



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Procedura Selettiva per la copertura di n. 1 posto di ricercatore universitario a tempo determinato della tipologia A dell'art. 24 comma 3 della Legge 240/2010 con il regime di impegno a tempo pieno - **Azione IV.4 "Contratti di ricerca su tematiche dell'Innovazione"** - Settore Concorsuale **02/D1 - Fisica Applicata, Didattica e Storia della Fisica** Settore Scientifico Disciplinare **FIS/07 - Fisica Applicata (a Beni Culturali, Ambientali, Biologia e Medicina)** presso il Dipartimento di Fisica e Chimica - Emilio Segrè - D.R. n. 3960 del 06/10/2021 - Albo n. 2745 del 06/10/2021.

RELAZIONE FINALE

Il giorno 22 Novembre 2021 alle ore 16:30 si riunisce la Commissione giudicatrice della procedura selettiva citata in epigrafe, composta da:

LA COMMISSIONE

Prof. Giuseppe Raso (Presidente)

Prof. Roberto Bellotti (componente)

Prof. Francesco Fidecaro (segretario)

per redigere la relazione finale dei lavori svolti.

La Commissione ha svolto i suoi lavori nei seguenti giorni:

I riunione: giorno 12/11/2021 dalle ore 09:00 alle ore 10:10;

II riunione: giorno 22/11/2021 dalle ore 15:00 alle ore 16:25;

e ha tenuto complessivamente n. 2 riunioni, iniziando il giorno 12/11/2021 e concludendo il giorno 22/11/2021.

Nella prima riunione, la Commissione ha nominato Presidente il Professore Giuseppe Raso, Segretario verbalizzante il Professore Francesco Fidecaro. Sono stati fissati i criteri di valutazione dei titoli, delle pubblicazioni presentate e della consistenza complessiva della produzione scientifica, e quindi il calendario delle successive riunioni.

Nella seconda riunione, la Commissione ha proceduto all'**esame analitico dei titoli e delle pubblicazioni scientifiche dei candidati n.1 Buttacavoli Antonino (allegato A)** e alla **discussione pubblica** dei titoli e delle pubblicazioni del candidato Buttacavoli Antonino nonché alla contestuale **prova orale** (inglese). Al termine, sulla base dei criteri fissati nella prima riunione, la Commissione ha attribuito ai titoli e a ciascuna delle pubblicazioni presentate il relativo punteggio (**allegato B**).

La Commissione, dopo approfondita discussione, sulla base dei punteggi attribuiti ai titoli e a ciascuna delle pubblicazioni presentate dai candidati, all'unanimità **ha dichiarato vincitore della procedura il Dott. BUTTACAVOLI Antonino**



Il Prof. Giuseppe Raso, presidente della Commissione, si impegna a trasmettere tutti gli atti concorsuali (una copia dei verbali delle singole riunioni, dei quali costituiscono parte integrante gli allegati A, B e la relazione riassuntiva dei lavori svolti) al responsabile del Procedimento.

La seduta termina alle ore 16:45.

Letto approvato e sottoscritto seduta stante.

LA COMMISSIONE

Prof. Giuseppe Raso (Presidente)

Prof. Roberto Bellotti (componente) (si allega dichiarazione)

Prof. Francesco Fidecaro (segretario) (si allega dichiarazione)

Procedura Selettiva per la copertura di n. 1 posto di ricercatore universitario a tempo determinato della tipologia A dell'art. 24 comma 3 della Legge 240 /2010 con il regime di impegno a tempo pieno - Azione IV.4 "Contratti di ricerca su tematiche dell'Innovazione" - Settore Concorsuale 02/D1 Settore Scientifico Disciplinare FIS/07 presso il Dipartimento di Fisica e Chimica- Emilio Segrè - D.R. n. 3960 del 06/10/2021 - Albo n. 2745 del 06/10/2021.

D I C H I A R A Z I O N E

Il sottoscritto Prof. Francesco Fidecaro membro della Commissione Giudicatrice della procedura selettiva per la copertura di n. 1 posto di ricercatore a tempo determinato della tipologia contrattuale A – S.C. 02/D1 - S.S.D. FIS/07 presso il Dipartimento di Fisica e Chimica - Emilio Segrè dell'Università degli Studi di Palermo bandito con D.R n. 3960 del 06/10/2021 GURI n. 79 del 05.10.2021, dichiara con la presente di aver partecipato, per via telematica, all'**esame analitico** dei titoli e delle pubblicazioni scientifiche presentati dai candidati della suddetta procedura selettiva, alla **discussione pubblica dei titoli e delle pubblicazioni** dei singoli candidati, alla **contestuale prova orale (inglese)** dei candidati e alla **stesura della Relazione Finale** e di concordare con il verbale n. 2 e i suoi allegati e con la Relazione Finale a firma del Prof. Giuseppe Raso, Presidente della Commissione Giudicatrice, che saranno presentati agli Uffici dell'Ateneo di Palermo, per i provvedimenti di competenza.

In fede

Data 22/11/2021

Prof. Francesco Fidecaro

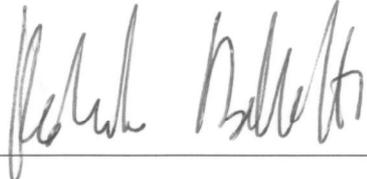
Procedura Selettiva per la copertura di n. 1 posto di ricercatore universitario a tempo determinato della tipologia A dell'art. 24 comma 3 della Legge 240 /2010 con il regime di impegno a tempo pieno - Azione IV.4 "Contratti di ricerca su tematiche dell'Innovazione" - Settore Concorsuale 02/D1 Settore Scientifico Disciplinare FIS/07 presso il Dipartimento di Fisica e Chimica- Emilio Segrè - D.R. n. 3960 del 06/10/2021 - Albo n. 2745 del 06/10/2021.

DICHIARAZIONE

Il sottoscritto Prof. Roberto Bellotti membro della Commissione Giudicatrice della procedura selettiva per la copertura di n. 1 posto di ricercatore a tempo determinato della tipologia contrattuale A – S.C. 02/D1 - S.S.D. FIS/07 presso il Dipartimento di Fisica e Chimica - Emilio Segrè dell'Università degli Studi di Palermo bandito con D.R n. 3960 del 06/10/2021 GURI n. 79 del 05.10.2021, dichiara con la presente di aver partecipato, per via telematica, all'**esame analitico** dei titoli e delle pubblicazioni scientifiche presentati dai candidati della suddetta procedura selettiva, alla **discussione pubblica dei titoli e delle pubblicazioni** dei singoli candidati, alla **contestuale prova orale (inglese)** dei candidati e alla **stesura della Relazione Finale** e di concordare con il verbale n. 2 e i suoi allegati e con la Relazione Finale a firma del Prof. Giuseppe Raso, Presidente della Commissione Giudicatrice, che saranno presentati agli Uffici dell'Ateneo di Palermo, per i provvedimenti di competenza.

In fede

Data 22/11/2021

Prof.  _____



ALLEGATO A

TITOLI E PUBBLICAZIONI

CANDIDATO: BUTTACAVOLI Antonino

ELENCO TITOLI VALUTABILI:

vedi allegato elenco dei titoli presentato dal candidato - (All. A1)

ELENCO PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE VALUTABILI:

vedi allegato elenco pubblicazioni presentato dal candidato (All. A2)

ELENCO PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE PRESENTATE NON VALUTABILI:

La pubblicazione n. 11. – (All. A2) non sarà valutata in quanto già valutata come Tesi di Dottorato.

TESI DI DOTTORATO:

Development of 2D & 3D cadmium–zinc–telluride spectroscopic imagers for X-ray and gamma ray applications.

CONSISTENZA COMPLESSIVA DELLA PRODUZIONE SCIENTIFICA:

Come si evince dal CV presentato.

LA COMMISSIONE

Prof. Giuseppe Raso (Presidente)

Prof. Roberto Bellotti (componente) (si allega dichiarazione)

Prof. Francesco Fidecaro (segretario) (si allega dichiarazione)

ELENCO DEI TITOLI

Candidato: Antonino Buttacavoli

Incarichi di ricerca

- 1) **2019**. Esperimento (1 week) Micro-Beam Analysis of Digital Energy Resolved Photon Counting (ERPC) Systems based on Novel B-VB Grown Cadmium Zinc Telluride Material presso la facility Diamond Light Source (UK).
- 2) **2019**. Esperimento (1 week) Caratterizzazione di sistema SPECT 3D per BNCT presso il Reattore Nucleare LENA di Pavia (Italia).
- 3) Borsista dal 01 Luglio **2021** al oggi (scadenza 30 Aprile 2022); "Rivelatori CdZnTe per imaging X spettroscopico", su Progetto "AVATAR X", codice Progetto: PRJ-0238, Responsabile Scientifico: Prof. Leonardo Abbene, Codice Progetto: PRJ-0238, indetto con D.R. n° 2233 del 17/05/2021 Dipartimento di Fisica e Chimica-Emilio Segrè (DIFC), Università degli Studi di Palermo.
- 4) **2017**. Borsista presso INAF-OAPA (Istituto Nazionale di Astrofisica-Osservatorio Astronomico di Palermo); Titolo: "Metodologia per l'installazione e caratterizzazione di un monocromatore di raggi X". Tutor: Prof. Marco Barbera.

Titoli di Studio

- 1) Dottore di Ricerca in Scienze Fisiche, XXXIII ciclo, Università degli Studi di Palermo, **12 Ottobre 2021**; Tutor: Prof. Leonardo Abbene, Dipartimento di Fisica e Chimica (DIFC)-Emilio Segrè dell'Università degli Studi di Palermo.
- 2) Laurea in Magistrale in Fisica, curriculum Astrofisica, Università degli Studi di Palermo, **22 Marzo 2017**; Relatore: Prof. Marco Barbera, Dipartimento di Fisica e Chimica (DIFC)-Emilio Segrè, Palermo.
- 3) Laurea di primo livello in Fisica, Università degli Studi di Palermo, **20 Luglio 2011**; Relatore: Relatore: Prof. Marco Barbera, Facoltà di Fisica, Palermo.



Competenze acquisite e corsi di formazione

- 1) Corso Avanzato "*Strumenti e tecniche Matlab per il calcolo parallelo, l'apprendimento automatico e l'analisi massiva dei dati*", (30/07/2018 – 03/08/2018) (esame superato con profitto). Presso U4Learn S.r.l.
- 2) Corso Base "*Programmazione e Calcolo Scientifico con Matlab*", (23/07/2018 – 27/07/2018) (esame superato con profitto). Presso U4Learn S.r.l.
- 3) Corso di formazione sull'utilizzo delle sorgenti radioattive a bassa attività (ai sensi del D. Lgs. 81/2008) (Novembre 2014). Presso INAF-OAPA
- 4) Corso formativo su "*Algoritmi paralleli e Message Passing Interface con applicazione ai plasmi coronali*", (2012-2013). Presso INAF-OAPA

Attività Scientifica

Antonino Buttacavoli svolge attività di ricerca nel campo dello sviluppo e caratterizzazione di strumentazione innovativa, basata su rivelatori a semiconduttore ed elettronica digitale, per la rivelazione di radiazioni ionizzanti per la diagnostica medica e nel campo della radioprotezione dell'uomo e dell'ambiente. In particolare si occupa dello sviluppo di strumentazione per imaging spettroscopico (a colori) nella banda X e gamma, anche in condizioni di flusso elevato, con particolare riferimento alle applicazioni mediche (mammografia, tomografia computerizzata, SPECT, BNCT). Si occupa, inoltre, dello sviluppo di metodologie e tecnologie elettroniche e informatiche rivolte a tali applicazioni.

Nel corso di ricerche, svolte presso istituti pubblici italiani e stranieri, e partecipazioni a progetti nazionali ed internazionali, ha acquisito competenze nella progettazione e caratterizzazione (elettrica, ottica, spettroscopica) di rivelatori a semiconduttore, di elettronica di lettura analogica e digitale (preamplificatori, amplificatori, digitalizzatori) e nello sviluppo di software per l'acquisizione e l'analisi di dati. In particolare, svolge attività di ricerca e sviluppo su rivelatori innovativi per spettroscopia X e gamma basati su nuovi semiconduttori composti (CdZnTe: tellururo di cadmio e zinco) caratterizzati da un'ampia band-gap e da un elevato numero atomico, ideali per energie da 10 keV a 1 MeV e per operatività anche a temperatura ambiente.

I risultati scientifici, originali ed innovativi, sono stati oggetto di pubblicazioni e presentazioni, anche su invito, a congressi nazionali ed internazionali (elencati nel presente documento).



Partecipazione progetti di ricerca

- 1) **2019-2020.** Progetto (Ruolo: partecipante) Titolo: “*AVATAR X: Advanced Energy Resolved Semiconductor Scanner for Next Generation X-ray Imaging Systems*”. Call Proof of Concept MIUR (POC01_00111). Progetto finanziato dal MIUR, riguardante lo sviluppo di strumentazione innovativa di imaging a raggi X, basata su rivelatori a semiconduttore ed elettronica digitale, per la sicurezza ed i controlli alimentari su filiera (AGRIFOOD). Responsabile Scientifico Prof. Leonardo Abbene. Ente Finanziatore: MIUR. Finanziamento: 271.875 euro.
- 2) **2018-2020.** Progetto (Ruolo: partecipante) Titolo: “*3D-CZT Module (3DCaTM) for spectroscopic imaging, timing and polarimetry in hard X-/ soft γ -rays satellite mission*”. Progetto finanziato dall'agenzia spaziale italiana (ASI), riguardante lo sviluppo di strumentazione *energy resolved photon counting*, basata su rivelatori a semiconduttore ed elettronica digitale, per la realizzazione di rivelatori X e gamma da piano focale di nuova generazione. Responsabile Scientifico Prof. Leonardo Abbene. Finanziamento: 170.000 euro
- 3) **2017-2018.** Progetto ATHENA “*Advanced Telescope for High Energy Astrophysics*” (Ruolo: Partecipante) osservatorio spaziale per Astrofisica a raggi X, selezionato come seconda missione di grandi dimensioni all'interno del programma Cosmic Vision 2015–2025 dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA). Il tema scientifico della missione riguarda lo studio delle componenti più calde e più energetiche dell'Universo, in particolare il gas caldo presente nelle strutture a grande scala ed i buchi neri supermassivi.

Partecipazione alle attività di un gruppo di ricerca caratterizzato da collaborazioni a livello nazionale o internazionale

- 1) **2019.** Collaborazione Internazionale (Ruolo: Partecipante). Attività: Attività di caratterizzazione di rivelatori con luce di sincrotrone presso la facility Diamond Light Source (Inghilterra). Gruppo di ricerca: Diamond Light Source (Fox, O.). **(Rif. Pubblicazione su rivista ISI N. 1, 3, 4).**
- 2) **2019.** Collaborazione Internazionale (Ruolo: Partecipante). Attività: progettazione e realizzazione di elettronica di front-end per rivelatori a pixel e collegamento dell'elettronica (bonding) ai rivelatori; (Inghilterra). Gruppo di ricerca: Rutherford Appleton Laboratory (Veale, M.). **(Rif. Pubblicazione su rivista ISI N. 1, 3, 4)**
- 3) **2019.** Collaborazione Nazionale (Ruolo: Partecipante) Attività: Attività di caratterizzazione rivelatori per la rivelazione di radiazione X e gamma. Gruppo di ricerca: Dipartimento Fisica, Pavia (Altieri S.). **(Rif. Progetto N. 2)**
- 4) **2019.** Collaborazione Nazionale (Ruolo: Partecipante) Attività: Attività di caratterizzazione rivelatori 3D a microstrips per la rivelazione di radiazione X e gamma. Gruppo di ricerca: INAF-OAS, Bologna (E. Caroli). **(Rif. Progetto N. 2)**



- 5) **2018-oggi.** Collaborazione Azienda. Attività: Sviluppo di strumentazione per la rivelazione di radiazione X e gamma ed imaging. Azienda: due2lab s.r.l., Via Paolo Borsellino 2, Scandiano, Reggio Emilia 42019, Italy (N. Zambelli, G. Benassi, S. Zanettini). **(Rif. Pub. su rivista ISI N. 2, 4).**
- 6) **2018.** Collaborazione Azienda. Attività: Sviluppo filtri per il progetto del telescopio spaziale per raggi X Athena. Azienda: BCV Progetti S.r.l., Milano, Italy (Parodi G.). **(Rif. Pubblicazione su atti di Convegno N. 5, 6)**
- 7) Collaborazione Internazionale (Ruolo: Partecipante) Attività: Progettazione e sviluppo filtri per il progetto del telescopio spaziale per raggi X Athena. (Varsavia, Polonia). Gruppo di ricerca: Space Research Center, Polish Academy of Sciences (Rataj M.). **(Rif. Pubblicazione su atti di Convegno N. 5)**
- 8) Collaborazione Internazionale (Ruolo: Partecipante) Attività: Progettazione e sviluppo filtri per il progetto del telescopio spaziale per raggi X Athena. (Cracovia, Polonia). Gruppo di ricerca: Dept. of Mechanics and Vibroacoustics, AGH University (Pilch A.). **(Rif. Pubblicazione su atti di Convegno N. 5)**
- 9) Collaborazione Internazionale (Ruolo: Partecipante) Attività: Progettazione e sviluppo filtri per il progetto del telescopio spaziale per raggi X Athena. (Germania). Gruppo di ricerca: Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik, (Meidinger N.). **(Rif. Pubblicazione su atti di Convegno N. 5)**
- 10) Collaborazione Internazionale (Ruolo: Partecipante) Progettazione e sviluppo filtri per il progetto del telescopio spaziale per raggi X Athena. (Belgio). Gruppo di ricerca: Centre Spatial de Liège (Samain V.). **(Rif. Pubblicazione su atti di Convegno N. 5)**
- 11) Collaborazione Internazionale (Ruolo: Partecipante) Attività: Progettazione e sviluppo filtri per il progetto del telescopio spaziale per raggi X Athena. (Belgio). Gruppo di ricerca: epartment of Astrophysics, Geophysics and Oceanography, University of Liège (Rauw G.). **(Rif. Pubblicazione su atti di Convegno N. 6)**
- 12) Collaborazione Internazionale (Ruolo: Partecipante) Attività Progettazione e sviluppo filtri per il progetto del telescopio spaziale per raggi X Athena. (Regno Unito). Mullard Space Science Laboratory, Department of Space and Climate Physics, University College London (Branduardi-Raymont G.). **(Rif. Pubblicazione su atti di Convegno N. 6)**
- 13) Collaborazione Internazionale (Ruolo: Partecipante) Attività: Progettazione e sviluppo filtri per il progetto del telescopio spaziale per raggi X Athena. (Francia). Centre National d'Études Spatiales, Toulouse (Cappi M.). **(Rif. Pubblicazione su atti di Convegno N. 6)**
- 14) Collaborazione Internazionale (Ruolo: Partecipante) Attività: Progettazione e sviluppo filtri per il progetto del telescopio spaziale per raggi X Athena. (Olanda). Netherlands Institute for Space Research, SRON (C Den Hartog R.). **(Rif. Pubblicazione su atti di Convegno N. 6)**



- 15) Collaborazione Internazionale (Ruolo: Partecipante) Attività: Progettazione e sviluppo filtri per il progetto del telescopio spaziale per raggi X Athena. (Francia). Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie, CNRS, Université de Toulouse III Paul Sabatier/OMP, Toulouse (Barret D.). (Rif. Pubblicazione su atti di Convegno N. 6)
- 16) **2018-oggi.** Collaborazione Azienda. Attività: Sviluppo di strumentazione per la rivelazione di radiazione X e gamma ed imaging. Azienda: due2lab s.r.l., Via Paolo Borsellino 2, Scandiano, Reggio Emilia 42019, Italy (N. Zambelli, G. Benassi, S. Zanettini). (Rif. Pub. su rivista ISI N. 2, 4).
- 17) **2018.** Collaborazione Azienda. Attività: Sviluppo filtri per il progetto del telescopio spaziale per raggi X Athena. Azienda: BCV Progetti S.r.l., Milano, Italy (Parodi G.). (Rif. Pubblicazione su atti di Convegno N. 5, 6).

Titoli concorsuali e riconoscimenti per l'attività scientifica, inclusa l'affiliazione ad accademie di riconosciuto prestigio nel settore

- 1) **2021.** Vincitore Borsa di Studio post-lauream. per attività di ricerca dal titolo "*Rivelatori CdZnTe per imaging X spettroscopico*". Responsabile Scientifico: Prof. Leonardo Abbene.
- 2) **2018.** Vincitore di Borsa di Studio spin off: "*Telerilevamento Tramite Palloni*" Progetto ASTROSMART P.O. Sicilia- FSE 2014/2020, della durata di 18 mesi.
- 3) **2017.** Vincitore Borsa di Studio post-lauream (durata 4 mesi). presso INAF-OAPA (Istituto Nazionale di Astrofisica-Osservatorio Astronomico di Palermo); Titolo: "*Metodologia per l'installazione e caratterizzazione di un monocromatore di raggi X*". Tutor: Prof. Marco Barbera
- 4) **2018-2019.** Associazione scientifica Consiglio Nazionale Ricerche (CNR).
- 5) **2017.** Associazione scientifica Società Italiana di Fisica (SIF).
- 6) **2010-2017.** Associazione scientifica Istituto Nazionale Astrofisica (INAF).
- 7) **2012-2012.** Associazione scientifica Società Italiana di Fisica (SIF).

Risultati ottenuti nel trasferimento tecnologico in termini di partecipazione alla creazione di nuove imprese (spin off), sviluppo, impiego e commercializzazione di brevetti

- 1) **2018-oggi.** Collaborazione Azienda. Attività: Sviluppo di strumentazione per la rivelazione di radiazione X e gamma ed imaging. Azienda: due2lab s.r.l., Via Paolo Borsellino 2, Scandiano, Reggio Emilia 42019, Italy (N. Zambelli, G. Benassi, S. Zanettini). (Rif. Pub. su rivista ISI N. 2, 4).



- 2) **2018.** Collaborazione Azienda. Attività: Sviluppo filtri per il progetto del telescopio spaziale per raggi X Athena. Azienda: BCV Progetti S.r.l., Milano, Italy (Parodi G.). (Rif. Pubblicazione su atti di Convegno N. 5, 6).

Partecipazione a convegni internazionali di carattere scientifico all'estero su invito

1) 2018. Oral presentation (Invited)

Authors: L. Abbene, F. Principato, G. Gerardi, D. Cascio, **A. Buttacavoli**, G. Benassi, N. Zambelli, M. Bettelli, P. Seller, M. C. Veale and A. Zappettini.

Title: "Charge loss correction in CZT pixel detectors at low and high fluxes: analysis of positive and negative pulses. 2018 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference 25ST SYMPOSIUM ON ROOM-TEMPERATURE SEMICONDUCTOR X-RAY AND GAMMA-RAY DETECTORS 10-16 November 2018, Sydney, Australia.

Partecipazione a convegni di carattere scientifico all'estero

1) 2021. Oral presentation (As speaker)

Authors: L. Abbene, F. Principato, G. Gerardi, **A. Buttacavoli**, N. Auricchio, E. Caroli, S. Zanettini, M. Bettelli, A. Zappettini.

Title: "*High-resolution 3-D CZT drift strip detectors for prompt gamma ray and neutron detection in BNCT*".

Virtual 2021 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference 28th SYMPOSIUM ON ROOM-TEMPERATURE SEMICONDUCTOR X-RAY AND GAMMA-RAY DETECTORS, 16-23 October 2021.

2) 2021. Oral presentation

Authors: N. Auricchio, E. Caroli, S. Del Sordo, L. Abbene, J. B. Stephen, F. Principato, G. Gerardi, **A. Buttacavoli**, N. Protti, M. Bettelli, N. Sarzi Amadè, S. Zanettini, A. Zappettini.

Title: "*Evaluation of the Spectroscopic Performance of 3D CZT drift strip detectors*".

Virtual 2021 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference 28th SYMPOSIUM ON ROOM-TEMPERATURE SEMICONDUCTOR X-RAY AND GAMMA-RAY DETECTORS, 16-23 October 2021.

3) 2019. Poster presentation (As Poster Presenter)

Authors: **A. Buttacavoli**, L. Abbene, F. Principato, G. Gerardi, N. Sarzi Amadè, M. Bettelli, P. Seller, M. C. Veale and A. Zappettini.

Title: "*Sub-pixel characterization of CZT pixel detectors*".

2019 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference 26st SYMPOSIUM ON ROOM-TEMPERATURE SEMICONDUCTOR X-RAY AND GAMMA-RAY DETECTORS, 26 October-2 November 2019, Manchester, UK.

4) 2019. Oral presentation

Authors: L. Abbene, F. Principato, G. Gerardi, **A. Buttacavoli**, N. Zambelli, M. Bettelli, P. Seller, M. C. Veale, A. Zappettini.

Title: Charge Loss Correction of Multiple Sharing Events in Sub-Millimetre CZT Pixel Detectors.



2019 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference 26th SYMPOSIUM ON ROOM-TEMPERATURE SEMICONDUCTOR X-RAY AND GAMMA-RAY DETECTORS, 26 October-2 November 2019, Manchester, UK.

5) 2019. Poster presentation

Authors: L. Abbene, F. Principato, G. Gerardi, **A. Buttacavoli**, M. Bettelli, N. Sarzi Amadè, P. Seller, M. C. Veale and A. Zappettini.

Title: “*Sub-pixel characterization of CZT pixel detectors*”

2019 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference 26th SYMPOSIUM ON ROOM-TEMPERATURE SEMICONDUCTOR X-RAY AND GAMMA-RAY DETECTORS, 26 October-2 November 2019, Manchester, UK.

Publicazioni

Antonino Buttacavoli è autore delle seguenti pubblicazioni.

Articoli su riviste ISI

- 1) **Buttacavoli A.**, Gerardi G., Principato, F., Mirabello, M., Cascio, D., Raso, G., Bettelli, M., Zappettini, A., Seller, P., Veale, M.C., Abbene, L. “*Energy recovery of multiple charge sharing events in room temperature semiconductor pixel detectors*”. Sensors, 21 (11), art. no. 3669, (2021), DOI: 10.3390/s21113669. ISSN: 14248220
- 2) Abbene, L., Gerardi, G., Principato, F., **Buttacavoli, A.**, Altieri, S., Protti, N., Tomarchio, E., Sordo, S.D., Auricchio, N., Bettelli, M., Amade, N.S., Zanettini, S., Zappettini, A., Caroli, E., “*Recent advances in the development of high-resolution 3D cadmium zinc telluride drift strip detectors*”b. J. Synchrotron Rad. (2020) 27, 1564-1576. DOI: 10.1107/S1600577520010747. ISSN:09090495
- 3) **Buttacavoli A.**, Principato, F., Gerardi G., Bettelli, M., Sarzi Amade, N., Zappettini, A., Seller, P., Veale, M.C., Fox O., Sawhney K., Abbene L. “*Room temperature performance of 3 mm thick cadmium-zinc-telluride pixel detectors with sub-millimetre pixelization*”. J. Synchrotron Rad. (2020). DOI: 10.1107/S1600577520008942. ISSN:09090495
- 4) Abbene L, Principato, F., Gerardi G., **Buttacavoli A.**, Cascio D., Bettelli, M., Sarzi Amade, N., Seller, P., Veale, M.C., Fox O., Sawhney K., Zanettini, S., Tomarchio, E., Zappettini, A. “*Room-temperature X-ray response of cadmium–zinc–telluride pixel detectors grown by the vertical Bridgman technique*”. J. Synchrotron Rad. (2020) 27, 319-328. DOI: 10.1107/S1600577519015996. ISSN:09090495

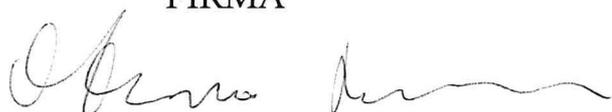
Articoli per esteso su atti di Convegno internazionali



- 1) Abbene, L., Principato, F., Gerardi G., **Buttacavoli A.**, Altieri S., Gong, Protti N., Tomarchio E., Bettelli M., Sarzi Amadè N., Zanettini S., Zappettini A., Auricchio N., Del Sordo S. D., Caroli E., (2020) “*New results on high-resolution 3-D CZT drift strip detectors*”, In: 2020 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, NSS/MIC 2020. DOI: 10.1109/NSS/MIC42677.2020.9507987. ISBN:978-1-7281-7693-2
- 2) Caroli, E., Zanettini, S., Abbene, L., Auricchio, N., Benassi, G., **Buttacavoli, A.**, Amade, N.S., Del Sordo, S. D., Principato, F., Protti, N., Sottile, G., Stephen, J.B., Zambelli, N., Zappettini, A. (2019). “*Development of a 3D CZT Spectrometer System with Digital Readout for Hard X/Gamma-Ray Astronomy*” In: 2019 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, NSS/MIC 2019. DOI: 10.1109/NSS/MIC42101.2019.9059948. ISBN: 978-172814164-0
- 3) Fatemi, S., Abbene, L., Principato, F., **Buttacavoli, A.**, Auricchio, N., Caroli, E., Basili, A., Zambelli, N., Benassi, G., Bettelli, M., Zanettini, S., Zappettini, A., Bortolussi, S., Magni, C., Postuma, I., Altieri, S., Protti, N.. (2018). “*High performance 3D CZT spectro-imager for BNCT-SPECT: Preliminary characterization*” In: 2018 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, NSS/MIC 2018. DOI: 10.1109/NSSMIC.2018.8824381. ISBN: 978-151061951-7
- 4) Sciortino, L., Lo Cicero, U., Ferruggia Bonura, S., D'Anca, F., **Buttacavoli, A.**, Puccio, E., Barbera, M.; “*Thermal modelling of the ATHENA X-IFU filters*” (2018) Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 10699, art. no. 1069950. DOI: 10.1117/12.2314453. ISBN: 978-151061951-7
- 5) Parodi, G., D'Anca, F., Lo Cicero, U., Sciortino, L., Rataj, M., Polak, S., Pilch, A., Meidinger, N., Dittrich, K., Hartwig, J., Samain, V., Varisco, S., Collura, A., Ferruggia Bonura, S., **Buttacavoli, A.**, Barbera, M.; “*Structural modelling and mechanical tests supporting the design of the ATHENA X-IFU thermal filters and WFI optical blocking filter*”; (2018) Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 10699, art. no. 106994C. DOI: 10.1117/12.2314451. ISBN: 978-151061951-7
- 6) Barbera, M., Lo Cicero, U., Sciortino, L., D'Anca, F., Lo Cicero, G., Parodi, G., Sciortino, S., Rauw, G., Branduardi-Raymont, G., Varisco, S., Ferruggia Bonura, S., Collura, A., Candia, R., DI Cicca, G., Giglio, P., **Buttacavoli, A.**, Cuttaia, F., Villa, F., Cappi, M., Lam Trong, T., Mesnager, J.-M., Peille, P., Den Hartog, R., Den Herder, J.W., Jackson, B., Barret, D., Piro, L.; “*ATHENA X-IFU thermal filters development status toward the end of the instrument phase-A*”; (2018) Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 10699, art. no. 106991R. DOI: 10.1117/12.2314450. ISBN: 978-151061951-7

Palermo, 19/10/2021

FIRMA



DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI CERTIFICAZIONE
ai sensi dell'art. 46 del D.P.R. n. 445 del 28 dicembre 2000

Il sottoscritto **ANTONINO BUTTACAVOLI** C.F. **BTTNNN83E16G273V** nato a **Palermo** (Prov. **PALERMO**) il **16/05/1983** residente in **Vicari** (Prov. **PALERMO**) C.A.P. **90020**
Indirizzo **Contrada Scifitello** n. **snc** Tel. **3292587947** email **antonino.buttacavoli@unipa.it**; PEC: **antoninobuttacavoli@pec.it**

consapevole che le dichiarazioni mendaci sono punite ai sensi del Codice penale e delle Leggi speciali in materia

D I C H I A R A

che i titoli riportati nell'elenco dei titoli corrispondono al vero.

Si allega copia fotostatica non autenticata della carta d'identità n. AT 4260760, rilasciata il 10/12/2012 dal comune di Vicari (PA).

Luogo e data PALERMO, 19/10/2021

FIRMA



ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI**CANDIDATO: ANTONINO BUTTACAVOLI**

NUMERO	DATI PUBBLICAZIONE
1	<p>BUTTACAVOLI A., Gerardi G., Principato, F., Mirabello, M., Cascio, D., Raso, G., Bettelli, M., Zappettini, A., Seller, P., Veale, M.C., Abbene, L. (2021), “<i>Energy recovery of multiple charge sharing events in room temperature semiconductor pixel detectors</i>”. Sensors, 21 (11), art. no. 3669, DOI: 10.3390/s21113669. ISSN: 14248220</p> <p>Publisher, data pubblicazione MDPI AG, ST. ALBAN-ANLAGE 66, 4052 BASEL, SWITZERLAND. Published MAY 2021.</p> <p><u>APPORTO INDIVIDUALE A. BUTTACAVOLI:</u> PRIMO AUTORE. Ha progettato l’attività di ricerca, sviluppato i rivelatori e la strumentazione digitale, svolto l’attività sperimentale, ha analizzato i dati, scritto il lavoro ed ha curato l’invio e la revisione del lavoro.</p>
2	<p>Abbene L, Gerardi, G., Principato, F., BUTTACAVOLI, A., Altieri, S., Protti, N., Tomarchio, E., Sordo, S.D., Auricchio, N., Bettelli, M., Amade, N.S., Zanettini, S., Zappettini, A., Caroli, E. (2020). “<i>Recent advances in the development of high-resolution 3D cadmium zinc telluride drift strip detectors</i>”. JOURNAL OF SYNCHROTRON RADIATION, vol. 27, p. 1564-1576. DOI: 10.1107/S1600577520010747. ISSN: 1600-5775.</p> <p>Publisher, data pubblicazione INT UNION CRYSTALLOGRAPHY, 2 ABBEY SQ, CHESTER, CH1 2HU, ENGLAND. Published NOVEMBER 2020.</p> <p><u>APPORTO INDIVIDUALE A. BUTTACAVOLI:</u> Ha partecipato allo sviluppo ed alla caratterizzazione dei rivelatori, ha svolto le attività sperimentali; ha partecipato all’analisi dei dati, alla stesura del lavoro ed all’ invio e la revisione del lavoro.</p>
3	<p>BUTTACAVOLI A., Principato, F., Gerardi G., Bettelli, M., Sarzi Amade, N., Zappettini, A., Seller, P., Veale, M.C., Fox O., Sawhney K., Abbene L., (2020) “<i>Room temperature performance of 3 mm thick cadmium-zinc-telluride pixel detectors with sub-millimetre pixelization</i>”. JOURNAL OF SYNCHROTRON RADIATION. DOI: 10.1107/S1600577520008942. ISSN: 1600-5775</p> <p>Publisher, data pubblicazione INT UNION CRYSTALLOGRAPHY, 2 ABBEY SQ, CHESTER, CH1 2HU, ENGLAND. Published JULY 2020.</p> <p><u>APPORTO INDIVIDUALE A. BUTTACAVOLI:</u> PRIMO AUTORE. Ha progettato l’attività di ricerca, sviluppato i rivelatori e la strumentazione digitale, svolto l’attività sperimentale, ha analizzato i dati, scritto il lavoro ed ha curato l’invio e la revisione del lavoro.</p>



<p>4</p>	<p>Abbene L, Principato, F., Gerardi, G., BUTTACAVOLI, A., Cascio, D., Bettelli, M., Sarzi Amade, N., Seller, P., Veale, M.C., Fox, O., Sawhney, K., Zanettini, S., Tomarchio, E., Zappettini, A. (2020). “Room-temperature X-ray response of cadmium–zinc–telluride pixel detectors grown by the vertical Bridgman technique”. JOURNAL OF SYNCHROTRON RADIATION, vol. 27, p. 319-328, ISSN: 1600-5775, doi: 10.1107/S1600577519015996.</p> <p>Publisher, data pubblicazione INT UNION CRYSTALLOGRAPHY, 2 ABBEY SQ, CHESTER, CH1 2HU, ENGLAND. Published MARCH 2020.</p> <p><u>APPORTO INDIVIDUALE A. BUTTACAVOLI:</u> Ha partecipato allo sviluppo ed alla caratterizzazione dei rivelatori, ha svolto le attività sperimentali; ha partecipato all’analisi dei dati, alla stesura del lavoro ed all’ invio e la revisione del lavoro.</p>
<p>5</p>	<p>Abbene, L., Principato, F., Gerardi G., BUTTACAVOLI A., Altieri S., Gong, Protti N., Tomarchio E., Bettelli M., Sarzi Amadè N., Zanettini S., Zappettini A., Auricchio N., Del Sordo S. D., Caroli E., (2020) “New results on high-resolution 3-D CZT drift strip detectors”, In: 2020 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, NSS/MIC 2020. DOI: 10.1109/NSS/MIC42677.2020.9507987. ISBN:978-1-7281-7693-2</p> <p>Publisher, data pubblicazione IEEE, Boston, MA, USA. Date of Conference: 31 Oct.-7 Nov. 2020.</p> <p><u>APPORTO INDIVIDUALE A. BUTTACAVOLI:</u> Ha partecipato allo sviluppo ed alla caratterizzazione dei rivelatori, ha svolto le attività sperimentali; ha partecipato all’analisi dei dati ed alla stesura del lavoro.</p>
<p>6</p>	<p>Caroli, E., Zanettini, S., Abbene, L., Auricchio, N., Benassi, G., BUTTACAVOLI, A., Amade, N.S., Del Sordo, S. D., Principato, F., Protti, N., Sottile, G., Stephen, J.B., Zambelli, N., Zappettini, A. (2019). “Development of a 3D CZT Spectrometer System with Digital Readout for Hard X/Gamma-Ray Astronomy” In: 2019 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, NSS/MIC 2019. DOI: 10.1109/NSS/MIC42101.2019.9059948. ISBN: 978-172814164-0</p> <p>Publisher, data pubblicazione IEEE, Boston, MA, USA. Date of Conference: 26 Oct.-2 Nov. 2019.</p> <p><u>APPORTO INDIVIDUALE A. BUTTACAVOLI:</u> Ha partecipato allo sviluppo ed alla caratterizzazione dei rivelatori, ha svolto le attività sperimentali; ha partecipato all’analisi dei dati ed alla stesura del lavoro.</p>

7	<p>Fatemi, S., Abbene, L., Principato, F., BUTTACAVOLI, A., Auricchio, N., Caroli, E., Basili, A., Zambelli, N., Benassi, G., Bettelli, M., Zanettini, S., Zappettini, A., Bortolussi, S., Magni, C., Postuma, I., Altieri, S., Protti, N.. (2018). <i>“High performance 3D CZT spectro-imager for BNCT-SPECT: Preliminary characterization”</i> In: 2018 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, NSS/MIC 2018. DOI: 10.1109/NSSMIC.2018.8824381. ISBN: 978-151061951-7</p> <p>Publisher, data pubblicazione IEEE, Boston, MA, USA. Date of Conference: 10-17 Nov. 2018.</p> <p><u>APPORTO INDIVIDUALE A. BUTTACAVOLI:</u> Ha partecipato allo sviluppo ed alla caratterizzazione dei rivelatori, ha partecipato alle attività sperimentali; ha partecipato all’analisi dei dati ed alla stesura del lavoro.</p>
8	<p>Sciortino, L., Lo Cicero, U., Ferruggia Bonura, S., D’Anca, F., BUTTACAVOLI, A., Puccio, E., Barbera, M.; <i>“Thermal modelling of the ATHENA X-IFU filters”</i> (2018) Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 10699, art. no. 1069950. DOI: 10.1117/12.2314453. ISBN: 978-151061951-7</p> <p>Publisher, data pubblicazione Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Date of Conference: 10-15 June 2018.</p> <p><u>APPORTO INDIVIDUALE A. BUTTACAVOLI:</u> Ha partecipato allo studio dei modelli dei filtri termici, ha partecipato alle attività sperimentali, all’analisi dei dati ed alla stesura del lavoro.</p>
9	<p>Parodi, G., D’Anca, F., Lo Cicero, U., Sciortino, L., Rataj, M., Polak, S., Pilch, A., Meidinger, N., Dittrich, K., Hartwig, J., Samain, V., Varisco, S., Collura, A., Ferruggia Bonura, S., BUTTACAVOLI, A., Barbera, M.; <i>“Structural modelling and mechanical tests supporting the design of the ATHENA X-IFU thermal filters and WFI optical blocking filter”</i>; (2018) Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 10699, art. no. 106994C. DOI: 10.1117/12.2314451. ISBN: 978-151061951-7</p> <p>Publisher, data pubblicazione Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Date of Conference: 10-15 June 2018.</p> <p><u>APPORTO INDIVIDUALE A. BUTTACAVOLI:</u> Ha partecipato allo studio dei modelli dei filtri termici, ha partecipato alle attività sperimentali, all’analisi dei dati ed alla stesura del lavoro.</p>

<p>10</p>	<p>Barbera, M., Lo Cicero, U., Sciortino, L., D'Anca, F., Lo Cicero, G., Parodi, G., Sciortino, S., Rauw, G., Branduardi-Raymont, G., Varisco, S., Ferruggia Bonura, S., Collura, A., Candia, R., DI Cicca, G., Giglio, P., BUTTACAVOLI, A., Cuttaia, F., Villa, F., Cappi, M., Lam Trong, T., Mesnager, J.-M., Peille, P., Den Hartog, R., Den Herder, J.W., Jackson, B., Barret, D., Piro, L.; <i>“ATHENA X-IFU thermal filters development status toward the end of the instrument phase-A”</i>; (2018) Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 10699, art. no. 106991R. DOI: 10.1117/12.2314450. ISBN: 978-151061951-7</p> <p>Publisher, data pubblicazione Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Date of Conference: 10-15 June 2018.</p> <p><u>APPORTO INDIVIDUALE A. BUTTACAVOLI:</u> Ha partecipato allo studio dei modelli dei filtri termici, ha partecipato alle attività sperimentali, all’analisi dei dati ed alla stesura del lavoro.</p>
<p>11</p>	<p><u>BUTTACAVOLI A.</u>, (2021), <i>“Development of 2D & 3D cadmium–zinc–telluride spectroscopic imagers for X-ray and gamma ray applications”</i>; Tesi di Dottorato, hdl:10447/520788</p> <p>Data pubblicazione: 12 Oct 2021.</p>
<p>12</p>	<p><u>BUTTACAVOLI A.</u>, Abbene, L., Principato, F., Gerardi G., Sarzi Amade, N., Bettelli, A., Seller, P., Veale, M., Zappettini, <i>“Sub-pixel characterization of CZT pixel detectors”</i>, 2019 IEEE NSS-MIC Abstract Booklet (poster), p. 147.</p> <p>Publisher, data pubblicazione IEEE, Boston, MA, USA. Date of Conference: 26 Oct.-2 Nov. 2019.</p>

Luogo e data PALERMO, 19/10/2021

FIRMA





ALLEGATO B

SCHEMA DI VALUTAZIONE

CANDIDATO BUTTACAVOLI Antonino

-Valutazione analitica dei titoli

Il risultato della valutazione analitica dei titoli presentati dal candidato, sulla base dei criteri e dei punteggi di cui al verbale n. 1, **tenendo conto della prova orale lingua Inglese e della contestuale discussione** sui lavori presentati e sull'attività scientifica complessiva, è il seguente:

Valutazione Titoli (Punteggio Massimo 35)		
titolo	Punteggio Max.	Punteggio Candidato
a)	15	15
b)	2	0
c)	2	0
f)	6	6
g)	2	0
h)	6	6
i)	2	0
Tot.	35	27

Nota: le lettere da a) a i) fanno riferimento alle tipologie di titoli riportati nella sezione "Valutazione titoli e curriculum" del verbale n. 1

Valutazione analitica delle pubblicazioni presentate

Il risultato della valutazione analitica delle pubblicazioni presentate dalla candidato, sulla base dei criteri e dei punteggi di cui al verbale n. 1, **tenendo conto della prova orale lingua Inglese e della contestuale discussione** è il seguente:

Valutazione Pubblicazioni (Punteggio Massimo 120)					
<i>Pubblicazione</i>	<i>O [1]</i>	<i>C [1]</i>	<i>R [10]</i>	<i>A [1]</i>	<i>Punti [120]</i>
1	1	1	10	1	10
2	1	1	10	0.8	8
3	1	1	10	1	10
4	1	1	10	0.8	8
5	1	1	8	0.8	6.4
6	1	1	8	0.8	6.4
7	1	1	8	0.8	6.4
8	1	1	8	0.8	6.4
9	1	1	8	0.8	6.4
10	1	1	8	0.8	6.4
12	1	1	0	1	0
Punteggio Candidato					74.4



O [1]				
Publicazione	F_{OR} [1]	F_{IN} [1]	F_{RM} [1]	Punteggio
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
12	1	1	1	1

- Valutazione sulla consistenza complessiva della produzione scientifica

Il risultato della valutazione della consistenza, intensità e continuità della produzione scientifica del candidato, sulla base dei criteri e punteggi di cui al verbale n. 1, è il seguente:

Valutazione Consistenza Complessiva della produzione Scientifica del candidato (Punteggio Max 15)	
P _A [8]	8
P _{Cit} [2]	1
P _H [3]	3
P _{Con} [2]	2
Punteggio Totale candidato	14

RIEPILOGO PUNTEGGI ATTRIBUITI AL CANDIDATO:

Dott. BUTTACAVOLI Antonino

	Punteggio max attribuibile	Punteggio attribuito
TITOLI	35	27
PUBBLICAZIONI ALLEGATE	120	74.4
CONSISTENZA COMPLESSIVA, INTENSITÀ E CONTINUITÀ TEMPORALE DELLA PRODUZIONE SCIENTIFICA	15	14
TOTALE PUNTEGGIO	170	115.4

LA COMMISSIONE

Prof. Giuseppe Raso (Presidente)



Prof. Roberto Bellotti (componente) (si allega dichiarazione)

Prof. Francesco Fidecaro (segretario) (si allega dichiarazione)