

CURRICULUM SCIENTIFICO E DIDATTICO

Informazioni Personali

Nazionalità: Italiana

Indirizzi e-mail: nicoletta.protti@pv.infn.it, nicoletta.protti@unipv.it

Lingue straniere: Inglese (fluent, First Certificate in English, Council of Europe Level: B2), Spagnolo (fluent, Diploma de Español como Lengua Extranjera, Nivel Inicial, Council of Europe Level: B1)

Numero di Telefono: +39 0382 98 76 35

Patente di guida: B

Pagina Web: www.bnct.it

Posizione attuale

Da 01/09/2017 **Borsista** per attività di ricerca presso l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare **INFN**, sezione di Pavia

Posizioni precedenti

- 01/09/2016 - 31/08/2017 **Post Doc, INFN**, sez. di Pavia
- 01/11/2015 - 31/08/2016 **Post Doc** con borsa di studio **L'Oréal Italia - UNESCO "For Women in Science"** presso Dip. di Fisica, Università di Pavia e INFN, sez. di Pavia
- 04/05/2015 - 31/10/2015 **Post Doc, INFN**, sez. di Pavia
- 02/05/2012 - 30/04/2015 **Post Doc**, Dip. di Fisica, **Università di Pavia e INFN**, sez. di Pavia

Altre esperienze lavorative

- 16-20/10/2017 IAEA Technical Cooperation Expert, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria
- Da 28/11/2016 Iscrizione nell'elenco nominativo degli Esperti Qualificati italiani, E.Q. di 1° grado (codice 11028)
- 1-4/02/2012 Professore Supplente per l'insegnamento di Matematica presso l'Istituto di Istruzione superiore "A.Omodeo", Mortara (PV)

FORMAZIONE

- Gennaio - Settembre 2016: **Tirocinio** presso il Laboratorio Energia Nucleare Applicata L.E.N.A., Università di Pavia, per il conseguimento dell'abilitazione di **Esperto Qualificato di 3° grado**
- Luglio - Dicembre 2015: **Tirocinio** presso la Fondazione S.Maugeri, I.R.C.C.S. Clinica del Lavoro e della Riabilitazione, Pavia, per il conseguimento dell'abilitazione di **Esperto Qualificato di 1° grado** (abilitazione conseguita in data 10/10/2016 presso il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali)
- Gennaio - Giugno 2015: **Tirocinio** presso il Laboratorio Energia Nucleare Applicata L.E.N.A., Università di Pavia, per il conseguimento dell'abilitazione di **Esperto**

Qualificato di 2° grado

- **PhD in Fisica**, 16/02/2012, Scuola di Dottorato in Fisica, Università di Pavia; Tesi "The efficacy of Boron Neutron Capture Therapy on small animal models. Preliminary tests in the neutron field of the thermal column of Pavia TRIGA Mark II reactor", supervisor Prof. S.Altieri (Università di Pavia), co-supervisor Dr. Eng., P.E. D.W.Nigg (Idaho National Laboratory INL), referee Prof. S.Green (University Hospital Birmingham NHS Foundation Trust e University of Birmingham, U.K.)
- **Diploma** di licenza, classe accademica di Scienze e Tecnologie, Istituto Universitario di Studi Superiori **IUSS** di Pavia, 19/05/2009; Tesi "Radiobiological aspects of Boron Neutron Capture Therapy (BNCT): experimental data and Monte Carlo simulations of cell death induced by gamma rays, protons and alpha-particles", relatrice: Prof.ssa F.Ballarini (Università di Pavia), co-realtore: Prof. G.Bignami (IUSS)
- **Laurea Magistrale in Scienze Fisiche**, 24/10/2008, Università di Pavia; Tesi "Studio del campo neutronico per la Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) di metastasi polmonari in un modello animale", relatore Prof. S.Altieri (Università di Pavia), co-relatrice Dr. S.Bortolussi (Università di Pavia), *110/110 e lode*
- **Laurea Triennale in Fisica**, 20/10/2006, Università di Pavia; Tesi "Tecniche di misura del boro nella Boron Neutron Capture Therapy (BNCT)", relatore Prof. S.Altieri (Università di Pavia), *110/110*

Partecipazione ai seguenti **corsi di formazione**:

1. VI Seminario Nazionale sui Rivelatori Innovativi (SNRI 2018), INFN, sezioni di Bologna e Ferrara, Bologna/Ferrara, Italia, Ottobre 2018
2. V International Geant4 School, Laboratori Nazionali del Sud, INFN, Catania, Italia, Ottobre 2017
3. DoReMi European Network of Excellence: "Molecular mechanisms in radiation carcinogenesis", Helmholtz Zentrum, Monaco di Baviera, Germania, Aprile 2015
4. DoReMi European Network of Excellence: "CELOD: cellular effects of low doses and low dose-rate with focus on DNA damage and stress response", Università di Stoccolma, Stoccolma, Svezia, Marzo-Aprile 2014
5. corso di dottorato "Microdosimetry - a course of principles and applications in radiation dosimetry biophysics and medical physics", Karolinska Institutet, Stoccolma, Svezia, Giugno 2012
6. scuola di dottorato "VI Seminario sul software per la Fisica Nucleare, Subnucleare e Applicata", INFN, Porto Conte, Italia, Giugno 2009
7. scuola di dottorato "Neutrons et Matière Molle" entro i Journées de la Diffusion Neutronique (JDN17), Société Française de la Neutronique, la Grande Motte, Francia, Maggio 2009

ATTIVITA' DI RICERCA

1. **Responsabile** del **gruppo di ricerca di BNCT-SPECT** afferente al gruppo di

BNCT del **Dipartimento di Fisica dell'Università di Pavia e INFN-Pavia**. Componenti: S.Fatemi, Post Doc; C.H.Gong, Post Doc (vincitrice di una fellowship biennale finanziata da INFN per promuovere la ricerca in Italia di giovani ricercatori stranieri).

2. **Coordinatrice e P.I. del progetto 3CaTS**, finanziato da CSNV-INFN. Partecipanti: (i) INFN-PV (capofila, 4 partecipanti), (ii) Università di Palermo - Dip. di Fisica e Chimica (2 partecipanti), (iii) INAF-AISF Bologna (3 partecipanti).
3. **Co-autrice di Brevetto di Invenzione** - Italia: domanda n° 1020018000005315, 14 Maggio 2018, "Realizzazione di un materiale composito massivo di fluoruro di alluminio litiato ad alta densità", a nome di Istituto Nazionale di Fisica Nucleare INFN, autori U.Anselmi Tamburini, A.Freddi, C.Scagliotti, I.Postuma, S.Bortolussi, N.Protti, S.Altieri, V.Vercesi

Interessi scientifici

Sin dalle tesi di laurea, N.P. si è interessata e formata nel campo della **Boron Neutron Capture Therapy (BNCT)**.

La BNCT è una forma sperimentale di adroterapia binaria basata sull'irraggiamento con neutroni di un tumore arricchito con l'isotopo boro-10 (B10). I neutroni termici vengono catturati dal B10 portando all'immediata emissione di una coppia di particelle ad alto Linear Energy Transfer (LET). I range in tessuto sono di pochi μm determinando così un deposito estremamente localizzato dell'energia. Sfruttando dei veicolanti del B10 che si accumulano selettivamente nelle cellule malate è quindi possibile realizzare una pulizia precisa e "cellula per cellula" del tumore, preservando le funzionalità dei tessuti sani circostanti.

La peculiare selettività della BNCT è stata impiegata dal gruppo BNCT dell'Università di Pavia su due pazienti terminali da metastasi epatiche. Con un innovativo approccio di irraggiamento ex situ e autotrapianto, i fegati dei due pazienti hanno ricevuto il trattamento BNCT presso la facility a neutroni termici progettata presso il reattore nucleare di ricerca dell'Università di Pavia.

Sulla scorta dei risultati positivi ottenuti con questa esperienza, l'attività di ricerca del gruppo BNCT di Pavia si è rivolta allo studio della fattibilità ed efficacia della BNCT nel trattare **tumori diffusi del polmone** e più in generale toracici. In questo ambito di ricerca N.P. ha svolto la tesi di laurea magistrale, progettando mediante il codice Monte Carlo MCNP il **piano di trattamento di piccoli animali** portatori di metastasi multiple al polmone. Questi studi computazionali hanno fornito la base per la realizzazione dei primi **test in vivo** svolti presso il reattore di Pavia e che hanno rappresentato l'argomento più innovativo nella tesi di dottorato di N.P. Inoltre, a partire dal 2010 N.P. ha avviato una fruttuosa collaborazione con l'Università di Torino e il gruppo di ricerca del Prof. S.Aime, per lo sviluppo di **molecole duali per "MRI-guided BNCT"**. Questa ricerca sfrutta infatti delle molecole **teranostiche** che contengono nella loro struttura sia una gabbia carboranica per la terapia che uno ione Gd per la visualizzazione e quantificazione della distribuzione spaziale mediante tecnica MRI. L'efficacia della BNCT mediata da queste nuove sostanze viene testata presso il reattore di Pavia sia su culture cellulari che su piccoli animali.

A monte della pianificazione e realizzazione degli irraggiamenti in vivo, durante il suo dottorato N.P. si è occupata della **caratterizzazione della facility a neutroni termici**, in particolare studiandone lo spettro neutronico con la tecnica dell'attivazione neutronica (in collaborazione con il Dr. D.Nigg dell'Idaho National Laboratory) e studiando i diversi contributi di dose (dose terapeutica da B10, dose γ e dose da protoni per cattura neutronica su azoto-14 e reazione n,p sull'idrogeno) mediante la tecnica della microdosimetria con TEPC (in collaborazione con il gruppo di microdosimetria del Dr. Colautti dei LNL). Infine, N.P. ha svolto un periodo di studio e formazione all'estero presso il gruppo di BNCT finlandese, lavorando presso il reattore FiR 1 del VTT (Centro di Ricerca Tecnologica Finlandese) dove sono stati realizzati dal 1999 al 2012 i trattamenti clinici di BNCT in collaborazione con l'Helsinki University Central Hospital. N.P. è stata coinvolta nella **Quality Assurance del fascio di neutroni epitermici** usato per i trattamenti BNCT, venendo formata su tecniche quali: spettrometria e misure di flusso mediante attivazione neutronica, misure di dose da neutroni e da fotoni mediante tecnica "twin IC", sia in aria che mediante l'uso di fantocci tessuto-equivalenti.

Come Post Doc, N.P. ha continuato e rafforzato le attività di ricerca che hanno caratterizzato il dottorato, divenendo una figura di riferimento per i test in vivo di BNCT. Inoltre ha approfondito la questione della **sinergia tra B10 e gadolinio-157** (l'isotopo naturale con la massima σ di assorbimento per neutroni termici) grazie ad un periodo di studio e ricerca presso il Radiation Biophysics Group del prof. H.Nikjoo attivo presso il Karolinska Institutet di Stoccolma.

Avendo costruito la sua esperienza e competenza intorno ad un reattore nucleare di ricerca, a partire dal 2014 N.P. ha aperto un nuovo ambito di studio avviando una collaborazione con il prof. S.Green dell'Università di Birmingham. Grazie alla presenza di un **acceleratore elettrostatico** Dynamitron N.P. ha svolto degli studi Monte Carlo per la **progettazione e ottimizzazione del beam shaping assembly** (BSA; insieme di materiali moderanti e collimanti) con cui estrarre un **fascio di neutroni epitermici** dal sistema (Dynamitron + target di litio) con cui il gruppo BNCT inglese vuole nel futuro trattare dei tumori cerebrali umani. A livello globale si sta infatti osservando una massiccia conversione dalla tecnologia dei reattori nucleari a quella degli acceleratori di particelle per le nuove facility cliniche di BNCT.

Nel maggio del 2015 N.P. è stata una delle cinque vincitrici italiane del **premio L'Oréal-UNESCO "For Women in Science"**. Il progetto, condotto in collaborazione con l'Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri di Milano, riguardava lo studio pilota del possibile impiego della **NCT** con B10 e/o Gd-157 **per trattare la malattia di Alzheimer**, in particolare mediante la distruzione con le radiazioni degli aggregati neuro-tossici di proteina β -amiloide coinvolta nella degenerazione.

Infine dal 2017, sfruttando una collaborazione avviata nel 2014 con l'IMEM-CNR di Parma e la start-up due2lab (Parma), N.P. si è aggiudicata uno dei 6 **Grant - Giovani Ricercatori** finanziato dalla Commissione Scientifica Nazionale V dell'**INFN** grazie a cui è attualmente **P.I. e coordinatrice nazionale** dell'esperimento INFN 3CaTs, a cui partecipano anche il Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università di Palermo e l'INAF-IASF di Bologna. Scopo del progetto è studiare e sviluppare dei **rivelatori di fotoni con sensibilità 3D** basati sulla tecnologia a stato solido **CZT**, congiuntamente

ad un'elettronica digitale veloce innovativa. L'impiego di questi rivelatori riguarda: (i) l'ambito medico, precisamente un **sistema SPECT per il monitoraggio in tempo reale della dose** da B10 in **BNCT** (misurando il fotone da 478 keV emesso nel 94% delle reazioni sulB10); (ii) l'ambito astrofisico, precisamente la spettrometria, polarimetria e imaging nei telescopi di nuova generazione basati sulle nuove ottiche delle lenti di Laue.

In parallelo all'attività di ricerca in campo BNCT, N.P. ha portato avanti fino al 2017 una collaborazione scientifica con la Prof. F.Ballarini del Dipartimento di Fisica dell'Università di Pavia nel campo della modellizzazione del danno al DNA radio-indotto. Tale collaborazione è iniziata in occasione del lavoro di tesi che N.P. ha svolto per concludere il corso di studi presso l'Istituto Universitario di Studi Superiori (IUSS) di Pavia e in cui si è esteso un modello radiobiologico per specifiche applicazioni in campo BNCT.

Conoscenze e competenze tecniche

1. **Dosimetria computazionale e treatment planning** (in particolare per test in vivo su piccoli animali) in BNCT
2. **Simulazioni Monte Carlo** con i codici: MCNP, Geant4, FLUKA, PHITS
3. **Fisica neutronica** e rivelatori per neutroni
4. **Caratterizzazione di campi di radiazione mista (n+γ)** mediante le seguenti tecniche: spettroscopia per attivazione neutronica multitarget, dosimetria e microdosimetria con TEPC, dosimetria con twin IC, dosimetria ESR su alanina
5. **Misura della concentrazione di boro-10** e sua distribuzione spaziale per BNCT mediante le tecniche della spettrometria alfa e dell'autoradiografia neutronica
6. **Principi e aspetti normativi di radioprotezione** dei lavoratori e della popolazione (legislazione italiana)
7. Tecnica di **elettroforesi PAGE** (PolyAcrylamide Gel Electrophoresis) per studi cromatografici di proteine e aggregati proteici
8. **Spettrometria γ con rivelatori a stato solido CZT** (CdZnTe), con particolare riguardo all'impiego in BNCT
9. Principi e tecniche base di **ricostruzione di immagini mediche (SPECT)**

Rudimentale conoscenza di alcune tecniche di biologia molecolare: test γ-H2AX, test dei micronuclei, elettroforesi Western Blot, riconoscimento di aberrazioni cromosomiche radio-indotte, test dell'efficienza di piastramento, citometria fluorimetrica. Rudimentale esperienza con: microscopia elettronica a trasmissione (TEM), microscopia a forza atomica, tecnica del Dynamic Light Scattering (DLS), polarimetria in dicroismo circolare

Prodotti della Ricerca (Fonte: Scopus, 09/01/2019)

Pubblicazioni: 37 (*elenco completo alla fine del CV*), di cui 23 usciti nel periodo 2014-2018

Citazioni: 246

H-index: 9

(corrispondenti valori soglia per i candidati all'ASN per SC 02/D1, D.M. 589/2018: n° articoli 5 anni = 13; n° citazioni 10 anni = 175; indice H 10 anni = 8)

N.P. ha sottomesso domanda di abilitazione alla seconda fascia per SD 02/D1 entro il primo quadrimestre (10/09/2018-10/01/2019) della ASN2018-2020.

- Presentazioni orali a congressi (di cui primo autore): 3 nazionali, 13 internazionali (di cui 1 supportato da Travel Grant Award, 1 vincitore di premio Fairchild per Giovane Ricercatore) (*lista completa alla fine del CV*)
- Presentazioni poster a congressi (di cui primo autore): 7 internazionali (di cui 3 supportati da Travel Grant Award) (*lista completa alla fine del CV*)
- Pubblicazioni su Proceedings di Conferenze: > 20
- Contributi a congressi nazionali e internazionali: >> 40

Reviewer per: Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, Radiation Protection and Dosimetry, Applied Radiation and Isotopes, Radiation and Environmental Biophysics.

Periodi di ricerca all'estero

1. Settembre 2014 - Agosto 2015, visiting scientist presso la University of Birmingham, School of Physics and Astronomy, Birmingham, U.K., *host*: Prof. S.Green, direttore della Fisica Medica presso lo University Hospitals Birmingham NHS Foundation Trust, Queen Elizabeth Hospital, Queen Elizabeth Medical Centre e Honorary Professor presso la School of Physics and Astronomy, Birmingham University
2. Luglio - Dicembre 2013, visiting scientist presso il Karolinska Institutet, Stoccolma, Svezia, *host*: Prof. H.Nikjoo, Radiation Biophysics Group (RBG)
3. Febbraio - Marzo 2011, periodi di studio/ricerca all'estero come studente di PhD presso il reattore di ricerca FiR 1 (Finnish research Reactor 1) operato da VTT (Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus, Centro di Ricerca Tecnica), Espoo, Finlandia e l'Helsinki University Central Hospital (HUCH), Helsinki, Finlandia, *host*: Dr. I.Auterinen, VTT

Collaborazioni scientifiche

Internazionali

1. Dal 2018 - Prof. A.A.Valda, **Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) e Università di San Martín, Buenos Aires, Argentina**: sviluppo di un sistema SPECT per il monitoraggio in tempo reale della dose terapeutica da ^{10}B in BNCT;
2. Dal 2014 - Prof. S.Green, **University of Birmingham, School of Physics and Astronomy**, Birmingham UK: sviluppo e progettazione di una facility di neutroni epitermici per la BNCT di tumori cerebrali umani basata sull'acceleratore di protoni elettrostatico Dynamitron dell'Università di Birmingham combinato con una targhetta di litio solido;

Nazionali

1. Dal 2016 - L.Abbene, PhD, e F.Principato, PhD, **Università di Palermo**,

- Dipartimento di Fisica e Chimica, Palermo:** impiego di elettronica digitale veloce per un sistema SPECT basato su rivelatori a stato solido CdZnTe (CZT) per la misura in tempo reale della concentrazione/distribuzione del ^{10}B e la relativa dose terapeutica in BNCT; N.Auricchio, PhD, e E.Caroli, **Istituto Nazionale di Astronomia, Astrofisica e Fisica Cosmica INAF-IASF, sezione di Bologna:** caratterizzazione di rivelatori a stato solido CdZnTe (CZT) per applicazioni in ambito medico (BNCT) e astrofisico (lenti di Laue); sviluppo di una Camera Compton per applicazioni in medicina nucleare e astrofisica;
2. Dal 2014 - Prof. G.Forloni, C.Balducci e L.Colombo, **Istituto di ricerche farmacologiche Mario Negri IRCCS, Milano:** studi pilota sulla fattibilità ed efficacia della Terapia per Cattura Neutronica con boro-10 e gadolinio-157 per il trattamento di aggregati amiloidi neuro-tossici implicati nella malattia di Alzheimer;
 3. Dal 2014 - Prof. A.Zappettini, M.Bettelli, **Istituto dei Materiali per l'Elettronica e il Magnetismo, IMEM-CNR,** e N.Zambelli, PhD, G.Benassi, PhD, S.Zanettini, PhD, **due2lab s.r.l., Parma:** sviluppo di un apparato SPECT usando rivelatori a stato solido di CdZnTe (CZT) per la misura in tempo reale della concentrazione di boro-10 e della relativa dose terapeutica in BNCT;
 4. Dal 2010 - Prof. S.Aime, Prof. S.Geninatti-Crich, Prof. A.Deagostino e D.Alberti, PhD, **Università di Torino, Dipartimento di Chimica e Molecular Imaging Center (MIC), Torino:** fattibilità ed efficacia della Boron Neutron Capture Therapy guidata da MRI.

Organizzazione di Congressi Internazionali

1. **Segretario Generale** del Comitato Organizzatore di 8th Young Researchers BNCT Meeting (8YBNCT), 13-17 Settembre 2015, Pavia, Italia
2. Membro del Comitato Scientifico di 16th International Congress of Neutron Capture Therapy (16ICNCT), 14-19 Giugno 2014, Helsinki, Finlandia
3. Membro del Comitato Scientifico di 7th YBNCT, 22-26 Settembre 2013, Granada, Spagna

Ruoli Istituzionali

1. Da Dicembre 2018: Responsabile per il Dipartimento di Fisica, Università di Pavia, dei progetti di Alternanza Scuola-Lavoro (ASL)
2. Da Novembre 2018: **Vice-chair** del workgroup "Prompt Gamma Imaging" entro la International Society of Neutron Capture Therapy (ISNCT)

Premi e riconoscimenti

1. Giugno 2018: seconda posizione nella graduatoria di idoneità per una posizione a tempo indeterminato come tecnico (categoria D - posizione economica D1 - area tecnica, tecnico/scientifica ed elaborazione dati) presso il Laboratorio Energia Nucleare Applicata L.E.N.A., Università di Pavia
2. Marzo 2018: Cultrice della Materia per i settori scientifico disciplinari FIS/04 e FIS/07
3. Gennaio 2017: vincitrice di uno dei 6 **Grant - Giovani Ricercatori** (borsa di studio di 24 mesi) finanziati dalla Commissione Scientifica Nazionale V (**CSNV**)

dell'**INFN**

4. Settembre 2015: candidata da L'Oréal Italia - UNESCO come rappresentante italiana per il premio "L'Oréal-UNESCO For Women in Science International Rising Talents", edizione 2016
5. Maggio 2015: vincitrice di un **premio "L'Oréal For Women in Science"** promosso da **L'Oréal Italia - UNESCO**, competizione italiana
6. Settembre 2013 e 2014: **vincitrice di borse di studio** finanziate dalla Fondazione Blanceflor **Boncompagni-Ludovisi**, née Bildt, Stoccolma, Svezia
7. Febbraio 2013: vincitrice del **premio "Francesco Resmini"** per la **migliore tesi di dottorato** nell'ambito della Fisica degli Acceleratori e della Fisica Applicata, sponsorizzato dalla **CSNV** dell'**INFN**
8. Ottobre 2010: **Fairchild Award for Young Researchers**, conferito dalla **Società Internazionale di Terapia per Cattura Neutronica** (ISNCT) in occasione de 13th International Congress of Neutron Capture Therapy (ICNCT), Buenos Aires, Argentina

Partecipazione a Progetti Finanziati

1. 2019 - 2021: Partecipante all'esperienza INFN NEPTUNE, Call di CSNV; all'esperienza ANET, CSNV
2. 2019: Partecipante al progetto speciale INFN-E
3. **2018 - 2019: Responsabile Locale per INFN-Pavia del progetto INFN AggiornaMenti_C3M, Commissione per la Terza Missione (C3M)** (finanziamento totale: 16.5 k€, unità coinvolte 8, 2.5 k€ assegnati all'unità di Pavia)
4. **2017 - 2019: P.I., Responsabile Nazionale e Responsabile Locale del progetto 3CaTS, Grant - Giovani INFN, CSNV** (57.5 k€ primo anno, 62 k€ secondo anno, 1 k€ terzo anno)
5. 2017 - 2019: Partecipante all'esperienza INFN BEAT_PRO, CSNV
6. 2016 - 2018: Partecipante al progetto Italia-Cina - Executive Program of Scientific and Technological Collaboration 2016-2018: NEU BEAT - MAECI MOST
7. 2015 - 2017: Partecipante all'esperienza INFN ETHICS, CSNV (partecipazione sospesa durante l'anno solare 2016)
8. 2013 - 2014: Partecipante all'esperienza INFN NEUTARGS, CSNV
9. 2013: Partecipante all'esperienza INFN MIMO_BRAG, CSNV
10. 2013 - 2016: Partecipante all'esperienza INFN NETTUNO, CSNV
11. 2012 - 2013: Partecipante al progetto FIRB - Futuro in Ricerca 2008, La terapia per cattura neutronica: una prospettiva per il trattamento dell'osteosarcoma
12. 2011 - 2012: Partecipante al progetto CARIPLO "Characterization of boron carrying magnetic nanoparticles for MRI assisted BNCT (Boron Neutron Capture Therapy)"
13. 2009 - 2012: Partecipante all'esperienza INFN WIDEST1, CSNV

ATTIVITA' DIDATTICA

Attività di didattica integrativa sotto forma soprattutto di **tutorati e seminari didattici** presso l'Università di Pavia:

1. Maggio 2017 e 2018: **lezione** su rivelatori a stato solido con particolare riferimento al rivelatore CZT entro il **corso "Tecniche Diagnostiche 1"**, corso di **laurea magistrale in Scienze Fisiche**, a.a. 2016/2017 e 2017/2018 (2 ore/a.a.; docente responsabile: Prof. S.Altieri)
2. Maggio 2015: **seminari didattici** per l'insegnamento di "Fisica Sperimentale con Laboratorio", corso di laurea in Biotecnologie, Università di Pavia (20 ore; docente responsabile: Prof. S.Altieri)
3. Giugno 2014: **tutor** al progetto di orientamento per studenti di Scuola Secondaria Superiore presso il Dipartimento di Fisica, Università di Pavia (10 ore; docenti responsabili: Prof. P.Vitulo, P.Montagna)
4. Maggio 2014: **tutor** per l'insegnamento di "Elementi di Fisica", corso di laurea in Scienze e Tecnologie per la Natura (20 ore; docente responsabile: Prof. P.Montagna)
5. Dicembre 2013 - Gennaio 2014: incarico di **tutor** per l'insegnamento di "Fisica", corso di laurea in Farmacia (10 ore; docente responsabile: Prof. M.Geddo)
6. Maggio 2013: **tutor** per l'insegnamento di "Elementi di Fisica", corso di laurea in Scienze e Tecnologie per la Natura (20 ore; docente responsabile: Prof. P.Torre)
7. Maggio-Luglio 2011: incarico di "**teaching assistant**" per il corso di Fisica entro il progetto "Foundation Year", Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università di Pavia, per studenti provenienti dall'Arabia Saudita (25 ore; insegnamento in lingua inglese; docente responsabile: Prof. D.Scannicchio)
8. Maggio 2011-2013: **seminari didattici** per l'insegnamento di "Fisica Sperimentale con Laboratorio", corso di laurea in Biotecnologie, Università di Pavia (20 ore; docente responsabile: Prof. S.Altieri; Prof. F.Borsa)
9. Marzo - Giugno 2010: **tutor/esercitatrice** per l'insegnamento di "Fisica Sperimentale con Laboratorio", corso di laurea in Biotecnologie, Università di Pavia (30 ore; docente responsabile: Prof. S.Altieri)

Attività didattica non universitaria:

1. Luglio 2018: membro del corpo docente del corso MOOC (Massive Open Online Course) "Terapie oncologiche innovative: adroterapia, BNCT e nanoparticelle magnetiche", Università di Pavia
2. Giugno 2017-2018: Tutor per attività di Alternanza Scuola- Lavoro presso il Dipartimento di Fisica, Università di Pavia
3. Febbraio 2012: incarico di Professore Supplente per la cattedra di Matematica presso l'Istituto di Istruzione Superiore "A.Omodeo", Mortara, PV

Cultrice della materia per i settori scientifico disciplinari FIS/04 e FIS/07

Partecipazione a **Commissioni di Esame** per l'insegnamento di:

1. Fisica Sperimentale con Laboratorio, corso di laurea in Biotecnologie;
2. Interazione Radiazione-Materia, corso di laurea in Fisica/Scienze Fisiche;
3. Simulazione in Campo Biosanitario, corso di laurea in Scienze Fisiche;
4. Tecniche Diagnostiche I, corso di laurea in Scienze Fisiche;

5. Acceleratori e Reattori Nucleari, corso di laurea in Scienze Fisiche.

Correlazione di tesi di **Laurea Triennale in Fisica**, Università di Pavia:

1. Dicembre 2016 - L.Lonati - *Imaging mediante SPECT della distribuzione della dose da boro nella terapia per cattura neutronica* (102/110)

Correlazione di tesi di **Laurea Magistrale in Scienze Fisiche**, Università di Pavia:

1. Aprile 2018 - M.El Ais - *Caratterizzazione Monte Carlo del fondo gamma e neutronico nella sala di trattamento BNCT con acceleratore di protoni* (105/110)
2. Ottobre 2016 - L.Bianchini - *Studi preliminari degli effetti delle radiazioni ionizzanti su aggregati proteici di rilevanza per la malattia di Alzheimer* (110/110 e lode)
3. Dicembre 2012 - M.Garioni - *Ottimizzazione del piano di trattamento per Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) di tumori polmonari diffusi in modelli animali* (110/110 e lode)

Co-supervisione di tesi di **Dottorato in Fisica**, Università di Pavia:

1. Gennaio 2018 - S.Fatemi - *Feasibility study of a CdZnTe prototype detector for BNCT-SPECT imaging on small animals*

Correlazione di tesi di **Master di II livello** "Tecnologie Nucleari e Radiazioni Ionizzanti", Istituto Universitario di Studi Superiori IUSS di Pavia:

1. Dicembre 2011 - G.Maiocchi - *Simulation of in vitro cell-culture irradiations*

Attività Didattica all'estero

1. Maggio 2018: membro del corpo docente per il Corso Intensivo "Terapia per Capture Neutronica en Boro - Aspectos Interdisciplinarios para la Concreción de una Radioterapia Selectiva", Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Favaloro, Buenos Aires, Argentina

Attività di Terza Missione

Public engagement

1. Settembre 2018: **seminario su invito** al campus "FuturoPresente 2018 - Onde. Come l'universo e la materia ci parlano" per studenti di scuola secondaria superiore promosso e organizzato dalla Fondazione Banca Alta Toscana, villa La Magia, Quarrata (Pt);
2. Maggio 2018: **seminario su invito** per il progetto "Amare la scienza - VI Ed." organizzato dall'Istituto di Istruzione Superiore "A.Omodeo", Mortara (PV);
3. Aprile 2018: **ospite e rappresentante INFN** al **National Geographic "Festival delle Scienze - Le cause delle cose"**, Auditorium Parco della Musica, Roma;
4. Febbraio 2018: **seminario su invito** al workshop "La Fisica in Medicina" per studenti di scuola secondaria superiore organizzato dall'Istituto Lombardo - Accademia di Scienze e Lettere in collaborazione con il MIUR, Ufficio Scolastico per la Lombardia, Sala Napoleonica, Accademia di Brera, Milano
5. Settembre 2017: **moderatrice** dell'evento "Pillole di Scienza", Notte Europea dei

Ricercatori **ERN 2017**, INFN-Pavia

6. Maggio - Settembre 2017: **Responsible della Comunicazione, INFN-Pavia**, Notte Europea dei Ricercatori **ERN 2017**
7. Maggio 2017: **rappresentante INFN-Pavia** all'evento **Pint of Science** "Alla ricerca dei neuroni perduti: la malattia di Alzheimer", Pavia
8. Marzo 2017: **seminario su invito** al ciclo di conferenze "Radiazioni ionizzanti: studiarle, usarle e proteggerci" organizzato dall'Associazione ex-Alunne, Collegio Universitario S.Caterina da Siena, Pavia
9. Maggio - Settembre 2016: **Responsible della Comunicazione, INFN-Pavia**, Notte Europea dei Ricercatori **ERN 2016**
10. Aprile 2016: **ospite** entro il ciclo di **webinar** "Eureka, giovani ricercatori si raccontano" organizzato e promosso da **Pearson Academy** per gli istituti di scuola secondaria superiore
11. Aprile 2016: **ospite** del programma radiofonico **Moebius** di **Radio24**
12. Marzo 2016: **ospite** del **talk show** "11 donne di scienza dell'Università di Pavia" organizzato da e presso il Museo della Scienza Elettrica, Università di Pavia
13. Novembre 2015: **ospite** del programma televisivo "**Memex, la scienza raccontata dai protagonisti**", **RAI Scuola**
14. Settembre 2015: partecipante all'evento "Pillole di Scienza", Notte Europea dei Ricercatori **ERN 2015**, INFN-Pavia
15. Settembre 2014: seminario "L'atomo che guarisce. Quando la fisica e la medicina si danno la mano", Notte Europea dei Ricercatori **ERN 2014**, INFN-Pavia

Trasferimento tecnologico

1. Co-autrice di un **Brevetto** di Invenzione - Italia: : domanda n° 1020018000005315, 14 Maggio 2018, "Realizzazione di un materiale composito massivo di fluoruro di alluminio litiato ad alta densità", a nome di Istituto Nazionale di Fisica Nucleare INFN, autori U.Anselmi Tamburini, A.Freddi, C.Scagliotti, I.Postuma, S.Bortolussi, N.Protti, S.Altieri, V.Vercesi
2. 2017 - 2018: Partecipante alla **collaborazione industriale** "Bayer - TRA_16PV_038" tra Università di Pavia, Dip. di Fisica, INFN, sez. di Pavia, e Bayer AG
3. **Collaborazione con start-up** due2lab s.r.l., Parma, entro il progetto 3CaTS finanziato da CSNV, INFN

Soft skills

Comunicazione

Eccellenti capacità di comunicazione sviluppate mediante svariate esperienze: attività di tutorato/esercitazione/seminari per lezioni/laboratori presso l'Università di Pavia; oratrice a conferenze nazionali ed internazionali; seminari per corsi di dottorato/laurea magistrale; oratrice per eventi di divulgazione scientifica

Organizzazione/leadership

Eccellenti capacità manageriali e di organizzazione sviluppate mediante: la partecipazione alla pianificazione, organizzazione e svolgimento di progetti/

esperimenti scientifici (P.I., coordinatrice e responsabile nazionale e locale della sigla INFN 3CaTS; responsabile locale per INFN-Pavia del progetto di terza missione AggiornaMenti_C3M); la realizzazione di esperienze di laboratorio e attività di tutorato per diversi corsi universitari presso l'Università di Pavia; supervisione e correlazione di studenti universitari e di dottorato; organizzazione come Segretario Generale di 8th Young Researchers BNCT Meeting svoltosi a Pavia, 13-17/09/2015.

Capacità professionali

Approfondita conoscenza del lavoro e manipolazione con materiali radioattivi e strumentazione contaminata; gestione di rifiuti radioattivi (bassa attività) entro impianti nucleari di ricerca; conoscenza dei principi di radioprotezione, secondo le norme europee e italiane; tecniche e strumentazioni nucleari per: misura e caratterizzazione di campi di neutroni e fotoni, dosimetria sperimentale, irraggiamenti in vitro e in vivo di campioni biologici; misura del boro-10 in campioni biologici.

Conoscenze informatiche e di programmazione

Utente esperto di diversi codici di simulazione Monte Carlo per ricerche in ambito della Fisica Medica e della Fisica Nucleare, incluso: MCNP, Geant4, FLUKA, PHITS; utente esperto di software per l'analisi dati: ROOT, Origin, Kaleidagraph; buone conoscenze di programmazione in C e C++; utente esperto di sistemi operativi: Linux OS, Windows, Mac OS; ottima conoscenza di programmi di editing, quali: Latex, Microsoft Office, Open Office; utente base di programmi di grafica, quali: Photoshop, CorelDraw.

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

1. I.Postuma, S.J.Gonzalez, M.S.Herrera, L.Provenzano, C.Magni, **N.Protti**, S.Fatemi, Y.H.Liu, S.Altieri, S.Bortolussi, Tailoring of an accelerator-based BNCT beam from the point of view of patient dosimetry, *submitted to Scientific Reports*
2. S.Altieri, S.Fatemi, S.Bortolussi, C.Magni, I.Postuma, **N.Protti**, Preliminary Monte Carlo study of CZT response to BNCT (n+ γ) background, *accepted by Nuovo Cimento C*
3. L.Provenzano, S.Bortolussi, S.J.Gonzalez, I.Postuma, **N.Protti**, A.Portu, M.S.Olivera, L.M.Rodriguez, D.Fregenal, G.Bernardi, S.Altieri, Charged particle spectrometry to measure ¹⁰B concentration in bone, *accepted by Radiation and Environmental Biophysics*

SCOPUS

1. N.Auricchio, F.Schiavone, E.Caroli, A.BAsili, J.B.Stephen, A.Zappettini, N.Zambelli, G.Benassi, S.Fatemi, **N.Protti**, S.Altieri, Twin-shaping filter technique applied to CZT detectors, conference paper, 2017 IEEE NSS/MIC, 21-27/10/2017, Atlanta, United States, DOI:10.1109/NSSMIC.2017.8533069
2. S.Fatemi, S.Altieri, S.Bortolussi, I.Postuma, G.Benassi, N.Zambelli, M.Bettelli, M.Zanichelli, A.Zappettini, **N.Protti**, Preliminary characterisation of a CdZnTe photon detector for BNCT-SPECT, Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A 903 (2018) 134-139; citations (Scopus) 1
3. D.Alberti, A.Deagostino, A.Toppino, **N.Protti**, S.Bortolussi, S.Altieri, S.Aime, S.Geninatti Crich, An innovative approach for Malignant Mesothelioma treatment based on the use of Gd/Boron multimodal probes for MRI guided BNCT, Journal of Controlled Release 280 (2018)31-38; citations (Scopus) 1
4. S.Fatemi, C.H.Gong, S.Bortolussi, C.Magni, I.Postuma, M.Bettelli, G.Benassi, N.Zambelli, A.Zappettini, X.B.Tang, S.Altieri, **N.Protti**, Innovative 3D sensitive CdZnTe solid state detector for dose monitoring in Boron Neutron Capture Therapy (BNCT), *in*

- press on NIM-A*, DOI:10.1016/j.nima.2018.09.135
5. S.Bortolussi, **N.Protti**, M.Ferrari, I.Postuma, S.Fatemi, M.Prata, F.Ballarini, M.P.Carante, R.Farias, S.J.Gonzalez, M.Marrale, S.Gallo, A.Bartolotta, G.Iacoviello, D.Nigg, S.Altieri, Neutron flux and gamma dose measurement in the BNCT irradiation facility at the TRIGA reactor of the University of Pavia, *NIM-B* (2018) 414: 113-120; citations (Scopus) 2
 6. S.Bortolussi, I.Postuma, **N.Protti**, L.Provenzano, C.Ferrari, L.Cansolino, P.Dionigi, O.Galasso, G.Gasparini, S.Altieri, S.I.Miyatake, S.J.Gonzalez, Understanding the potentiality of accelerator based-boron neutron capture therapy for osteosarcoma: dosimetry assessment based on the reported clinical experience, *Radiat. Oncol.* (2017) 12:130; citations (Scopus) 2
 7. D.Alberti, **N.Protti**, M.Franck, R.Stefania, S.Bortolussi, S.Altieri, A.Deagostino, S.Aime, S.Geninatti-Crich, Theranostic nanoparticles loaded with imaging probes and rubrocurcumin for combined cancer therapy by folate receptor targeting, *ChemMedChem* (2017)12(7):502-509; citations (Scopus) 4
 8. A.Deagostino, **N.Protti**, D.Alberti, P.Boggio, S.Bortolussi, S.Altieri, S.Geninatti-Crich, Insights into the use of gadolinium and gadolinium/boron-based agents in imaging guided neutron capture therapy applications, *Future Med Chem* (2016)8(8):899-917; number of citations (Scopus) 5
 9. I.Postuma, S.Bortolussi, **N.Protti**, F.Ballarini, P.Bruschi, L.Ciani, S.Ristori, L.Panza, C.Ferrari, L.Cansolino, S.Altieri, An improved neutron autoradiography set-up applied to ¹⁰B concentration measurements for biological samples, *Rep Pract Oncol Radiother* (2016)21(2):123-128; citations (Scopus) 4
 10. A.Portu, I.Postuma, M.A.Gadan, G.Saint Martin, M.S.Olivera, S.Altieri, **N.Protti**, S.Bortolussi, *Reprint of Inter-comparison of boron concentration measurements at INFN-University of Pavia (Italy) and CNEA (Argentina)*, *Appl Radiat Isot* (2015)106:171-175; citations (Scopus) 1
 11. S.Gallo, S.Panzeca, A.Longo, S.Altieri, A.Bentivoglio, D.Dondi, R.P.Marconi, **N.Protti**, A.Zeffino, M.Marrale, Testing and linearity calibration of films of phenol compounds exposed to thermal neutron field for EPR dosimetry, *Appl Radiat Isot* (2015)106:129-133; citations (Scopus) 9
 12. L.Cansolino, A.M.Clerici, C.Zonta, P.Dionigi, G.Mazzini, R.Di Liberto, S.Altieri, F.Ballarini, S.Bortolussi, M.P.Carante, M.Ferrari, S.J.González, I.Postuma, **N.Protti**, G.A.Santa Cruz, C.Ferrari, Comparative study of the radiobiological effects induced on adherent vs suspended cells by BNCT, neutrons and gamma rays treatments, *Appl Radiat Isot* (2015)106:226-232; citations (Scopus) 5
 13. A.Portu, I.Postuma, M.A.Gadan, G.Saint Martin, M.S.Olivera, S.Altieri, **N.Protti**, S.Bortolussi, Inter-comparison of boron concentration measurements at INFN-University of Pavia (Italy) and CNEA (Argentina), *Appl Radiat Isot* (2015)106:171-175; citations (Scopus) 2
 14. M.P.Carante, S.Altieri, S.Bortolussi, I.Postuma, **N.Protti**, F.Ballarini, Modeling radiation-induced cell death: role of different levels of DNA damage clustering, *Radiat Environ Biophys* (2015)54:305-316; citations (Scopus) 14
 15. D.Pietrangeli, A.Rosa, A.Pepe, S.Altieri, S.Bortolussi, I.Postuma, **N.Protti**, C.Ferrari, L.Cansolino, A.M.Clerici, A.Viola, M.P.Donzello, G.Ricciardi, Water-soluble carboranyl-phthalocyanines for BNCT. Synthesis, characterization, and in vitro tests of the Zn(II)-nido-carboranyl-hexylthiophthalocyanine, *Dalton Trans.*, 2015, 44, 11021; citations (Scopus) 10
 16. F.Ballarini, S.Altieri, S.Bortolussi, M.Carante, E.Giroletti, **N.Protti**, The role of DNA cluster damage and chromosome aberrations in radiation-induced cell killing: a theoretical approach, *Radiat Prot Dosimetry* (2015)166(1-4):75-79; citations (Scopus) 5
 17. D.Alberti, **N.Protti**, A.Toppino, A.Deagostino, S.Lanzardo, S.Bortolussi, S.Altieri, C.Voena, R.Chiarle, S.Geninatti-Crich, S.Aime, A theranostic approach based on the use of a dual boron/Gd agent to improve the efficacy of Boron Neutron Capture Therapy in the lung cancer treatment, *Nanomedicine* (2015)11(3):741-750; citations (Scopus) 15
 18. **N.Protti**, S.Geninatti-Crich, D.Alberti, S.Lanzardo, A.Deagostino, A.Toppino, S.Aime,

- F.Ballarini, S.Bortolussi, P.Bruschi, I.Postuma, S.Altieri, H.Nikjoo, Evaluation of the dose enhancement of combined B10+Gd157 Neutron Capture Therapy (NCT), *Radiat Prot Dosimetry* (2015)166(1-4):369-373; citations (Scopus) 5
19. D.Alberti, A.Toppino, S.Geninatti-Crich, C.Meraldi, C.Prandi, **N.Protti**, S.Bortolussi, S.Altieri, S.Aime, A.Deagostino, Synthesis of a carborane-containing cholesterol derivative and evaluation as a potential dual agent for MRI/BNCT applications, *Org Biomol Chem* (2014)12(15):2457-67; citations (Scopus) 14
 20. F.Ballarini, S.Altieri, S.Bortolussi, M.Carante, E.Giroletti, **N.Protti**, The BIANCA model/ code of radiation-induced cell death: application to human cells exposed to different radiation types, *Radiat Environ Biophys* (2014)53(3):525-33; citations (Scopus) 16
 21. P.Colautti, D.Moro, S.Chiriotti, V.Conte, L.Evangelista, S.Altieri, S.Bortolussi, **N.Protti**, I.Postuma, Microdosimetric measurements in the thermal neutron irradiation facility of LENA reactor, *Appl Radiat Isot* (2014)88:147-52; citations (Scopus) 4
 22. S.Bortolussi, L.Ciani, I.Postuma, **N.Protti**, L.Reversi, P.Bruschi, C.Ferrari, L.Cansolino, L.Panza, S.Ristori, S.Altieri, Boron concentration measurements by alpha spectrometry and quantitative neutron autoradiography in cells and tissues treated with different boronated formulations and administration protocols, *Appl Radiat Isot* (2014)88:78-80; citations (Scopus) 4
 23. **N.Protti**, S.Manera, M.Prata, D.Alloni, F.Ballarini, A.Borio di Tigliole, S.Bortolussi, P.Bruschi, M.Cagnazzo, M.Garioni, I.Postuma, L.Reversi, A.Salvini, S.Altieri, Gamma residual radioactivity measurements on rats and mice irradiated in the Thermal Column of a TRIGA Mark II reactor for BNCT, *Health Phys.* 2014; 107(6): 534-41; citations (Scopus) 4
 24. F.Ballarini, S.Altieri, S.Bortolussi, E.Giroletti, **N.Protti**, A model of radiation-induced cell killing: insights into mechanisms and applications for hadrontherapy, *Radiat Res* (2013)180(3):307-315; citations (Scopus) 11
 25. **N.Protti**, S.Bortolussi, M.Prata, P.Bruschi, S.Altieri, D.W.Nigg, Neutron spectrometry for the University of Pavia TRIGA thermal neutron source facility", *Transaction of the American Nuclear Society*, vol. 107, 1269-1272 (2012), ISSN: 0003-018X; citations (Scopus) 9
 26. M.A.Gadan, S.Bortolussi, I.Postuma, F.Ballarini, P.Bruschi, **N.Protti**, D.Santoro, S.Stella, L.Cansolino, A.Clerici, C.Ferrari, A.Zonta, C.Zonta, S.Altieri, Set-up and calibration of a method to measure ¹⁰B concentration in biological samples by neutron autoradiography, *Nucl Instr Meth Phys Res B* (2012)274:51-56; citations (Scopus) 9
 27. **N.Protti**, F.Ballarini, S.Bortolussi, P.Bruschi, S.Stella, S.Geninatti, D.Alberti, S.Aime, S.Altieri, Dose estimation in B16 tumour bearing mice for future irradiation in the thermal column of the TRIGA reactor after B/Gd/LDL adduct infusion, *Appl Radiat Isot* (2011)69(12):1842-5
 28. S.Mandal, G.J.Bakeine, S.Krol, C.Ferrari, A.M.Clerici, C.Zonta, L.Cansolino, F.Ballarini, S.Bortolussi, S.Stella, **N.Protti**, P.Bruschi, S.Altieri, Design, development and characterization of a multi-functionalized gold nanoparticles for biodetection and targeted boron delivery in BNCT applications, *Appl Radiat Isot* (2011)69(12):1692-7; citations (Scopus) 22
 29. F.Ballarini, J.Bakeine, S.Bortolussi, P.Bruschi, L.Cansolino, A.M.Clerici, C.Ferrari, **N.Protti**, S.Stella, A.Zonta, C.Zonta, S.Altieri, Cell death following BNCT: a theoretical approach based on Monte Carlo simulations, *Appl Radiat Isot* (2011)69(12):1745-7; citations (Scopus) 4
 30. M.Bonora, M.Corti, F.Borsa, S.Bortolussi, **N.Protti**, D.Santoro, S.Stella, S.Altieri, C.Zonta, A.M.Clerici, L.Cansolino, C.Ferrari, P.Dionigi, A.Porta, G.Zanoni, G.Vidari, ¹H and ¹⁰B NMR and MRI investigation of boron- and gadolinium-boron compounds in Boron Neutron Capture Therapy, *Appl Radiat Isot* (2011)69(12):1702-5; citations (Scopus) 4
 31. S.Geninatti-Crich, D.Alberti, I.Szabo, A.Deagostino, A.Toppino, A.Barge, F.Ballarini, S.Bortolussi, P.Bruschi, **N.Protti**, S.Stella, S.Altieri, P.Venturello, S.Aime, MRI-guided NCT by use of a dual Gd/B agent targeted at tumor cells through upregulated LDL transporters, *Chemistry* (2011)17(30):8479-86; citations (Scopus) 28
 32. M.Corti, M.Bonora, F.Borsa, S.Bortolussi, **N.Protti**, D.Santoro, S.Stella, S.Altieri,

- C.Zonta, A.M.Clerici, L.Cansolino, C.Ferrari, P.Dionigi, A.Porta, G.Zanoni, G.Vidari, NMR Study of Gd-Based Nanoparticles to Tag Boron Compounds in Boron Neutron Capture Therapy (BNCT), *Journal of Applied Physics* 109, 07B302 (2011); doi: 10.1063/1.3556951
33. C.Ferrari, J.Bakeine, F.Ballarini, A.Boninella, S.Bortolussi, P.Bruschi, L.Cansolino, A.M.Clerici, A.Coppola, R.Di Liberto, P.Dionigi, **N.Protti**, S.Stella, A.Zonta, C.Zonta, S.Altieri, In vitro and in vivo studies of Boron Neutron Capture Therapy: Boron uptake/washout and cell death, *Rad Res* (2011)175(4):452-62; citations (Scopus) 6
 34. F.Ballarini, S.Bortolussi, A.M.Clerici, C.Ferrari, **N.Protti**, S.Altieri, From radiation-induced chromosome damage to cell death: modelling basic mechanisms and applications to Boron Neutron Capture Therapy, *Radiat Prot Dosimetry* (2011)143(2-4): 523-7; citations (Scopus) 4
 35. S.Bortolussi, J.G.Bakeine, F.Ballarini, P.Bruschi, M.A.Gadan, **N.Protti**, S.Stella, A.M.Clerici, C.Ferrari, L.Cansolino, C.Zonta, A.Zonta, R.Nano, S.Altieri, Boron uptake measurements in a rat model for Boron Neutron Capture Therapy of lung tumours, *Appl Radiat Isot* (2011)69(2):394-8; citations (Scopus) 9
 36. F.Ballarini, J.G.Bakeine, S.Bortolussi, P.Bruschi, A.M.Clerici, A.De Bari, P.Dionigi, C.Ferrari, M.A.Gadan, **N.Protti**, S.Stella, C.Zonta, A.Zonta, S.Altieri, Nuclear physics meets medicine and biology: Boron Neutron Capture Therapy, *Proceedings del 12° International Conference on Nuclear Reaction Mechanisms, Varenna (Italy), 15-19/06/2009, CERN-Proceedings-2010-001, vol. 2, 561-571; citations (Scopus) 2*
 37. **N.Protti**, S.Bortolussi, S.Stella, M.A.Gadan, A.De Bari, F.Ballarini, P.Bruschi, C.Ferrari, A.M.Clerici, C.Zonta, J.G.Bakeine, P.Dionigi, A.Zonta, S.Altieri, Calculations of dose distributions in the lungs of a rat model irradiated in the thermal column of the TRIGA reactor in Pavia, *Appl Radiat Isot* (2009)67(7-8 Suppl): S210-3; citations (Scopus) 11

Elenco Pubblicazioni non SCOPUS e/o con codice ISSN

1. S.Altieri and **N.Protti**, A brief review on reactor-based neutron sources for boron neutron capture therapy, *Ther. Radiol. Oncol.* 2018; 2:47
2. C.H.Gong, S.Fatemi, **N.Protti**, I.Postuma, S.Bortolussi, C.Geng, X.Tang, S.Altieri, Optimization of the thermal column of Pavia TRIGA Mark II reactor for BNCT-SPECT experiment, *High Power Laser and Part. Beams* 2017, 29 12 (chinese language)
3. S.Altieri, F.Ballarini, S.Bortolussi, I.Postuma, **N.Protti**, R.Nano, C.Rovelli, L.Cansolino, A.M.Clerici, C.Ferrari, L.Ciani, S.Ristori, L.Panza, S.Lanzardo, A.Deagostino, S.Geninatti Crich, S.Aime, Neutron Capture Therapy research at INFN and University of Pavia, *Antic. Res.* 34(12):7479, 2014
4. **N.Protti**, M.Ferrari, F.Ballarini, S.Bortolussi, M.P.Carante, A.De Bari, E.Giroletti, I.Postuma, S.Gallo, M.Marrale, A.Longo, S.Panzeca, G.Iacoviello, S.Altieri, Caratterizzazione dosimetrica della facility a neutron termici del reattore TRIGA di pavia: studio della dose da fotoni mediante rivelatori ESR, *Radiazione Ricerca e Applicazioni, Periodico della Società Italiana per le Ricerche sulle Radiazioni (SIRR)*, vol. XVII (3) (2014) 16-17, ISSN 2281-0781
5. **N.Protti**, M.Garioni, Pianificazione di irraggiamenti in vivo di piccolo animali come test di efficacia della Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) presso il reattore TRIGA Mark II di Pavia, *Radiazione Ricerca e Applicazioni, Periodico della Società Italiana per le Ricerche sulle Radiazioni (SIRR)*, vol. XV (3) (2012), ISSN 2281-0781

Brevetti

1. Italia - Brev. di Invenzione, domanda n° 102018000005315 del 14 Maggio 2018 "Realizzazione di un materiale composito massivo di fluoruro di alluminio litiato ad alta densità" a nome Istituto Nazionale di Fisica Nucleare INFN, autori: U.Anselmi Tamburini, A.Freddi, C.Scagliotti, I.Postuma, S.Bortolussi, **N.Protti**, S.Altieri, V.Vercesi.

Capitoli in volumi

1. **N.Protti**, A.Deagostino, P.Boggio, D.Alberti, S.Geninatti-Crich, New boronated compounds for an imaging-guided personalized Neutron Capture Therapy, *in Boron-*

based Compounds; potentials and emerging applications in medicine, E.Hey-Hawkins & C.Viñas Editors, New York: John Wiley & Sons Inc., Hoboken, ISBN: 978-1-119-27555-8

ELENCO CONTRIBUTI A CONGRESSI

Presentazioni orali, congressi internazionali

1. 26-30 Aprile 2019, ESTRO 38, Milano, Italia (sessione parallela): *Preclinical studies of MRI guided BNCT at Torino and Pavia Universities.*
2. 13-15 Novembre 2017, 9th Young Researchers BNCT Meeting, Kyoto, Giappone (sessione plenaria): *BNCT irradiation of protein aggregates to evaluate the potentialities of NCT in the treatment of Alzheimer's disease.*
3. 31 Maggio – 4 Giugno 2017, 5th Mediterranean Forum on Advanced Molecular Imaging in Personalized Healthcare (MEDAMI 2017), Orosei, Italia (sessione plenaria): *in vivo B10 imaging and dose measurements for BNCT using Single Photon Emission Computed Tomography (BNCT-SPECT).*
4. 13-17 Settembre 2015, 8th Young Researchers Boron Neutron Capture Therapy Meeting (8YBNCT), Pavia, Italia (sessione plenaria): *Impact of variable RBE factor for fast neutrons in the design of BSAs for BNCT facilities.*
5. 14-19 Giugno 2014, 16th International Congress on Neutron Capture Therapy (ICNCT16), Helsinki, Finlandia (sessione parallela): *Survival of adherent vs suspended cell cultures after gamma rays, neutrons and BNCT irradiation.*
6. 22-26 Settembre 2013, 7th Young Researchers Boron Neutron Capture Therapy Meeting (7YBNCT), Granada, Spagna (sessione plenaria): *Preliminary dose calculations for the BNCT irradiation of limb osteosarcoma in Sprague Dawley rats using the thermal neutron facility of Pavia TRIGA reactor.*
7. 10-14 Settembre 2012, 15th International Congress on Neutron Capture Therapy, Tsukuba, Giappone (sessioni parallele): (i) *Preliminary results from the in vivo BNCT irradiation of small animal tumour models treated by an innovative Gd/B/LDL capture agent;* (ii) *Preliminary results of multifoil neutron activation spectrometry to study the neutron spectrum at the animal irradiation position inside the thermal column of Pavia TRIGA reactor.*
8. 4-8 Dicembre 2011, 6th Young Researchers BNCT Meeting (6YBNCT), Hsinchu, Taiwan (sessione plenaria): *In vivo BNCT irradiation of small animals treated by a dual agent, MRI probe + NCT agent* (assegnazione di un **Travel Grant dal Comitato Organizzatore 6YBNCT**).
9. 20-24 Marzo 2011, European Research Reactor Conference (RRFM-2011), Roma, Italia (sessione parallela): *The irradiation protocols adopted at the Pavia TRIGA reactor to carry out BNCT research.*
10. 25-29 Ottobre 2010, 14th International Congress on Neutron Capture Therapy (14-ICNCT), Buenos Aires, Argentina (sessione parallela): *The dose and neutron induced activity calculations to design the irradiation of tumour bearing mice after injection of Gd/B/LDL NCT agent* (vincitore del premio **Fairchild dalla International Society of Neutron Capture Therapy ISNCT**).
11. 29 Settembre – 2 Ottobre 2009, 5th Young Researchers BNCT Meeting (5YBNCT), Mainz, Germania (sessione plenaria): *The diffused lung tumour BNCT project at Pavia University*
12. 2-7 Novembre 2008, 13th International Congress on Neutron Capture Therapy (13-ICNCT), Firenze, Italia (sessione parallela): *The dose calculations and preliminary design of the set-up to irradiate BDIX rats affected by lung metastases and to test the efficacy of BNCT.*

Presentazioni orali, congressi nazionali

1. 10-13 Settembre 2018, XVIII Congresso Nazionale SIRR (Società Italiana per la Ricerca sulle Radiazioni), Roma, Italia (sessione plenaria): *Studi preliminari di una SPECT-BNCT basata su rivelatori CdZnTe per il monitoraggio in tempo reale della dose da boro.*
2. 7-8 Novembre 2014, XVI Congresso SIRR (Società Italiana per la Ricerca sulle Radiazioni), Pavia, Italia (sessione plenaria): *Caratterizzazione dosimetrica della facility a neutroni termici del reattore TRIGA di Pavia: studio della dose da fotoni mediante rivelatori ESR.*

Presentazioni poster, congressi internazionali

1. 27 Maggio - 2 Giugno 2018, PM2018 14th Pisa Meeting on Advanced Detectors "Frontier Detectors for Frontier Physics", la Biodola, isola d'Elba, Italia: *Innovative 3D sensitive CdZnTe solid state detector for dose monitoring in Boron Neutron Capture Therapy (BNCT)*.
2. 27-30 Giugno 2017, MLZ Conference "Neutrons for Health", Bad Reichenhall, Germania: *Pilot studies on Neutron Capture Therapy (NCT) feasibility to treat neurotoxic protein aggregates*.
3. 2-7 Ottobre 2016, 17th International Congress on Neutron Capture Therapy (ICNCT-17), Columbia, Missouri, USA: *Pilot studies to evaluate the effectiveness of high LET particle irradiation in damaging neurotoxic protein aggregates*.
4. 25-29 Maggio 2015, 15th International Congress of Radiation Research (ICRR 2015), Kyoto, Giappone: *Study of an irradiation set-up for in vivo Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) on a lung metastases rat model* (assegnazione di un **Travel Grant dal Comitato Organizzatore di ICRR 2015**)
5. 20-25 Ottobre 2013, 16th International Symposium on Microdosimetry (MCROS 2013), Treviso, Italia: *The synergy between ¹⁵⁷Gd and ¹⁰Bn Neutron Capture Therapy* (assegnazione di un **Travel Grant da parte della Società Italiana per la Ricerca sulle Radiazioni SIRR**).
6. 1-5 Settembre 2013, 40th Annual Meeting of the European Radiation Research Society (ERR), Dublin, E.I.R.E.: *State of the art diffused lung tumour BNCT investigation at Pavia University* (assegnazione di un **Travel Grant da parte della Società Italiana per la Ricerca sulle Radiazioni SIRR**).
7. 10-14 Settembre 2012, 15th International Congress on Neutron Capture Therapy, Tsukuba, Giappone: *The residual activation induced in small animals irradiated for BNCT research purposes*.

Pavia, 24/01/2019

Il dichiarante

