



Francesco Ceraudo

Nazionalità: Italiana **Data di nascita:** 25/07/1992 **Sesso:** Maschile

☎ **Numero di telefono:** (+39) 3914342583 ✉ **Indirizzo e-mail:** francesco.ceraudo@inaf.it

✉ **Indirizzo e-mail:** francesco.ceraudo@pec.it 🌐 **Sito web:** <https://orcid.org/0000-0001-9110-3192>

PRESENTAZIONE

Astrofisico sperimentale specializzato in strumentazione per astronomia in banda X dallo spazio. Esperienza pluriennale nella caratterizzazione di rivelatori al silicio dal design innovativo, e della loro elettronica di lettura. Responsabile di campagne di calibrazione e di radiazione di tali dispositivi. Autore di molteplici software di gestione della strumentazione, sia commerciale che custom-made, di analisi dei dati di laboratorio e di simulazione delle performance strumentali in diverse condizioni di operazione ed in diverse fasi della vita della missione.

ESPERIENZA LAVORATIVA

Ricercatore a tempo determinato

Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali (IAPS), INAF [07/2023 – Attuale]

Città: Roma

Paese: Italia

1. Responsabile del Work Package di *Test and Verification* del progetto LEM-X.
2. Responsabile della caratterizzazione dei sensori di grande area dei progetti LEM-X e eXTP.
3. Membro del team di simulazione e analisi software del WFM delle missioni LEM-X e eXTP.
4. Responsabile della calibrazione dei collimatori del LAD della missione eXTP.
5. Membro del team della missione spaziale HERMES.

Ricercatore a tempo determinato

Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali (IAPS), INAF [02/2022 – 06/06/2023]

Città: Roma

Paese: Italia

1. Responsabile della caratterizzazione in laboratorio dei rivelatori del *Large Area Detector* (LAD) e del *Wide-Field Monitor* (WFM) della missione spaziale internazionale eXTP.
2. Responsabile dei test di dose totale ionizzante per la qualifica della tecnologia dei rivelatori di LAD e WFM.
3. Responsabile della caratterizzazione e della definizione del piano di calibrazione dei collimatori del LAD.
4. Membro del team di simulazione e analisi software del WFM.
5. Membro del team della missione spaziale HERMES.

Supervisore: Y. Evangelista, M. Feroci

Assegno di Ricerca

Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali (IAPS), INAF [02/2020 – 02/2022]

Città: Roma

Paese: Italia

1. Responsabile della caratterizzazione in laboratorio del sensore per spectral-timing in banda X *PixDD* e della sua elettronica dedicata *RIGEL*, nell'ambito del progetto ADAM dell'Agenzia Spaziale Italiana.
2. Responsabile dei test di irraggiamento dell'ASIC RIGEL.
3. Responsabile della caratterizzazione di prototipi di collimatori del LAD.
4. Membro del team di simulazione e analisi software del WFM.
5. Membro del team della missione spaziale HERMES.



Supervisore: Y. Evangelista, M. Feroci

Dottorato di Ricerca

Dipartimento di Astrofisica, CEA Saclay [11/2016 – 12/2019]

Città: Gif-sur-Yvette

Paese: Francia

1. Responsabile delle simulazioni degli effetti delle radiazioni orbitali sul rivelatore del Micro-channel X-ray Telescope (MXT) a bordo della missione spaziale internazionale SVOM.
2. Responsabile della definizione di un piano di irraggiamento per la stima della degradazione in orbita del rivelatore di MXT.
3. Responsabile dell'analisi dei dati di laboratorio e della prima calibrazione del rivelatore di MXT.
4. Responsabile delle simulazioni Monte Carlo per il training di reti neurali per l'identificazione in tempo reale di sorgenti radioattive.

Supervisore: A. Meuris, B. Cordier

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

Dottorato di Ricerca in Astronomia e Astrofisica

Dipartimento di Astrofisica, CEA Saclay – Université Paris Saclay [11/2016 – 12/2019]

Indirizzo: Orme des Merisiers Bât 709, 91191 Gif sur Yvette (Francia)

Tesi: Caractérisation et optimisation des performances du plan focal du télescope X de la mission d'astronomie spatiale SVOM

Laurea Magistrale in Astronomia e Astrofisica

Dip. di Fisica, Università di Roma "La Sapienza" [10/2014 – 10/2016]

Indirizzo: Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma (Italia)

Voto finale: 110/110 e lode

Tesi: Development of space instrumentation for high-throughput X-ray astronomy

Laurea Triennale in Fisica e Astrofisica

Dip. di Fisica, Università di Roma "La Sapienza" [10/2011 – 09/2014]

Indirizzo: Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma (Italia)

Voto finale: 110/110 e lode

Tesi: Aspetti critici in fluidodinamica numerica applicata all'Astrofisica

COMPETENZE LINGUISTICHE

Lingua madre: **Italiano**

Altre lingue:

Inglese

ASCOLTO C1 LETTURA C2 SCRITTURA C2

PRODUZIONE ORALE C1 INTERAZIONE ORALE C1

Francese

ASCOLTO B2 LETTURA B2 SCRITTURA B2

PRODUZIONE ORALE B2 INTERAZIONE ORALE B2

Livelli: A1 e A2: Livello elementare B1 e B2: Livello intermedio C1 e C2: Livello avanzato

COMPETENZE DIGITALI

Linguaggi di programmazione

Python / C++ / C



Software e toolkit scientifici

GEANT4 / ESA - SPENVIS / OMERE / SRIM/TRIM

Linguaggi di markup

LaTeX

Software di progettazione

KiCad / Arduino/Arduino IDE / Xilinx Vivado

Altri software

Microsoft Office

Sistemi operativi

Windows / Linux

AMBITI DI RICERCA E COMPETENZE

Sviluppo e test di rivelatori di raggi X al silicio dallo spazio

1. Caratterizzazione delle performance spettrali del rivelatore a deriva di silicio di grande area per i progetti LEM-X (Wide Field Monitor) e eXTP (Large Area Detector e Wide Field Monitor):
 - a. sviluppo del test equipment;
 - b. test funzionali del sensore e dell'elettronica di lettura (ASIC);
 - c. operazione del rivelatore in diverse condizioni di temperatura tramite l'uso di una camera climatica;
 - d. sviluppo di pipeline di analisi dei dati sperimentali;
 - e. interpretazione dei risultati sperimentali e stima delle performance.
2. Caratterizzazione delle funzionalità e performance spettrali del rivelatore per spectral-timing in banda X PixDD, sia nella versione da 128 che 256 pixel:
 - a. valutazione della risposta spettrale del sensore PixDD, in varie condizioni di temperatura, tramite illuminazione con sorgenti radioattive e fasci collimati di fotoni X;
 - b. scrittura di codici di analisi dedicati per l'estrazione delle figure di merito.
3. Caratterizzazione della risposta spettrale X e gamma del Modello Dimostrativo del Detector Assembly dell'esperimento HERMES:
 - a. studio della dipendenza delle performance da parametri operativi, tramite illuminazione con sorgenti radioattive;
 - b. sviluppo di pipeline di analisi.
4. Caratterizzazione del rivelatore di piano focale del Micro-channel X-ray Telescope (MXT) a bordo della missione SVOM:
 - a. sviluppo di pipeline di analisi dei dati da pnCCD, basato su applicazioni multi-core;
 - b. realizzazione di un simulatore semi-analitico dei dati dello strumento;
 - c. partecipazione alla prima campagna di misura in laboratorio del rivelatore;
 - d. creazione di interfacce software per monitoraggio e preprocessing dei dati sperimentali in corso di acquisizione.

Integrazione e test di ASIC analogici per rivelatori al silicio per lo spazio

1. Studio delle performance del sistema di lettura dei rivelatori di grande area del Large Area Detector e del Wide Field Monitor, entrambi basati su ASIC VEGA, con conseguente individuazione dei migliori candidati al wire-bonding con gli anodi dei sensori.
2. Caratterizzazione delle funzionalità e performance spettrali dell'ASIC per spectral-timing in banda X RIGEL, sia nella versione da 128 che 256 pixel, nell'ambito del progetto PixDD.

Progettazione e realizzazione di elettronica di read-out e test equipments per rivelatori per raggi X

1. Caratterizzazione delle performance dei rivelatori di grande area del Large Area Detector e del Wide Field Monitor delle missioni eXTP e LEM-X:
 - a. contributo allo sviluppo del test equipment (firmware e software) di operazione dell'ASIC VEGA;
 - b. sviluppo del software di operazione dell'ADC esterno basato su Red Pitaya;



- c. sviluppo dell'interfaccia grafica per la gestione di ASIC e ADC;
 - d. sviluppo del sistema di gestione delle alimentazioni del rivelatore, basato su generatori commerciali controllati tramite protocollo TCP/IP;
 - e. messa in opera ed ottimizzazione del setup sperimentale.
2. Caratterizzazione delle performance dell'ASIC RIGEL e del rivelatore PixDD:
- a. contributo allo sviluppo del test equipment (firmware e software);
 - b. sviluppo dell'interfaccia grafica di gestione del dispositivo e comunicazione seriale con la FPGA, con particolare attenzione a robustezza ed automazione delle operazioni;
 - c. contributo al design delle schede di elettronica per i test di laboratorio;
 - d. design e caratterizzazione del circuito di protezione (delatcher) per la conduzione dei test di radiazione dell'ASIC RIGEL;
 - e. messa in opera ed ottimizzazione del setup sperimentale.

Utilizzo di facility di calibrazione e test, e pianificazione di campagne sperimentali

1. Campagna di test di Single Event Effects dell'ASIC RIGEL, condotta presso il ciclotrone per ioni pesanti della facility RADEF (Finlandia):
- a. definizione del piano di irraggiamento;
 - b. sviluppo e realizzazione del test equipment e del setup sperimentale;
 - c. organizzazione logistica della campagna di misura;
 - d. analisi dei dati sperimentali;
 - e. coordinamento complessivo dell'attività.
2. Campagna di qualifica per Total Ionising Dose della tecnologia dei rivelatori di grande area degli strumenti LAD e WFM a bordo della missione eXTP, presso la facility di irraggiamento al ^{60}Co Calliope (Casaccia, Roma):
- a. definizione del piano di test;
 - b. sviluppo e realizzazione del test equipment e del setup sperimentale;
 - c. organizzazione logistica della campagna di misura;
 - d. analisi dei dati sperimentali (non appena questi saranno disponibili);
 - e. coordinamento complessivo dell'attività.
3. Campagna di irraggiamento per Displacement Damage del rivelatore dello strumento MXT a bordo della missione SVOM:
- a. individuazione della facility RADEF come sito per l'irraggiamento;
 - b. simulazione Monte Carlo dell'ambiente sperimentale;
 - c. confronto con le simulazioni dell'ambiente orbitale per definizione del test plan.
4. Caratterizzazione dei prototipi dei collimatori del Large Area Detector (LAD) della missione eXTP, tramite la facility per raggi X dell'IAPS:
- a. definizione ed operazione del setup di misura basato su movimentazioni micrometriche montate su banco ottico;
 - b. operazioni di tubi a raggi X;
 - c. sviluppo di codici di simulazione delle performance dei collimatori per definire il test plan;
 - d. realizzazione di pipeline di analisi dei dati sperimentali per estrarre delle figure di merito dei dispositivi.
5. Misura della risposta inter- e sub-pixel del rivelatore a deriva di silicio PixDD, utilizzando la facility per raggi X dell'IAPS:
- a. definizione ed operazione del setup di misura basato su movimentazioni micrometriche montate su banco ottico;
 - b. realizzazione e caratterizzazione di un fascio collimato da generatore di raggi X;
 - c. definizione ed esecuzione della mappatura con risoluzione spaziale micrometrica della risposta spettrale del rivelatore.



Sviluppo e test di algoritmi e software per imaging in banda X con sistemi a maschera codificata

1. Scrittura ex novo di simulatore del telescopio a maschera codificata Wide-Field Monitor (WFM) a bordo della missione eXTP, per valutazione delle performance dello strumento in diverse condizioni operative ed al variare di alcuni parametri di design, e per il test di algoritmi di ricostruzione delle immagini.
2. Sviluppo di un programma di ricostruzione delle immagini di telescopi a maschera codificata, basato sul principio della cross-correlazione, per l'analisi di dati simulati e sperimentali.
3. Sviluppo di una pipeline di analisi dei dati (sperimentali e simulati) dei rivelatori di grande area (SDD) al piano focale del WFM, con l'obiettivo di ricostruire i parametri dei fotoni interagenti (posizione, energia, tempo), consentendo la ricostruzione dello shadowgram e l'applicazione di algoritmi di ricostruzione delle immagini a maschera codificata.

REFERAGGIO

Congresso Nazionale SIF 2022

[2023]

Referee per le Migliori Comunicazioni presentate al Congresso Nazionale SIF 2022, pubblicate in edizione dedicata del *Nuovo Cimento C - Colloquia and Communications in Physics*

ATTIVITÀ DI TUTORAGGIO

Co-supervisore di tirocinio per corso di laurea magistrale

[2023]

Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali (IAPS), INAF

Per il corso di *Laboratorio di Astrofisica*, parte del corso di laurea magistrale in *Astronomia e Astrofisica* dell'Università di Roma "La Sapienza"

Co-supervisore di tesi di laurea magistrale

[2019]

Dipartimento di Astrofisica, CEA Saclay

PARTECIPAZIONE A COMMISSIONI DI SELEZIONE

Membro di commissione per Assegno di Ricerca

[2023]

Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali (IAPS), INAF

Per il bando ADR_2022-41-AR

Le informazioni contenute nel presente "curriculum vitae et studiorum" sono rese sotto la personale responsabilità del sottoscritto, ai sensi degli articoli 46 e 47 del Decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, numero 445, e successive modifiche ed integrazioni, consapevole della responsabilità penale prevista dall'articolo 76 del medesimo Decreto per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci.

29/01/2024

Francesco Ceraudo