"
- Firenze 12-15 Ottobre 2010 **8th International Conference on Radiation Effects on Semiconductor Materials Detectors and Devices**, *Poster*
"Characterisation of SiC photo-detectors for solar UV radiation monitoring"
- Ginevra 16-18 Novembre, 2009 **15th RD50 CERN Collaboration Workshop on Radiation hard semiconductor devices for very high luminosity colliders**, *Presentazione orale*
"TSC studies on n- and p-type MCZ Si pad detectors irradiated with neutrons up to 10^{16} n/cm²"
- Trento 17-19 Febbraio 2009 **4th "Trento" Workshop on Advanced Silicon Radiation Detectors (3D and P-type Technologies)**, *Presentazione orale*
"Towards proton Computed Tomography"
- Firenze 15-17 Ottobre 2008 **7th International Conference on Radiation Effects on Semiconductor Materials Detectors and Devices**, *Poster*
"Anti-bacterial properties of textile fibres functionalized with TiO₂ nanoparticles after UV radiation"

- Ginevra 16-18 **9th RD50 CERN Collaboration Workshop on Radiation hard semiconductor devices for very high luminosity colliders**, *Presentazione orale*
Ottobre, 2006 "Charge collection in MCz microstrip and single pad SMART detectors irradiated with 26 MeV protons"
- Firenze 5-7 **7th International Conference on Large Scale Applications and Radiation Hardness of Semiconductor Detectors**, *Presentazione orale*
Ottobre 2005 "Localized energy levels generated in magnetic Czochralski silicon by proton irradiation and their influence on the sign of the space charge density"
- Roma 16-22 **IEEE Nuclear Science Symposium & Medical Imaging Conference**,
Ottobre 2004 *Presentazione orale*
"Defect characterization in silicon particle detectors irradiated with Li ions"
- Firenze 10-13 **5th International Conference on Radiation Effects on Semiconductor Materials Detectors and Devices**, *Poster*
Ottobre 2004 "Conceptual design of a proton Computed Tomography system"

Competenze linguistiche

Inglese Ottima conoscenza della lingua parlata e scritta

Curriculum vitæ di Francesca Lo Cicero

Nome e cognome : Francesca Lo Cicero

Data di nascita:

Nazionalità: italiana

Indirizzo:

Tel:

Email: francesca.locicero@roma1.infn.it

Esperienza professionale :

Dalla 01/10/2018 sono tecnologo INFN a tempo indeterminato presso la sezione di Roma.

Come dipendente TI INFN ho collaborato ai seguenti progetti:

Textarossa (Aprile 2021 -in corso)

Nel progetto europeo TEXTAROSSA (Towards EXtreme scale Technologies and Accelerators for euROhpc hw/Sw Supercomputing Applications for exascale, grant agreement no 956831) , come responsabile del task 2.4 “ IP for low-latency intra-node and inter-node communication links”, ho sviluppato l’algoritmo di routing e la logica di arbitraggio per la connessione diretta a bassa latenza di tasks presenti su una singola FPGA (intra-node communication) o su più FPGA (inter-node communication).

Ho inoltre integrato un’interfaccia Ethernet (protocollo UDP/IP).

A partire dal progetto VHDL, simulato in Vivado, ho generato il Kernel HLS utilizzabile in ambiente Vitis (un framework Xilinx che permette di sviluppare, testare e ottimizzare applicazioni su FPGA a partire da linguaggi di programmazione di alto livello).

Il kernel generato è un componente fondamentale nel framework APEIRON e permette in modo semplice la connessione diretta di processing tasks implementati come kernel HLS.

L’intero sistema è stato testato su sistemi contenenti fino a 4 boards, misurandone le performances in termini di banda e latenza per le diverse configurazioni implementate.

Progetto APEIRON (Settembre 2019 – in corso)

Il progetto APEIRON (Abstract Processing Environment for Intelligent Read-Out systems based on Neural networks) della CSN5 ha come obiettivo quello di creare un framework costituito dall’architettura di una piattaforma di calcolo distribuito e dal relativo stack software, dai device driver al modello di programmazione di alto livello. Il framework è concepito per essere utilizzato efficacemente nello studio, nella prototipazione e nel deployment di sistemi intelligenti di trigger e data acquisition (TDAQ) per esperimenti di fisica delle alte energie.

All’interno del progetto ho implementato su FPGA l’IP di comunicazione che permette la comunicazione a bassa latenza tra tasks presenti sulla stessa FPGA dell’IP o su differenti nodi computazionali.

Questo IP è modulare, scalabile, e con topologia configurabile ed è stato importato come kernel RTL per l’integrazione nei tools di High Level Synthesis (HLS) utilizzati in APEIRON per la generazione dei tasks su FPGA a partire da descrizioni in linguaggio ad alto livello (C/C++).

RedSEA (Aprile 2021 – in corso)

Il progetto europeo RedSEA (network Solution for Exascale Architectures H2020-JTI-EuroHPC-2019-1) ha tra gli obiettivi la progettazione della rete di interconnessione in sistemi exa-scale.

Collaboro allo sviluppo della scheda di rete APENetX, basata su FPGA Xilinx Alveo con supporto ad interfaccia PCIe gen4, e in particolare ho implementato l’algoritmo di router e lavorato all’implementazione dell’interfaccia con il canale di comunicazione proprietario BXI-2 (BullSequana eXascale Interconnect).

Progetto Nanet (Gennaio 2015 - Dicembre 2018)

Il progetto INFN Nanet (afferente al CSN5) ha lo scopo di realizzare una famiglia di schede di rete PCI express basate su FPGA, pensate per essere utilizzate in sistemi real-time.

Caratteristica fondamentale delle schede Nanet è quella di essere in grado di effettuare trasferimenti tra i canali di I/O e le memorie (CPU o GPU) con bassa latenza e alto throughput.

Nell'ambito di questo progetto sono stata responsabile dell'implementazione della logica di interconnessione tra porte di I/O, modulare e configurabile in base alla specifica applicazione.

Inoltre ho collaborato alla importazione del design per il supporto del protocollo GPU-direct, collaborando all'implementazione dell'interfaccia PCIe Gen3.

Progetto EuroEXA (Settembre 2017 – Febbraio 2022)

Il progetto europeo EuroEXA (H2020 FET-HPC-2016) aveva come obiettivo lo sviluppo di un supercalcolatore ibrido che utilizzava processori ARM come unità di calcolo e FPGAs come acceleratori e come unità di connessione tra nodi, in grado di raggiungere prestazioni di picco exascale .

Continuando il lavoro iniziato nell'ambito del progetto ExaNeST, sono stata responsabile della progettazione dell'algoritmo di routing per l'interconnessione tra nodi di calcolo e nodi di storage (ponendo particolare attenzione al corretto ed efficiente utilizzo delle risorse), della sua implementazione, dei tests e della sua integrazione.

L'algoritmo di routing (Custom_switch) prevedeva lo smistamento di pacchetti in una rete gerarchica e ibrida, evitando il deadlock e garantendo alta banda e bassa latenza.

Ho coordinato il test e la validazione di questo algoritmo di routing in 2 testbeds differenti.

Nel primo (TB1), 4 computational node del progetto ExaNeSt (QFDB) sono state connesse in un Ring (con link @10 Gbps) all'interno di un mezzanino, e 9 mezzanini sono stati connessi nello stesso chassis in una topologia toroidale 3D.

Il Custom switch aveva il compito di gestire il flusso dati sia all'interno di ogni mezzanino che tra mezzanini differenti. Il secondo testbench (TB2) era basato sul nuovo nodo computazionale sviluppato in EuroEXA (CRDB) e contenente una FPGA Xilinx Zynq Ultrascale+ ZU9 per l'interconnessione e una FPGA Xilinx Ultrascale+ VU9 come acceleratore.

Nel progetto della CRDB, ho collaborato con l'università di Manchester per l'interconnessione tra le 2 FPGA.

In TB2, 4 CRDB era connesse tra loro in una topologia all-to-all (QUAD-DB), 4 sistemi QUAD-DB erano interconnessi tra loro (TB2-Blade) in una topologia all-to-all, e 8 TB2-Blades era connessi in una topologia toroidale 3D.

In questo caso mi sono occupata dell'interconnessione all'interno delle QUAD-DB (Custom_switch implementato su Xilinx Zynq Ultrascale+ ZU9), tra le QUAD-DB all'interno di un TB2-Blade e tra TB2-Blade diversi (Custom_switch implementato su Xilinx Virtex Ultrascale+ VU9P).

Inoltre ho implementato una porta aggiuntiva per permettere la connessione tra rack, collaborando con l'università di Manchester responsabile di questa interconnessione.

Progetto ExaNeST (Dicembre 2015 - Luglio 2019)

Il progetto europeo ExaNeSt (European Exascale System Interconnect and Storage, Grant 671553 call H2020-FETHPC-2014) si occupava dello sviluppo su FPGA di una rete di interconnessione caratterizzata da alte prestazioni e bassa latenza, per sistemi di calcolo HPC eterogenei, paralleli e scalabili.

Ho collaborato nella definizione della scheda di rete ExaNet come responsabile dell'implementazione e ottimizzazione dell'algoritmo di routing e del sistema di arbitraggio, sviluppati entrambi in VHDL, per ridurre l'area occupata e aumentare la frequenza di funzionamento della logica su FPGA Xilinx (Zynq Ultrascale+).

ExaNet, simulata in ambiente Vivado, è stata integrata in un prototipo di sistema HPC con 96 nodi FPGA SoC (QFDB) per interconnettere 384 core ARM A53 utilizzando links a 16 Gbps.

Esperimento NA62 (2011 – in corso)

L'esperimento NA62 al CERN ha lo scopo di osservare il decadimento ultra-raro di un kaone carico K+ in un pione positivo, un neutrino ed un antineutrino.

Nel 2011 sono stata responsabile dell'implementazione su FPGA (Altera Stratix II EP2S60 NIOS II Development Kit) dell'algoritmo di compressione real time per i dati di trigger di livello 0 dell'LKr.

L'algoritmo implementato è il Golomb/Rice, con larghezza di ingresso e di uscita configurabile (garantendo così elevata flessibilità).

I test sono stati effettuati implementando 8 canali a 16 bit, utilizzando stimoli conformi alle specifiche, e confrontando i risultati ottenuti con lo stesso algoritmo di compressione sviluppato in software.

Ho collaborato al progetto GPU-Rich, che ha l'obiettivo di individuare i cerchi prodotti dall'effetto Cherenkov nel detector RICH tramite l'utilizzo di GPU. Nell'ambito del progetto ho contribuito alle due implementazioni FPGA (Nanet-1 e Nanet-10) della scheda di rete PCI express basata su FPGA per il trasferimento dei dati tra il sistema di read-out e GPU, adattando l'implementazione del protocollo Peer-to-Peer sviluppato per Apenet+ al protocollo Gen3.

Da Maggio 2019 collaboro all'upgrade del trigger di livello 0 (L0tp+), implementandolo su FPGA di nuova generazione (Xilinx VCU118) e permettendo il miglioramento delle performances di trigger e l'implementazione di nuove features, e dal 2022 partecipo ai turni di presa dati.

Ho collaborato all'implementazione del nuovo canale 10 GbEthernet per l'invio dei dati contenenti informazioni sul trigger dalla scheda alla PCFarm (il firmware precedente utilizzava un canale 1Gb).

Ho lavorato all'integrazione nell'FPGA del microcontroller che permette l'interazione del sistema con il RUN CONTROL dell'esperimento per la configurazione di L0tp+ e il monitoring del sistema di acquisizione dati (i.e trigger generati, numero pacchetti ricevuti dai detectors, eventuali errori).

Il nuovo firmware è stato simulato in ambiente Vivado con stimoli reali, e i risultati della simulazione sono stati confrontati con quelli prodotti dal firmware precedente in una simulazione Modelsim.

La nuova scheda L0tp+ è stata installata durante la presa dati 2022 in parallelo alla scheda L0tp per effettuare dei test : il confronto tra i segnali di trigger generati da entrambe le schede ha permesso di risolvere problematiche presenti nella precedente release.

Ho personalmente partecipato alla fase di commissioning del sistema L0TP+ e di debug del firmware in particolare per quanto riguarda comportamenti anomali legati al funzionamento ad alti rate.

Dalla fine del run 2022, L0tp+ ha sostituito con successo la vecchia board divenendo il sistema di trigger ufficiale di NA62.

Prima del contratto come tecnologo a tempo indeterminato, ho avuto le seguenti esperienze professionali:

Progetto Euretile (Gennaio 2010 – Settembre 2014)

Il progetto Euretile (European Reference Tiled Architecture Experiment, Grant Agreement no. 247846, Call FP7-ICT-2009-4), è la prosecuzione del progetto SHAPES nell'ambito della progettazione di architetture di calcolo massivamente parallele dedicate sia al mondo embedded che a quello dell'high performance computing (HPC).

Sono stata responsabile dell'ottimizzazione dell'algoritmo di routing deadlock-free della rete punto-punto toroidale a bassa latenza ed alta larghezza di banda e dell'algoritmo di arbitraggio, entrambi implementati in VHDL e sintetizzati su FPGA Altera Stratix IV.

Il sistema arbiter-router è stato sintetizzato su una scheda custom basata su FPGA Stratix IV (APEnet+), a cui ho lavorato attivamente caratterizzandone i link (effettuando misure dell'occhio del segnale con oscilloscopio e misure di Bit Error Rate con Signal Tap Quartus) e individuando la configurazione ottimale di pre-enfasi .

Su APEnet+ ho anche lavorato all'implementazione dell'interfaccia al core PLDA per PCIe e alla sua ottimizzazione, collaborando allo sviluppo della logica per la gestione del doppio canale DMA e di un sistema di prefetch dei descrittori DMA che ha migliorato nettamente le misure di banda e latenza fondamentali nel protocollo peer-to-peer (per la comunicazione con GPU vitando il coinvolgimento della CPU) .

Ho inoltre gestito la scrittura/lettura di un blocco 64KB di static RAM, sul quale la GPU scrive in DMA i data richiesti. La conformità del blocco con il protocollo PCIe è stata verificata utilizzando il bus analyzer.

Ho infine lavorato all'interfaccia con il NIOS, il processore embedded Altera utilizzato per lettura e scrittura dei registri di stato e configurazione.

Infine, su APEnet+ sono stata responsabile della logica per la lettura di sensori presenti sulla board Stratix IV e utilizzati in LOFAMO (LOcal FAUlt MONitor), un meccanismo hardware/software di watchdog gerarchico per il rilevamento di guasti e/o comportamenti anomali in sistemi multi nodo.

Progetto SHAPES (Giugno 2006 – Dicembre 2009)

Nel progetto Shapes (Scalable Software Hardware Architecture Platform for Embedded System FET-FP6-2004-IST-4.2.3.4- Advanced Comp. Arch.): ho partecipato allo sviluppo di un network-processor (DNP) in un architettura di calcolo embedded basata su un'unità elementare (Tile) che integra un DSP floating-point e un microcontrollore RISC. Nel DNP, che realizza l'interconnessione tra Tiles appartenenti allo stesso chip o a chips diversi, sono stata responsabile del DNP_switch, implementazione in VHDL della logica per l'instradamento di pacchetti (costituiti da header, payload, footer) nella rete toroidale (1D, 2D o 3D) o verso un modulo NoC (Network On Chip).

Il DNP_switch implementa un algoritmo di routing DimensionOrder (DOR), gestisce l'eventuale presenza di conflitti (arbitraggio ROUND ROBIN) e garantisce l'assenza di deadlock utilizzando canali virtuali sui link fisici.

La tecnica di switching – quando e come i messaggi vengono trasferiti – è Virtual Cut-Through (VCT): il router invia il pacchetto verso la corretta destinazione solo se c'è spazio sufficiente per contenerlo.

La logica è stata simulata in ambiente Modelsim, in cui ho sviluppato un testbed con un generatore di pacchetti con payload random ed un checker in grado di verificare l'arrivo del pacchetto non corrotto nella giusta destinazione e si segnalare il successo del test.

Dopo la verifica comportamentale il DNP_switch è stato sintetizzato su tecnologia 45 nm CMOS, ed io ho fornito il supporto a Uniroma1 per il "place and route" del progetto, ottimizzando i path critici.

Infine ho seguito l'integrazione nel sistema Atmel RDT (ARM+DSP+DNP) ed i successivi test effettuati.

Istruzione e Formazione

Novembre 2005

Laurea specialistica in Ingegneria Elettronica "Progetti di circuiti e sistemi di altissima integrazione"

Università di Roma "Tor Vergata"

Titolo Tesi "Studio e realizzazione su FPGA di un sistema di calibrazione automatico per Digital

Beam Forming Network". Realizzata in collaborazione con Alcatel Alenia Space.

Votazione conseguita 110/110 con lode

Novembre 2003

Laurea di primo livello in Ingegneria Elettronica.

Università di Roma "Tor Vergata"

Titolo Tesi "Progetto e sperimentazione di un sistema di generazione di clock".

Votazione conseguita 107/110

1997

Maturità scientifica.

Liceo Scientifico Statale "Teresa Gullace", Roma

Votazione conseguita 60/60

CURRICULUM VITAE

FILIPPO VERCELLATI

Data di nascita:

Sesso: Maschile

Nazionalità: Italiana



Cellulare:



Indirizzo e-mail: filippo.vercellati@pv.infn.it



Abitazione:

ESPERIENZA LAVORATIVA

Collaboratore Tecnico IV° livello

Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.)

17/12/1990 – Attuale

1990-presente Attività di servizio in sezione: SERVIZIO OFFICINA MECCANICA:

Progettazione e costruzione di sistemi meccaniche in seno agli esperimenti di Sezione, lavorazioni con Fresatrici CNC e tradizionali, uso Tornitradizionali, uso Stampanti 3D.

1990-1991 Progettazione e realizzazione della meccanica di front-end per il calorimetro a piombo e fibre ottiche **SPACAL**. Costruzione dei parallelepipedi piombo presso ditta "COFERMETAL"

1993-presente Partecipazione all'esperimento **ICARUS**: 1993-studio della meccanica e montaggio del prototipo da 3 Ton al **CERN** (responsabile prof. *PIO PICCHI*). **1996-** costruzione di portapettini basculanti per alloggiamento di 6000 fili e montaggio struttura portante del prototipo (1/3 del primo semimodulo). Studio e realizzazione meccanica del tavolo di filatura per la produzione dei fili, in particolare delle due testine di filatura. **1998-2002 ICARUS 600Ton**: come *Responsabile della meccanica per la sezione di Pavia* eseguito controlli qualità presso le ditte fornitrici, curati l'allestimento delle attrezzature per il montaggio in camera pulita dei due semimoduli, ho coordinato e partecipato attivamente al montaggio della struttura interna dei rilevatori e dei 56000 fili. **2003** seguito l'installazione ai **LNGS** del rilevatore. **2017-2019** Installazione dei semimoduli al **FERMILAB** e collaborazione per la generazione dei filtri criogenici

1994 Collaborazione per la costruzione del Calorimetro a Tile dell'esperimento **E687** presso il **FERMILAB** di Chicago

1994-1996 Partecipazione all'esperimento **NOMAD**: avvolgimento dei vetri al piombo ed incollaggio dei tetrodi. Montaggio finale e cablaggio al CERN

2002-presente Partecipazione alla costruzione delle camere **MDT di ATLAS** e loro installazione al CERN. Partecipazione alla costruzione delle camere per la **NEW SMALL WHEEL**. Partecipazione a **PHASE 2** per l'implementazione.

2004-2007 Collaborazione con esperimento **WARP**: progettazione e costruzione del prototipo da 2,3l. Progettazione realizzazione e montaggio ai **LNGS** galleria B dell'esperimento **WARP 100l**

2011-2013 Lavoro per la proposta **RD52** al CERN (DREAM, DualReadoutCalorimetry for High Quality Energy Measurements)

2013-presente Partecipazione al refurbishing dell'esperimento **CMS**

2015-2018 PROJECT ASSOCIATION (PJAS) presso il CERN per l'upgrade dell'esperimento **ICARUS-WA104**

2020-presente RESPONSABILE SERVIZIO OFFICINA MECCANICA Sez. di Pavia

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

ITIS G. Cardano - Pavia

Diploma tecnico industriale

1985– 1990

COMPETENZE LINGUISTICHE

Lingua madre

Italiano

Altre lingue

Inglese

Ascolto B1

Lettura B1

Interazione orale B1

Produzione orale B1

Scrittura B1

Francese

Ascolto A2

Lettura A2

Interazione orale A2

Produzione orale A2

Scrittura A1

Dati personali

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali ai sensi del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n.196 "Codice in materia di protezione dei dati personali".