

FORMATO EUROPEO
PER IL CURRICULUM
VITAE



INFORMAZIONI PERSONALI

Nome

ASTONE PIA

Indirizzo

Telefono

Fax

E-mail

Nazionalità

Data di nascita

Gennaio 2021–oggi: “Dirigente di ricerca” INFN, sezione di Roma.

ASN prima fascia conseguita per il settore scientifico disciplinare FIS02/C1, validità: 16/05/2019-16/05/2025

ASN prima fascia conseguita per il settore scientifico disciplinare FIS02/A1, validità: 20/12/2019-20/12/2028

ESPERIENZA LAVORATIVA

• Date (da – a)

Da Giugno 2020: sono **coordinatore del gruppo Virgo di Roma** e pertanto responsabile scientifico e anche delle richieste e della gestione del finanziamento verso l’INFN. E sono anche membro del Virgo Steering Committee, il più alto organo decisionale della collaborazione.

Da gennaio 2022: Principal Investigator del PRIN "Cutting-edge strategies to identify new GEMS (Gravitational wave and electromagnetic sources) in the Universe with current and next generation detectors", founded by the Italian MIUR, within the PRIN 2021 January, 2022. See: <https://www.mur.gov.it/it/atti-e-normativa/decreto-direttoriale-n3094-del-13122021>. Descrizione in Allegato 2.

POSIZIONI PRECEDENTI NELL’ INFN

1988-1990: ricercatore tempo determinato INFN, con una posizione di 2 anni. Lavoro sull'analisi dei dati (procedure di filtraggio, sistema di acquisizione dati) all'interno del gruppo di rivelatori risonanti GW (ROG: Ricerca Onde Gravitazionali), per cercare segnali GW di tipo transiente (quali ad esempio quelli da esplosione di Supernova)

1990-Febbraio 2001: dal dicembre 1990, **ricercatore** INFN con una posizione permanente. Lavoro nell'analisi dei dati GW, con enfasi sulla mitigazione del rumore, ricerca di segnali transitori, sfondo stocastico e segnali CW.

www.curriculumvitaeuropeo.org

Marzo 2001-Dic. 2020: Primo ricercatore INFN

ISTRUZIONE SUPERIORE ED ESPERIENZE DI LAVORO E FORMAZIONE PRECEDENTI

1979: Diploma di maturità classica "Maturità classica", con il massimo dei voti (60/60)

28-06-1984: Laurea con lode in Fisica, presso l'Università di Roma "La Sapienza" Supervisor:

Prof. G.V. Pallottino, Prof. M. Caciotta. Tesi sperimentale: "Analisi attraverso il rumore spontaneo e lo stimolo delle caratteristiche di condensatori.

1984-1986: Lavoro come "assistente ricercatore" volontario presso la Facoltà di Ingegneria elettronica, con Prof. G. Sacerdoti, Prof. M. Caciotta.

1984-1986: insegnante di scuola superiore presso l'Istituto tecnico "Maxwell" e insegnante presso la Scuola Militare di Aeronautica di Pratica di Mare.

1986-1988: qualifica di fisico progettista di sistemi radar presso la ditta "Contraves", lavoro alla progettazione di linee di ritardo e amplificatori a basso rumore per la missione X-SAR. Corsi di formazione ed esperienza professionale sull'uso di sistemi di "Computer Aided Engineering".

1988-1990: ricercatore INFN tempo determinato. Esperimento ROG (ricerca onde gravitazionali con rivelatori risonanti).

1990-Febbraio 2001: ricercatore INFN a tempo indeterminato. Esperimento ROG.

Marzo 2001-Dic. 2020: primo ricercatore INFN. Esperimenti ROG e poi Virgo.

Gennaio 2021 -oggi: Dirigente di ricerca INFN. Esperimento Virgo.

2003-oggi: Membro della collaborazione Virgo. E della collaborazione LIGO/Virgo (LVC) dal 2007, quando fu firmato il primo accordo fra le due collaborazioni. Coordinatore scientifico e del calcolo di Virgo dal 2012 al 2014, e co-coordinatore scientifico LIGO/Virgo nello stesso periodo.

Esperienza in tecniche avanzate di analisi dati per estrarre dal rumore segnali di basso Rapporto Segnale Rumore (SNR). Esperienza in tecniche di riconoscimento disturbi e ripulitura dati. Esperienza in tecniche avanzate di calcolo (ottimizzazione codici, gerarchizzazione procedure di analisi, uso di GPU, parallelizzazione per uso GRID).

ATTIVITÀ DIDATTICA o di supporto alla didattica (università, licei), svolta con incarichi approvati o comunque comunicati ai responsabili INFN

1990-2005: attività come esercitatore in numerosi corsi universitari (fisica per i corsi di matematica e chimica, fisica sperimentale per i corsi di chimica, laboratori di elettronica e fisica nei corsi di fisica).

a.a. 2005/6 e continuativamente in tutti gli a.a. fino all' a.a. 2021/22 , docente corso di Fisica, terzo canale studenti del primo anno di "La Sapienza" nella laurea specialistica in Farmacia. Qui ho anche recentemente supervisionato quattro tesi compilative di laurea magistrale, su argomenti legati alle applicazioni di fisica alla terapia e diagnostica medica. Corso che nei primi anni era da 10 CFU, diventate poi 8 CFU col nuovo ordinamento. Negli ultimi due a.a. il corso era: " **Fisica con elementi di statistica**". Il numero di studenti per anno è sempre stato intorno a 100. Attività verificabile sul GOMP Sapienza. In alcuni a.a. ho tenuto il corso tramite affidamento (con la convenzione INFN), in altri tramite contratto.

a.a. 2021/22, docente (contratto) corso di Fisica 2, primo canale, studenti del secondo anno corso di laurea in Scienze Chimiche di "La Sapienza". Come si

nota, nell' ultimo a.a. ho tenuto 2 corsi, uno al primo e uno al secondo semestre. Attività verificabile sul GOMP Sapienza.

Relatore di numerose tesi di laurea in fisica: 4 magistrali negli ultimi 2 anni, 1 tesi di dottorato conclusa, Dott. Andrew Miller, conclusa a novembre 2019: "Using machine learning and the Hough Transform to search for gravitational waves due to r-mode emission by isolated neutron stars".

Attualmente **relatore di due studenti di dottorato**, uno congiunto Sapienza-Università di Ariel (Sandhya Menon) e il secondo con l'Università di Cagliari (Lorenzo Mirasola). Sempre all' Università di Cagliari, con la quale collaboro per motivi di ricerca scientifica, sto seguendo una tesi magistrale.

Controrelatore di molte tesi di laurea in fisica, triennali e magistrali. Relatore esterno di tesi di dottorato (1 per l'Università di Barcellona, 2 per l'AEI in Golm, Germania, 1 per Università di Trento, 1 Università Federico II, Napoli in questo a.a.).

2011-oggi: mentore in un progetto di "summer students", progetto IREU. Ho supervisionato in questi anni il lavoro di 10 studenti che lavorano, nei 2 mesi estivi, su diversi aspetti della analisi dati con rilevatori interferometrici. Sito web: <http://www.phys.ufl.edu/ireu/> e sito con elencati i progetti, fra cui il mio: <http://www.phys.ufl.edu/ireu/projects/sapienza.html>

2016: supporto alla tesi di laurea di 2 studenti delle scuole superiori per il loro esame finale ("Maturità classica" e "Maturità scientifica"). Vedi la sezione Illuminazioni della rivista Asimmetrie dell' INFN, num. 25:

<https://www.asimmetrie.it/interferometro-fai-da-te>

2017-oggi: tutor e poi Coordinatore nazionale per l'INFN del progetto Lab2go (PCTO, per scuole secondarie di secondo grado).

2018/2019, 2019/2020, 2020/2021: Università Sapienza. Tutor per il corso "Phys Lab II" , corso tenuto dal Prof. Cavoto , progetto "Gravitational wave data analysis with Virgo and LIGO data ". Nel **2021/2022** tutor per il corso di laboratorio della laurea magistrale in Astronomia/Astrofisica (corso del Prof. De Bernardis), sempre seguendo studenti (5 in questo ultimo a.a.) su un progetto di analisi del segnale con i rivelatori gravitazionali LIGO/Virgo.

2019: contratto con EDISES per la revisione del libro di testo Serway "Principi di Fisica", versione italiana. Si tratta di un progetto a più autori. Io ho curato due capitoli del libro (Fluidi, Primo Principio della Termodinamica). Pubblicato.

Maggio 2019: Organizzatore e responsabile (insieme al Prof. R. Falconi) **del corso SOFIA**: Iniziativa Formativa "Esperienze di Fisica". iniziativa formativa n. 27543. Per docenti di scuola secondaria. Corso di 9 ore articolate su 3 giornate per la realizzazione di **esperienze** didattiche. Svolto presso il laboratorio Segrè del Liceo Nomentano, Roma.

A.A. 2020-2021 e a.a. 2021-2022: **Docente del corso di dottorato** "Advanced Data Analysis Techniques", 20 ore, 3 CFU, Dip. Di Fisica Sapienza. Insieme alla prof. Paola Leaci e al dott. Cristiano Palomba.

Dicembre 2020: membro del panel per l'attribuzione del **premio per tesi di dottorato "GWIC-Braccini prize"**, come da e-mail del chair del panel, Prof. Chiara Mingarelli. Per questo premio abbiamo ricevuto e valutato 14 tesi.

- Nome e indirizzo del datore di lavoro
 - Tipo di azienda o settore
 - Tipo di impiego
- Principali mansioni e responsabilità

INFN, Sezione di Roma. Presso Dipartimento di Fisica Università Sapienza.
 Ente di Ricerca
 Ricercatore a tempo indeterminato
 Responsabile locale esperimento Virgo. Responsabile Nazionale attività PCTO Lab2go. Responsabile attività di terza missione INFN sezione di Roma.

Sono stata membro dello Steering Committee e Responsabile linea L2 del progetto Amaldi Research Center, Dipartimento di eccellenza (Dip. Di Fisica Sapienza).

Vedi: https://www.phys.uniroma1.it/fisica/arc_steering_committee.

La linea scientifica che è stata da me coordinata L2, analisi dati per i rivelatori gravitazionali LIGO/Virgo è descritta qui:

https://www.phys.uniroma1.it/fisica/arc_LIGO-Virgo_GW_Data_analysis

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

- Date (da – a)

Giugno 1984: Laurea in Fisica, con lode

- Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione

Dipendente dell'INFN, dal 1988. Primo ricercatore da Marzo 2001. Dirigente di ricerca da Gennaio 2021.

CAMPI di RICERCA: sintesi

Fisica delle onde gravitazionali (GW); GW Data Analysis, con particolare competenza nelle ricerche di fondo stocastico e segnali transienti (in particolare all'inizio, quando ero parte dell'esperimento ROG) e nella ricerca di onde gravitazionali continue (CW), negli anni da circa il 2002; Relatività osservazionale e cosmologia. Revisore interno alla collaborazione LIGO/Virgo su argomenti legati alla ricerca di CWs, Test di Relatività generale e Follow-up elettromagnetico (sia per articoli della collaborazione che per le procedure di analisi). Sono stata dapprima coordinatore del gruppo LIGO/Virgo CW (e co-coordinatore con un/una collega LIGO), periodo 2010-2012, e poi coordinatore di tutto il "Data analysis" e coordinatore del calcolo di Virgo (preparazione del modello di calcolo per Advanced Virgo), periodo 2012-2014.

- Principali materie / abilità professionali oggetto dello studio

RICONOSCIMENTI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI

I seguenti premi sono tutti legati alla recente scoperta delle onde gravitazionali. In particolare, l'ultimo è un riconoscimento da parte della collaborazione LIGO, a seguito del ruolo di coordinamento scientifico e nella prima scoperta GW150914,

1. 11 dicembre 2017. Physics World 2017 Premio Breakthrough of the Year per il rilevamento diretto delle onde gravitazionali (GW) collaborazione LIGO/Virgo
<https://www.ligo.caltech.edu/news/ligo20171212>
2. Maggio 2016. Breakthrough special Prize per il rilevamento diretto di GW, condiviso con tutti i firmatari dell'articolo sulla scoperta delle onde gravitazionali (ma assegnato singolarmente).
3. 12 luglio 2016. Gruber Cosmology Prize per il primo rilevamento GW, <http://gruber.yale.edu/ligo-team-members>.

4. Einstein Medal 2017. Vedi <http://ligoawards.blogspot.com/2017/08/einstein-medal-for-ligo-and-virgo.html>
5. Ho avuto l'onore, nel dicembre 2017, di essere invitato dal team organizzativo collaborazione LIGO Prof. Peter Saulson) a partecipare a Stoccolma alle celebrazioni del Premio Nobel (le tre lezioni, in un'area riservata per i membri LIGO / Virgo e due banchetti ufficiali offerti dai colleghi che hanno ricevuto il premio Nobel. Il motivo è, come accennato nella sezione scientifica del CV, è che sono stata referente scientifico di LIGO e Virgo negli anni 2012-2014 e come tale scelta **fra i 6 scienziati LIGO / Virgo responsabili** ed incaricati di scrivere l'articolo sulla prima misura diretta di onde gravitazionali GW150914 (**PRL 116, 061102**) (**2016**). Vedi l'articolo sulla rivista LIGO: <https://www.ligo.org/magazine/LIGO-magazine-issue-8-extended.pdf#page=34> nel quale viene descritta l'attività e la responsabilità del "paper writing team". Nel numero 12 del Ligo magazine, <https://www.ligo.org/magazine/>, a pagina 26 si trova una breve descrizione della cerimonia a Stoccolma, con foto e viene riportata una mia frase.

- Qualifica conseguita
- Livello nella classificazione nazionale (se pertinente)

STATEMENT sulla attività scientifica

La mia attività lavorativa è stata incentrata sulle procedure di analisi dati per la ricerca di segnali gravitazionali. Da diversi anni il mio interesse primario è nella ricerca delle sorgenti continue ma anche transienti lunghi (durate ore/giorni/mesi). Nonostante il grande successo degli ultimi anni il settore è ancora davvero all'alba nelle misure e il mio interesse principale è quello di contribuire alla scoperta di segnali in una categoria ad oggi non ancora rivelata, quali le emissioni persistenti da stelle di neutroni.

La rivelazione di onde gravitazionali di questo tipo si fonda anch'essa su una sinergia tra osservazioni di onde gravitazionali, di onde elettromagnetiche (EM) e studi teorici e pertanto la costruzione di un solido gruppo che possa coprire le diverse competenze è parte del mio progetto di ricerca. Le informazioni che potrà portare questa rivelazione sulla fisica alla base delle stelle di neutroni sono diverse e complementari rispetto a quelle che si possono avere dallo studio dello scontro fra stelle di neutroni in un sistema binario. Avere un laboratorio di fisica nucleare in cielo da poter monitorare su tempi lunghi potrà portare a risultati di fisica di valore inestimabile. Il mio interesse si muove anche verso i rivelatori gravitazionali di terza generazione, quali ET e anche LISA. Laddove i segnali fossero troppo deboli per essere rivelati dalla rete attuale, gli algoritmi sviluppati (sempre più sensibili e ben organizzati dal punto di vista della gestione delle risorse di calcolo) saranno utilizzati anche su questi. Attualmente sto lavorando a idee diverse per cercare di migliorare la sensibilità, la reiezione ai disturbi e soprattutto la robustezza delle analisi (per venire incontro a situazioni in cui le forme d'onda non siano esattamente come le aspettiamo e/o per applicarli a segnali non modellizzabili/inaspettati). Si tratta di algoritmi basati su procedure di tipo gerarchico, con alternanze di diversi metodi (FFT a due dimensioni, Machine Learning, riconoscimento di caratteristiche spettrali nei dati). L'utilizzo di calcolo distribuito, quali ad esempio macchine al CNAF o Nikhef, è molto importante, trattandosi tipicamente di uno spazio di parametri molto ampio e di un problema complesso. Anche su questo ho acquisito negli anni parecchia esperienza. Inoltre, ho da sempre passione ed interesse per la divulgazione scientifica a

vari livelli, soprattutto verso studenti/studentesse di scuole secondarie di secondo grado (come testimoniato dal mio impegno nel progetto Lab2go).

CAPACITÀ E COMPETENZE

PERSONALI

Acquisite nel corso della vita e della carriera ma non necessariamente riconosciute da certificati e diplomi ufficiali.

MADRELINGUA

[italiano]

ALTRE LINGUA

[Inglese]

- Capacità di lettura
- Capacità di scrittura
- Capacità di espressione orale

ECCELLENTE

[eccellente.]

[eccellente]

CAPACITÀ E COMPETENZE

RELAZIONALI

Vivere e lavorare con altre persone, in ambiente multiculturale, occupando posti in cui la comunicazione è importante e in situazioni in cui è essenziale lavorare in squadra (ad es. cultura e sport), ecc.

Ho acquisito un eccellente livello di capacità e competenze relazionali, come testimoniato dai numerosi inviti a conferenze internazionali, dai tanti inviti ad eventi di comunicazione della scienza e dagli incarichi **di coordinamento** in attività quali la **ERN sia 2020 che nel 2021, 2022**. Ne cito alcuni:

1-European Researcher night, ERN, call NET, nov. 2020, settembre 2021, 2022: responsabile della organizzazione per la sezione INFN di Roma, in coordinamento con colleghi del Dipartimento di Fisica (Prof. Paolo Pani) , dell'Amaldi Research Center (di cui sono nello steering comm.) e di Sapienza. Fra gli eventi organizzati, segnalo l'osservazione congiunta di un passaggio particolarmente ben visibile della ISS (~ 300 studenti, docenti da scuole di tutta Italia), un seminario del Prof. Luciano Maiani sull' "Atomo", anche questo seguito in diretta da circa 500 persone e diverse lezioni per bambini scuola elementare su argomenti di interesse INFN. Informazioni al link: <https://www.phys.uniroma1.it/fisica/en/node/13164>

2-Da giugno 2019 sono responsabile nazionale INFN (e responsabile locale nella sezione INFN di Roma) per il progetto di terza missione (CC3m) "Lab2GO", per la rivalutazione dei laboratori scolastici nelle scuole secondarie. Informazioni al sito: <https://web.infn.it/lab2go/>. In questo progetto seguiamo circa 70 scuole e, ad esempio nella sezione INFN di Roma e Dipartimento di Fisica, abbiamo più di ~20 ricercatori che ogni anno aderiscono al progetto.

3-Da ottobre 2019 sono anche referente nella sezione INFN di Roma per le attività di terza missione (CC3m) su incarico assegnato dal Direttore Dr. Alejandro Nisati.

4- Settembre 2019-2020: referee per le attività CC3m "INFN-kids" e "PID".

5- Ottobre-Dicembre 2020: chair, su incarico del Dott. Giorgio Chiarelli, responsabile CC3m INFN, del gruppo di lavoro CC3m per la produzione della documentazione da utilizzare per le convenzioni con le scuole nei progetti INFN PCTO. La documentazione prodotta è disponibile sul sito INFN-Alfresco.

6- Novembre 2019-Novembre 2020: Chair della task force INFN per la divulgazione scientifica legata alle onde gravitazionali nelle scuole. Sotto il mio mandato, su incarico del Dott. Giorgio Chiarelli, e dunque sotto il mio coordinamento scientifico, abbiamo prodotto un *fumetto divulgativo*, distribuito in varie sedi ed allegato al numero di Asimmetrie (rivista ufficiale dell'INFN) di Aprile 2019. Il fumetto è scaricabile dal sito: <https://www.asimmetrie.it/archivio> Allegato al numero 26 (lo si trova anche in pdf allo stesso sito)

Ho anche coordinato la produzione di tre poster sulla storia, scienza e scoperta delle onde gravitazionali (già tradotti e disponibili anche in inglese). I poster sono pubblici e le versioni in italiano sono scaricabili dal sito di

documentazione di Virgo: <https://tds.virgo-gw.eu/?content=3&r=16247> ,
<https://tds.virgo-gw.eu/?content=3&r=16246>, <https://tds.virgo-gw.eu/?content=3&r=16245>

Sono inoltre stata nel periodo 2013-2015: Chair in Virgo del "comitato per la diversità LVC", con la missione di promuovere la consapevolezza sui problemi di discriminazione ad esempio legati a sesso, razza, religione., affrontare le questioni di equità e proteggere i diritti delle minoranze di qualunque tipo in un contesto scientifico. Ho scritto personalmente il documento che definisce il difficile ruolo dell'"OmbudsPerson", confidente e referente per problemi di questo tipo, relativamente alla collaborazione Virgo.

In Allegato al CV 1 elenco relazioni su invito recenti/significativi da me svolti

CAPACITÀ E COMPETENZE ORGANIZZATIVE

Ad es. coordinamento e amministrazione di persone, progetti, bilanci; sul posto di lavoro, in attività di volontariato (ad es. cultura e sport), a casa, ecc.

Queste sono testimoniate dai **diversi incarichi di responsabilità** avuti negli anni. In particolare, **ad oggi**: Responsabile locale esperimento Virgo. Responsabile Nazionale attività PCTO Lab2go. Responsabile attività di terza missione INFN sezione di Roma. Membro Steering Committee e **Responsabile linea L2 del progetto Amaldi Research Center, Dipartimento di eccellenza (Dip. Di Fisica Sapienza)**

Ottobre 2018: membro della commissione concorso INFN per assunzione di 3 ricercatori III livello a tempo indeterminato (tema onde gravitazionali), bando 20010/18.

In Allegato al CV 2 l'elenco dei principali incarichi di responsabilità e coordinamento scientifico.

CAPACITÀ E COMPETENZE TECNICHE

Con computer, attrezzature specifiche, macchinari, ecc.

Esperienza in tecniche avanzate di analisi dati per estrarre dal rumore segnali di basso Rapporto Segnale Rumore (SNR). Esperienza in tecniche di riconoscimento disturbi e ripulitura dati. Esperienza in tecniche avanzate di calcolo (ottimizzazione codici, gerarchizzazione procedure di analisi, uso di GPU, parallelizzazione per uso GRID). Come testimoniato dagli incarichi di coordinamento scientifico e del calcolo dell'esperimento Virgo. E dell'essere stata Membro del "LIGO red team" per la review del modello di calcolo di advanced LIGO, in vista della sua presentazione alla National Science Foundation (NSF). L'importanza dell'incarico -unico membro Virgo del panel- era dovuta ad un precedente giudizio negativo ottenuto da LIGO, a maggio 2014. L'incarico mi è stato assegnato dal Prof. David Reitze (executive Director LIGO laboratory, Caltech).

In Allegato al CV 3 si trova una breve descrizione di attività scientifica, con riferimento a pubblicazioni specifiche.

CAPACITÀ E COMPETENZE ARTISTICHE

Musica, scrittura, disegno ecc.

Non ho competenze artistiche. Sono stata comunque chiamata dall'Ufficio comunicazione INFN ad essere giudice dell'evento:

8-Luglio 2018: sono stata membro del panel tecnico della giuria per l'evento **Photowalk 2018**, <http://edu.lnf.infn.it/photowalk-2018/>

E ho coordinato la **redazione scientifica di un fumetto sulla scoperta delle onde gravitazionali** (citato sopra), inviato a tutti gli abbinati alla rivista *Asimmetrie* dall'Ufficio Comunicazione INFN.

ALTRE CAPACITÀ E COMPETENZE

Competenze non precedentemente indicate.

Nuoto. Vedere ad esempio:

1-Tempo-Sport, Ge-Fe 2020 (La scienziata con una vita che scorre fra le onde)

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUK Ewj3wLrPkZT0AhVN2KQKHe5SAkkQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.csain.it%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F12%2FTEMPO-SPORT-GENNAIO-FEBBRAIO.pdf&usg=AOvVaw0ZhSac0dSdDubNsv8lrdgl>

2-

https://www.ted.com/talks/pia_astone_nuotando_nello_spazio_tempo_la_scoperta_delle_onde_gravitazionali

(TEDx: Nuotando nello spazio-tempo)

PATENTE O PATENTI

Patente auto e moto

ULTERIORI INFORMAZIONI

Sono inserite negli allegati 1,2,3 al curriculum. Riguardo alla didattica, avendo come detto svolto come "docente in convenzione ente" o "docente a contratto" sia "il corso di Fisica, primo anno, terzo canale, 8 CFU, presso la Facoltà di Farmacia e Medicina, che il corso di Fisica 2, Facoltà di Scienze, Dipartimento di Chimica, di questa Università", le informazioni negli OPIS sono a disposizione in questa Università.

ALLEGATI

ALLEGATO 1: PRESENTAZIONI INVITATE A CONVEGNI, IN ANNI RECENTI

ALLEGATO 2: ELENCO DI 10 PUBBLICAZIONI SIGNIFICATIVE, CON DESCRIZIONE DEL MIO CONTRIBUTO

ALLEGATO 3: ELENCO PRINCIPALI INCARICHI DI RESPONSABILITÀ

Roma, 28/01/2023

Tutte le dichiarazioni nella domanda, documentazione, nel presente CV e nei suoi 3 allegati sono rilasciate ai sensi del D.P.R. 445/2000. Gli allegati al CV sono attaccati in questo stesso file

In fede

Pia Astone

PIA ASTONE

Allegato al CV, numero 1

ORGANIZZAZIONI DI CONGRESSI E SCUOLE AVANZATE, dal 2015 ad oggi

2020-2022: ho proposto un **corso di dottorato** presso il Dipartimento di Fisica, supportato dall'ARC, su "Tecniche avanzate di analisi del segnale" (3 CFU, 20 ore. Teoria e pratica), insieme alla Prof. Paola Leaci e al Dott. Cristiano Palomba. Il corso è stato presentato ad ottobre 2020 e scelto dagli studenti (si è infatti poi tenuto nell'a.a. 2020/2021 e 2021/2022). Abbiamo ora fatto un anno di pausa e vorremmo riprenderlo nel prossimo a.a., anche perché diversi studenti ci hanno chiesto di seguirlo.

2019: LOC della "First European Physical Society Conference on Gravitation", tenutasi a Roma., febbraio 2019. Agenda qui: <https://agenda.infn.it/event/15395/>

2018: SOC della conferenza "GEMMA" su GW, Multimessenger Astronomy, Dark Matter. Lecce, giugno.

2016: membro del Comitato Organizzatore Scientifico per la scuola di dottorato "5th GraWIToN School - 2nd School DAS", svoltasi presso la sezione INFN di Roma, all'Università "La Sapienza" di Roma.

24-28 ottobre 2016, Per la scuola di cui sopra, sono stata relatore di una lezione ed una esercitazione pratica per gli studenti (tema: la ricerca All-Sky di segnali gravitazionali continui).

ELENCO di alcune RELAZIONI SU INVITO , dal 2015 ad oggi

1. **A giugno 2022** sono stata invitata a tenere una relazione plenaria alla 12th Iberian GW meeting 6-8 June. Titolo: "RECENT RESULTS AND FUTURE CHALLENGES FOR CONTINUOUS GRAVITATIONAL WAVE SEARCHES WITH A NETWORK OF TERRESTRIAL GRAVITATIONAL WAVE DETECTORS"
2. **A luglio 2022** sono stata invitata a tenere lezioni ed esercitazioni per la scuola di dottorato Bulgarian Space schools, <https://bulgarianspace.online/lecturers-2nd-summer-school/>
Materiale lezioni ed esercitazioni: <https://www.roma1.infn.it/~astone/SpaceSchool2022/>
3. **Gennaio 2020:** TMEX2020: relazione su invito, plenaria. Titolo: "The search of gravitational waves with ground-based detectors" (6 gennaio 2020). Vedi: <http://vietnam.in2p3.fr/2020/tmex/index.html>
4. **Giugno 2019:** Relazione su invito, plenaria (tutti talk plenari, ma non tutti su invito) INAF, Science Archives and Big Data challenge. 17-19 Giugno 2019. Titolo: "Challenges in data management and distribution within the terrestrial network of gravitational wave detectors" <https://indico.ict.inaf.it/event/813/overview>
5. **Maggio 2018:** Relatore invitato (plenaria, opening lecture) al convegno LIMS (Luce, Imaging, Microscopia, Spettri di Applicazione) ENEA in Frascati per la "International Day of light." Riferimento: <http://www.lightday.org/> E: <http://www.frascati.enea.it/LIMS2018/>. 17/05/2018. Titolo: "The discovery of gravitational waves and the contribution of optical technologies".
6. **Marzo 2018:** Problemi attuali in Fisica Teorica, "Gravitational Waves". Relatore invitato (plenaria): "Present results and future challenges with the network of gravitational wave detectors". 26-03-2018 (organizzata dal gruppo Prof. Valeria Ferrari)
7. **Marzo 2018:** GRASS: Gravitational Waves Science and Technology Symposium, Padova, Marzo 2018. Relatore invitato (plenaria). "Recent results and future challenges for Continuous waves and Stochastic background searches with a network of gravitational wave detectors" Web: <https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=14869>
8. **Febbraio 2018:** Relatore invitato (plenaria) alla conferenza: "Clues on GRB origin from chemical evolution models", Sexten 28 Gennaio-2 Febbraio 2018. "Observation of gravitational waves from a binary neutron star merger with LIGO and Virgo detectors"

9. **Dicembre 2017:** Relatore invitato (plenaria) alla Italian Space Agency (ASI) workshop, <https://www.asi.it/it/eventi/workshop/workshop-onde-gravitazionali-asi-4-dicembre>. "Observation of gravitational waves from a binary neutron star inspiral with the LIGO and Virgo detectors". 4 dicembre 2017.
10. **Maggio 2017:** Lectio Magistralis al 57 Congresso Nazionale SNO Scienze Neurologiche applicate. Napoli, 24 maggio 2017. Title: "La scoperta delle onde gravitazionali"
https://www.avenuemedia.eu/wp-content/uploads/2017/05/SNO_prog_finale.pdf
11. **Ottobre 2016:** Relatore di 2 lezioni (teoria e pratica) per la scuola per studenti PhD "5th GraWIToN School - 2nd DAS School", October 2016, 24-28, Rome "La Sapienza" University. Titolo: "Continuous GW searches with the Frequency Hough Transform"
12. **Settembre 2015:** Relatore invitato (plenaria) allo Spanish Relativity Meeting, ERE2015, Palmas de Mallorca. 7-11 settembre 2015. <http://grg.uib.es/ERE2015/>. "GW searches with the LIGO and Virgo detectors: recent results and perspectives for the upcoming Advanced Detectors Era".
13. **Luglio 2015:** Relatore invitato (sessione plenaria per il tema onde gravitazionali) al 14th Marcel Grossman Meeting, July 2015 Rome. "Searched for Continuous Wave Sources: recent results and plans for the Advanced Detector Era"

Roma, 28/01/2023. In fede

1-INCARICHI DI RESPONSABILITÀ, COORDINAMENTO SCIENTIFICO

Da gennaio 2022: Principal Investigator del PRIN "Cutting-edge strategies to identify new GEMS (Gravitational wave and electro-magnetic sources) in the Universe with current and next generation detectors", founded by the Italian MIUR, within the PRIN 2021 January, 2022. See: <https://www.mur.gov.it/it/atti-e-normativa/decreto-direttoriale-n3094-del-13122021>.

Short abstract:

Following the historic discovery of the signals from coalescing black hole and neutron star (NS) binaries, a new frontier in gravitational wave (GW) research is the detection of sources emitting periodic continuous waves (CWs). Predicted signals have much weaker strain amplitudes than those of coalescing binaries, but their durations are much longer, such that significant signal to noise ratios are attainable in the LIGO-Virgo data. However, the detection of CWs presents formidable challenges in terms of analysis techniques, computing power and astrophysical input. These are tackled in the present program through a multidisciplinary approach that exploits cutting-edge expertise and facilities in both GW science and astrophysics. Key aspects of "Advanced computing" aimed at enhancing the sensitivity and robustness of the searches are exploited. The project comprises a sub-package on the optimized use of CPUs and GPUs and another on the exploitation of Machine Learning techniques.

Da giugno 2020: sono coordinatore INFN per il gruppo Virgo di Roma. Le attività del gruppo, al quale al 2020 afferivano 24 persone per un totale di 12.75 FTE, sono:

1- di tipo sperimentale, in particolare con impegni sia sul "payload" per AdV+, nella attuale versione su specchi da 42 kg, che per il prototipo per il run scientifico O5 (seguito all'attuale che inizierà intorno all'estate del 2022), per specchi da circa 100 kg, impegni sul "coating" (ossia per la riduzione del rumore meccanico associato alle dissipazioni sugli specchi), impegni sulla riduzione del rumore quantistico (Frequency Dependent Squeezing via EPR engagement). L'impegno del gruppo Virgo di Roma sul sito EGO è piuttosto alto, con anche supporto al commissioning e alla caratterizzazione del rumore.

2- di analisi dati (in particolare per lo studio di segnali da sorgenti compatte formate da binarie coalescenti, da stelle di neutroni in emissione continua o semi-continua, da esplosioni di supernova). In questo ambito il gruppo si sta anche occupando di studiare nuove tecniche di estrazione del segnale dal rumore anche -laddove possibile- basate su algoritmi di Deep Neural Networks.

Ovviamente seguire e coordinare al meglio queste attività, in particolare anche con una attenta richiesta e documentazione verso i referee INFN del progetto, richiede un mio impegno molto importante.

Da giugno 2020: membro del "Virgo Steering Committee" (VSC), il più alto organo decisionale di Virgo (incarico legato alla responsabilità di cui al punto precedente). Tale organo si riunisce con cadenza circa mensile, per decisioni importanti legate alla collaborazione Virgo, ma anche al legame con LIGO/KAGRA.

Da giugno 2019: sono coordinatore nazionale del progetto di CC3m INFN Lab2go e pertanto responsabile della proposta formativa verso le scuole afferenti al progetto (che per le scuole ricade nelle attività di PCTO riconosciute dal MIUR). Scopo principale del progetto è la riqualificazione dei laboratori scolastici di scuole secondarie di secondo grado, al fine di incentivarne l'uso da parte dei docenti scolastici. Nella evoluzione naturale del progetto, è avvenuto che le scuole ci abbiano chiesto sempre più spesso consigli e supporto per aggiornare il laboratorio, arricchendolo con nuova strumentazione ma anche con schede didattiche che diano la possibilità di utilizzare materiale semplicemente reperibile (tipo smartphone) o acquistabile a costi contenuti (quali Arduino).

Tutte le ore svolte dai ragazzi sono rendicontate. I ragazzi ricevono un giudizio da parte del tutor assegnato alla scuola (anche piuttosto articolato), che i docenti utilizzano in sede di scrutinio.

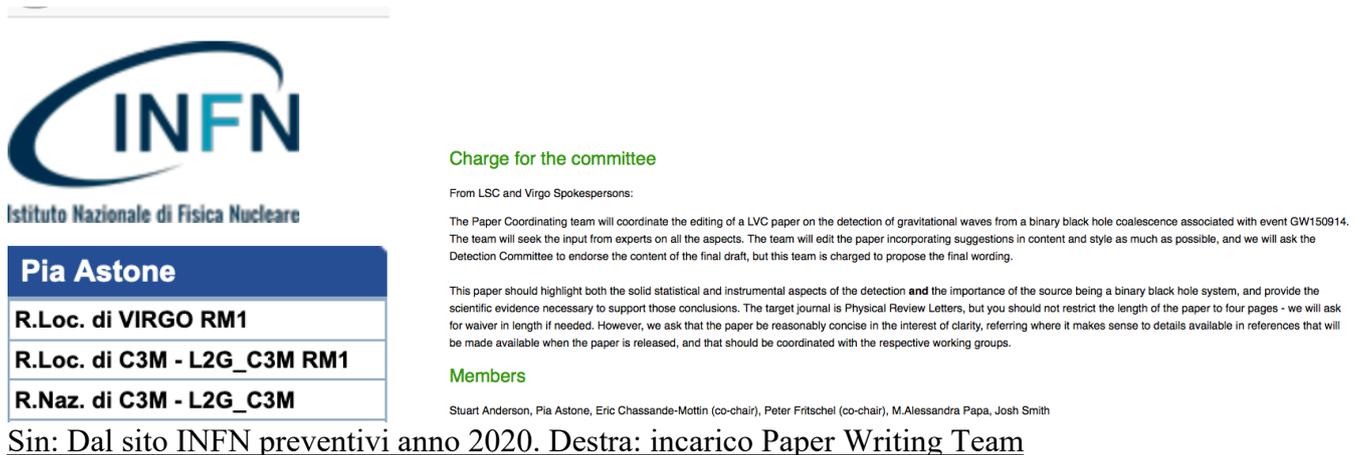
Quanto fatto ha un riscontro chiaro nelle pagine di documentazione WIKI:

<https://lab2go.roma1.infn.it/doku.php?id=start>

Maggio 2019: Organizzatore e responsabile (insieme al Prof. R. Falconi) **del corso SOFIA:** Iniziativa Formativa "Esperienze di Fisica". iniziativa formativa n. 27543. Per docenti di scuola secondaria. Corso di 9 ore articolate su 3 giornate per la realizzazione di esperienze didattiche. Svolto presso il laboratorio Segrè del Liceo Nomentano, Roma.

Gennaio 2018-dicembre 2022: Amaldi Research Center ("ARC"). Da gennaio 2018 sono **responsabile della linea scientifica L2** ("Data analysis with LIGO and Virgo detectors" e membro del Comitato Direttivo, **Steering Committee**, per il progetto **"Dipartimento di Eccellenza"**, assegnato al Dipartimento di Fisica dell'Università Sapienza di Roma dall'ANVUR. Come tale in particolare sono la referente delle spese legate ai finanziamenti ricevuti per il calcolo, relativamente alle attività di analisi dati. Vedi: https://www.phys.uniroma1.it/fisica/arc_steering_committee. La linea scientifica da me coordinata L2, analisi dati per i rivelatori gravitazionali LIGO è descritta qui: https://www.phys.uniroma1.it/fisica/arc_LIGO-Virgo_GW_Data_analysis

Settembre 2015- Febbraio 2016: Fra i 6 responsabili (4 LIGO e 2 Virgo) di coordinare la scrittura dell'articolo che ha rivelato la scoperta delle onde gravitazionali, PRL 116, 061102 (2016). Invitata alla conferenza stampa del 16 Febbraio, ad EGO (sincronizzata con lo stesso evento a Washington DC, con incarico di dare il primo annuncio televisivo in Italia, appunto dal sito EGO. Vedi figura sotto con il conferimento dell'incarico.



INFN
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

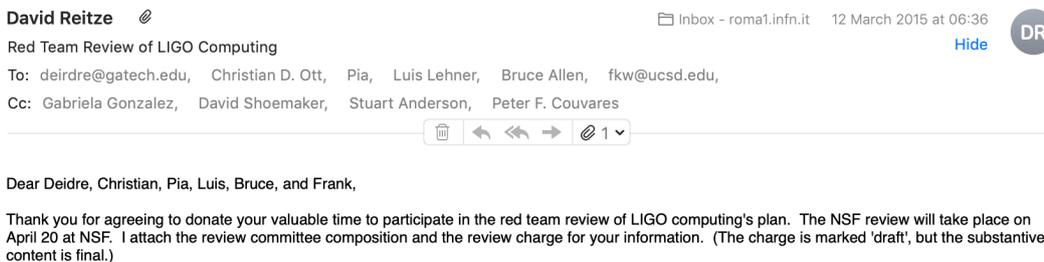
Pia Astone
R.Loc. di VIRGO RM1
R.Loc. di C3M - L2G_C3M RM1
R.Naz. di C3M - L2G_C3M

Charge for the committee
From LSC and Virgo Spokespersons:
The Paper Coordinating team will coordinate the editing of a LVC paper on the detection of gravitational waves from a binary black hole coalescence associated with event GW150914. The team will seek the input from experts on all the aspects. The team will edit the paper incorporating suggestions in content and style as much as possible, and we will ask the Detection Committee to endorse the content of the final draft, but this team is charged to propose the final wording.
This paper should highlight both the solid statistical and instrumental aspects of the detection and the importance of the source being a binary black hole system, and provide the scientific evidence necessary to support those conclusions. The target journal is Physical Review Letters, but you should not restrict the length of the paper to four pages - we will ask for waiver in length if needed. However, we ask that the paper be reasonably concise in the interest of clarity, referring where it makes sense to details available in references that will be made available when the paper is released, and that should be coordinated with the respective working groups.

Members
Stuart Anderson, Pia Astone, Eric Chassande-Mottin (co-chair), Peter Fritschel (co-chair), M.Alessandra Papa, Josh Smith

Sin: Dal sito INFN preventivi anno 2020. **Destra:** incarico Paper Writing Team

Marzo-Aprile 2015: Membro del "LIGO red team" per la review del modello di calcolo di advanced LIGO, in vista della sua presentazione alla National Science Foundation (NSF). L'importanza dell'incarico -unico membro Virgo del panel- era dovuta ad un precedente giudizio negativo ottenuto da LIGO, a maggio 2014. L'incarico mi è stato assegnato dal Prof. David Reitze (executive Director LIGO laboratory, Caltech)



David Reitze
Red Team Review of LIGO Computing
To: deirdre@gatech.edu, Christian D. Ott, Pia, Luis Lehner, Bruce Allen, fkw@ucsd.edu,
Cc: Gabriela Gonzalez, David Shoemaker, Stuart Anderson, Peter F. Couvares

Dear Deidre, Christian, Pia, Luis, Bruce, and Frank,

Thank you for agreeing to donate your valuable time to participate in the red team review of LIGO computing's plan. The NSF review will take place on April 20 at NSF. I attach the review committee composition and the review charge for your information. (The charge is marked 'draft', but the substantive content is final.)

2012-2014: LIGO/Virgo "data analysis" co-chair: Responsabile dell'analisi dei dati Virgo e co-responsabile nella collaborazione LIGO/Virgo ("DAC chair"). Stavamo preparando la scienza LIGO/Virgo verso l'era dei rivelatori avanzati, insieme alla futura collaborazione con i partner elettromagnetici (EM). In particolare, la proposta di preparare dettagliatissimi "Piani di ricerca" (Search

plans, con dettaglio sulle procedure di analisi, loro priorità, modalità di utilizzo, responsabilità) ideata e coordinata da me insieme al mio co-chair, come si vede al link seguente <https://dcc.ligo.org/LIGO-T1400054/public> ha dimostrato di essere vincente negli anni immediatamente seguenti, quando la rivelazione delle onde gravitazionali è diventata una realtà. Nello stesso periodo sono stata membro del VSC.

2012-2014: coordinatore del calcolo di Virgo, soprattutto in preparazione della presa dati di “Advanced Virgo”, con il particolare importante mandato di sviluppare il "Advanced Virgo Computing Model", cosa che ho fatto, producendone il modello di calcolo. Vedi il documento al link pubblico all'indirizzo <https://tds.virgo-gw.eu/ql/?c=9474> (da me presentato sia allo STAC-Scientific and Technical Advisory Committee- che al Council di EGO).

Ho presentato il modello di calcolo sia a riunioni nazionali della Commissione Calcolo e Reti (CCR) INFN, Genova 2013 e Catania 2014, che, su invito del Prof. R. Battiston, ad una riunione nazionale della CSN2 svoltasi nella sede di Piazza dei Caprettari il 25 Novembre 2013, <https://agenda.infn.it/event/7062/> (servono credenziali INFN per accedere).

2013: membro del gruppo ristretto LIGO / Virgo per il rinnovo dell'accordo fra le due collaborazioni. Questo accordo è stato molto importante per le attività congiunte di successo nell'era dei rivelatori avanzati, iniziata con il primo rilevamento di una fusione binaria di buco nero nel settembre 2015 (segnale GW150914). Il MoU ha definito tutte le procedure per lo scambio dei dati, l'analisi dati comune e la politica delle pubblicazioni tra Virgo, LIGO e GEO. Si tratta pertanto di quello che ha reso possibile la nascita della rete di rivelatori di onde gravitazionali di seconda generazione.

Dal 2010 ad oggi: responsabile scientifico delle ricerche CW “All-Sky”, procedura chiamata “Frequency Hough” (descrizione in CV1) e della produzione dei data base chiamati “SFDB” usati da diversi gruppi della collaborazione LIGO/Virgo, oltre che dei codici per la loro produzione (pubblici). Vedi link in CV1.

2012-2015: coordinatore del gruppo ROG dell'INFN di Roma. I rivelatori risonanti erano ancora in funzione, in attesa dell'entrata in misura di Advanced LIGO e Advanced Virgo, in modalità “Astrowatch” (osservazione, in caso di eventi rivelabili anche a basse sensibilità).

2010-2012: Responsabile Virgo del gruppo scientifico per la ricerca di segnali continui (**gruppo CW**) e co-responsabile dello stesso gruppo **LIGO/Virgo**.

Nel 2003 sono entrata in Virgo, iniziando a lavorare alla ricerca di segnali continui e per diversi anni sono stata molto impegnata soprattutto nel lavoro scientifico di studio ed ottimizzazione algoritmi di ricerca, motivo per il quale non ho avuto incarichi di responsabilità, se no quello per le analisi delle ricerche “All-Sky” di questi segnali. Vedi la parte scientifica del curriculum.

1998-2003: Responsabile della analisi dei dati per le attività scientifiche del gruppo ROG e co-responsabile della "International Gravitational Event Collaboration" (**IGEC**), per la ricerca di segnali transienti in una rete di rivelatori GW risonanti, diffusa in tutto il mondo (Italia, CERN, Louisiana, Australia occidentale). Responsabile dei due accordi fra il gruppo ROG e l'Accademia polacca delle scienze, prima, e l'AEI Institute di Potsdam, dopo, per l'analisi dei dati del rivelatore Nautilus, in attività di ricerca di segnali gravitazionali di tipo continuo e di fondo stocastico gravitazionale. Accordi firmati con il Prof. Andrzej Krolak (Polonia) e il Prof. Bernard Schutz (AEI), con i quali da allora continua una proficua collaborazione.

2-RUOLI DI SERVIZIO (principalmente di tipo scientifico) ricoperti in istituzioni di ricerca nazionali o internazionali

Dicembre 2020: membro del panel per l'attribuzione del premio per tesi di dottorato “GWIC-Braccini prize”, come da e-mail del chair del panel, Prof. Chiara Mingarelli. Per questo premio abbiamo ricevuto e valutato 14 tesi.

On 01/12/20 16:38, Mingarelli, Chiara wrote:

Dear Pia,

I hope this email finds you and your family well, and that your work on continuous waves is continuing to thrive despite these difficult times.

I am chairing the GWIC-Braccini Prize thesis panel this year and wanted to ask you whether you would be willing to serve on the panel for this year. This committee requires some work as it involves judging a number of PhD thesis. Having said that the theses tend to be of a very high standard, and I hope that being on this committee should be an enjoyable experience. It certainly was for me!

Settembre 2019-2020: referee per le attività CC3m ``INFN-kids'' e ``PID''.

Ottobre-Dicembre 2020: chair, su incarico del Dott. Giorgio Chiarelli, responsabile CC3m INFN, del gruppo di lavoro CC3m per la produzione della documentazione da utilizzare per le convenzioni con le scuole nei progetti INFN PCTO. La documentazione prodotta è disponibile sul sito INFN-Alfresco.

Da Ottobre 2019 sono referente nella sezione INFN di Roma per le attività di terza missione (CC3m) su incarico assegnato dal Direttore Dr. Aleandro Nisati.

Ottobre 2018: membro della commissione concorso INFN per assunzione di 3 ricercatori III livello a tempo indeterminato (tema onde gravitazionali), bando 20010/18.

2013-2015: Chair in Virgo del "comitato per la diversità LVC", con la missione di promuovere la consapevolezza sui problemi di discriminazione ad esempio legati a sesso, razza, religione., affrontare le questioni di equità e proteggere i diritti delle minoranze di qualunque tipo in un contesto scientifico. Ho scritto personalmente il documento che definisce il difficile ruolo dell'"OmbudsPerson", confidente e referente per problemi di questo tipo, relativamente alla collaborazione Virgo.

2008-2011: nell'ambito delle attività dell'INFN nella sezione di Roma, ho avuto il mandato del direttore Dr. Speranza Falciano, di **coordinare i corsi di istruzione e formazione** per i colleghi dell'INFN (in alcuni casi, per argomenti di tipologia didattica, aperti agli studenti di Fisica dell'Università).

Sono anche stata rappresentante dei ricercatori INFN, nel periodo (circa) fra il 1995 e il 1997.

3-RIVISTE: ATTIVITÀ EDITORIALE O DI REVISORE DI ARTICOLI

Dal 2011 sono revisore per l'Agenzia nazionale per la valutazione delle università e dell'Istituto di ricerca (ANVUR): "revisore di prodotti di ricerca per la VQR per conto dell'ANVUR".

VQR sta per "valutazione della qualità dei prodotti di ricerca" e ho rivisto 3 articoli.

Sono inoltre revisore del Ministero della ricerca italiano (MIUR) dei "Programmi per Giovani Ricercatori Rita Levi Montalcini" e ho valutato due proposte negli ultimi 2 anni.

Negli anni **2012-2013** sono stato revisore di due proposte FIRB (programma "Future in Research").

Nel **2017** ho valutato, come esperto del MIUR (come indicato nella banca dati REPRISSE), un progetto per il Dipartimento di Matematica, Informatica e Fisica dell'Università di Udine (incaricato dell'Area servizi ricerca Università di Udine).

Di seguito attestato MIUR, REPRISSE, di Novembre 2020 (affiancato al contratto con EDISES, descritto di seguito)



Ministero dell'Università e della Ricerca

Segretariato Generale
Direzione generale per il coordinamento e la valorizzazione della ricerca e dei suoi risultati
Ufficio III

Per gli usi consentiti dalla legge, si attesta che **PIA ASTONE** è iscritto a REPRISRE (albo degli esperti scientifici istituito presso il MIUR) per le seguenti sezioni:

- Ricerca di base

12/11/2020

Cordiali saluti

Il Dirigente: Dott. Gianluigi Consoli



Edises S.r.l.
Sede legale - amministrativa
Piazza Ruffo di Bagrano
Piazza Dante, 89 - 80135 Napoli
Tel. 081 7441756/7 Fax 081 7441765

Deposito
Corso Garibaldi, 235
80024 - Grumo Nevano (NA)

www.edises.it
info@edises.it
ordini@edises.it

Napoli, 11/09/2019

CONTRATTO DI EDIZIONE

Tra:

- La EDISES srl con sede in Napoli alla Piazza Dante 89 - 80135 - iscritta al REA di Napoli al n. 487770/91, P.I. 06395310631, pec edises-srl@legalmail.it in persona del Legale Rappresentante, in seguito denominato anche "EDITORE";
- la Prof.ssa Astone Pia nata a Napoli il 10/03/1960 e residente in Roma alla Via Grottonessa n. 55, CAP 00189 (CF: STPLA60C30F839D), email pec.pia.astone@roma1.infn.it in seguito denominato anche "AUTORE".

Presso che:

- l'Editore nell'ambito delle attività di sviluppo del proprio catalogo ha interesse a pubblicare una nuova opera che tratti gli argomenti scientifici relativi alla fisica.
- la Prof.ssa Astone Pia ha manifestato il proprio interesse a collaborare con l'Editore e, aderendo alla Sua richiesta, s'impegna a collaborare all'opera editoriale di seguito specificata.

Le parti, ciò premesso, intendono regolare i loro rapporti come di seguito definito:

Oggetto della cessione

- 1) L'AUTORE accetta di associarsi ai Professori Catandella Vittorio, Bellotti Roberto, Acciari Maurizio Filippo, Scamporrè Paola, Galante Angelo, De Spirito Marco, Altucci Carlo, Antonio Emanuele, Strolli Roberto, Viappiani Cristiano e Barolotta Antonio per la realizzazione dell'opera denominata "Principi di fisica di Serway/Jewett" (titolo provvisorio), di seguito denominata "OPERA", che svilupperà ed analizzerà il seguente argomento scientifico Fisica. L'opera consisterà in un aggiornamento e riadattamento dei contenuti dell'opera "Principi di fisica", V edizione, 2015, di Serway/Jewett.
 - a) redigendo i Cap 13 "Meccanica dei fluidi" e 15 "Energia nelle trasformazioni termodinamiche: il primo principio della termodinamica" in seguito denominati "CONTRIBUTO";
- 2) L'AUTORE, dichiara e s'impegna, con la sottoscrizione di questo contratto a cedere in via esclusiva all'Editore il diritto di utilizzazione economica del proprio contributo alla edizione dell'intera Opera, compresi i grafici, le illustrazioni, i diagrammi ed ogni altro documento utile e necessario alla pubblicazione editoriale.

Nel 2020 ho valutato una proposta sottomessa to National Science Center (NCN panel ST9), Polonia (Preludium-19).

Sempre **nel 2020** ho valutato 2 proposte per la STFC (Science and Technology Facilities Council),UK. Per le precedenti, non posso mettere in chiaro di quali si tratti, ma in caso serva ho la documentazione. **Nel 2019** ho valutato un articolo di rassegna per "Rendiconti Lincei".

Da circa il 1995 sono referente per numerose riviste, tra cui "Physical Review D", "Physical Review Letters", "Classical and Quantum Gravity" (in media faccio review di circa 4-5 articoli in un anno).

Dal 2003, quando sono entrata in Virgo, sono referente interno (con attività **maggiore iniziata nel 2007**, dopo le prime analisi con i dati iniziali dei rivelatori LIGO e Virgo) per numerosi documenti e presentazioni scritti da colleghi della collaborazione LIGO/Virgo. Revisore interno anche di diverse procedure di analisi e risultati scientifici sulle ricerche GW (recentemente, Test di relatività generale, analisi CW con E @ H, Test del principio di equivalenza).

Nel 2019 ho avuto un contratto con **EDISES** per la revisione del libro di testo Serway "Principi di Fisica", versione italiana. Si tratta di un progetto a più autori. Io ho curato 2 capitoli del libro (Fluidi, Primo Principio della Termodinamica), pubblicato. Vedi la prima pagina del contratto in figura.

4-ORGANIZZAZIONI DI CONGRESSI E SCUOLE AVANZATE

2020: ho proposto un **corso di dottorato** presso il Dipartimento di Fisica, supportato dall'ARC, su "Tecniche avanzate di analisi del segnale" (3 CFU, 20 ore. Teoria e pratica), insieme alla Prof. Paola Leaci e al Dott. Cristiano Palomba. Il corso è stato presentato ad ottobre 2020 e scelto dagli studenti (si è infatti poi tenuto nell'a.a. 2020/2021).

2019: LOC della "First European Physical Society Conference on Gravitation", tenutasi a Roma., febbraio 2019. Agenda qui: <https://agenda.infn.it/event/15395/>

2018: SOC della conferenza "GEMMA" su GW, Multimessenger Astronomy, Dark Matter.Lecce, giugno.

2016: membro del Comitato Organizzatore Scientifico per la scuola di dottorato "5th GraWIToN School - 2nd School DAS", svoltasi presso la sezione INFN di Roma, all'Università "La Sapienza" di Roma.

24-28 ottobre 2016, Per la scuola di cui sopra, sono stata relatore di una lezione ed una esercitazione pratica per gli studenti (tema: la ricerca All-Sky di segnali gravitazionali continui).

2013: 7-13 luglio. **Varsavia.** Organizzatore sessione, con il Prof. Alan Weinstein, alle 2 conferenze (tenutesi insieme) Amaldi 10 e General Relativity and Gravitation (GR20). Titolo

sessione: "Gravitational Waves: Search Results, Data analysis and Parameter Estimation". Co-autore (primo nome) del sommario pubblicato su General Relativity and Gravitation, [disponibile su : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4579869/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4579869/)

2010: 10-13 febbraio. docente alla scuola VESF (Virgo-Ego scientific forum), insieme al Dott. Cristiano Palomba, "The First VESF School on Gravitational Wave Data Analysis", sul tema "Search for signals from periodic sources".

2010: LOC of the 14th Gravitational waves data analysis workshop GWDAW14. Rome.

2005: Comitato Scientifico del 10th Gravitational Waves Data Analysis Workshop, Brownsville Texas (US).

2001: Comitato scientifico della 4th Amaldi Conference, 8-13 luglio 2001.

1999: Advisory Committee 4th Gravit. Waves Data Analysis Workshop, Rome 2-4 Dec 1999.

1994: Comitato organizzativo della First Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves. Villa Tuscolana Frascati 14-17 giugno 1994.

Roma, 28/01/2023. In fede

PIA ASTONE , Allegato al CV 3

Al fine di descrivere meglio la mia attività scientifica e le competenze acquisite, descrivo il mio contributo a recenti pubblicazioni scientifiche che reputo significative in merito.

Metto dunque in bold pubblicazioni del periodo 2015-2022 e significative, indicandone il mio contributo

Sottolineo subito che il mio principale impegno, e del quale sono responsabile, sono le procedure di analisi per CW in ricerche "All-Sky" per le quali non è noto nessun parametro (né la posizione nel cielo, né la frequenza, né la variazione di frequenza). Gli algoritmi di ricerca devono essere gerarchici poiché è necessario trovare un compromesso tra i limiti computazionali e l'inevitabile riduzione di sensibilità che comporta il non poter fare analisi coerenti (ossia che mantengano l'informazione di fase del segnale su tutto il periodo di osservazione). Alcuni di questi aspetti, insieme al lavoro svolto per progettare procedure robuste ed alcuni risultati recenti ottenuti con il mio coinvolgimento specifico, sono documentati sia negli articoli allegati che in quelli in bibliografia. In particolare, nell'articolo PRD 90: 042002 (2014), il quale descrive il metodo di ricerca usato nelle ricerche All-Sky CW eseguito nel gruppo DA della Virgo Roma basato su Trasformata di Hough ("FH"). Il metodo è stato utilizzato in molte analisi pubblicate, anche con i dati recenti dei rivelatori advanced LIGO e Virgo: "All-sky Search for Periodic Gravitational Waves in the LIGO Data", **PRD 96, 062002 (2017)**, in **PRD 100, 024004 (2019)** "All-sky search for continuous gravitational waves from isolated neutron stars using Advanced LIGO O2 data" (in cui la Fig. 3 mostra come la FH dia risultati di "upper limit" particolarmente validi, in confronto a tutte le procedure applicate). Il terzo run scientifico, O3, si è concluso a marzo 2020, dopo 11 mesi di presa dati, e le analisi per questi segnali sono iniziate non appena abbiamo avuto la calibrazione corretta e sono tuttora in corso (la parte principale è stata fatta al CNAF fino a dicembre 2020, sotto mia responsabilità e con un grande supporto da parte dei colleghi del CNAF e di Luca Rei, INFN Genova). Articolo, pubblicato su **PRD, arXiv 2201.00697 (2022)** Segnalo come parte delle mie responsabilità scientifiche nella collaborazione LIGO/Virgo la produzione dei "data base" di Trasformate di Fourier (SFDB), opportunamente ripulite ed equalizzate al fine di poter facilmente fare analisi anche di tipo diverso dalla FH. Il lavoro di base è documentato in questo articolo: Class. Quantum Grav. 22 (2005) S1197–S1210 ("The short FFT database and the peak map for the hierarchical search of periodic sources") e negli anni è ovviamente evoluto, per coprire nuove caratteristiche dei dati e necessità scientifiche.

Il data base viene attualmente usato per le analisi del gruppo Virgo di Varsavia (Prof. A. Krolak) e del gruppo LIGO (Univ. Isole Baleari, Prof. Alicia Sintes). I codici sono pubblici, e sviluppati nel corso degli anni anche con il contributo della Dott. S. D'Antonio (INFN, RM2) <https://dcc.ligo.org/LIGO-T1900140/public>

In questo ambito rientra il mio contributo all'articolo, risultato del lavoro di dottorato del Dott. G. Intini, **CQG 37, 225007 (2020)** "A Doppler-modulation based veto to discard false continuous gravitational-wave candidates", responsabile Prof. P. Leaci, al quale ho contribuito soprattutto per la parte di iniezioni di segnali nei dati del run O2 dei rivelatori, analisi ed interpretazione di risultati di confronto fra la nuova proposta e la procedura utilizzata. Abbiamo a fine 2020 ripreso questo lavoro al fine di finalizzarne la sua inclusione nelle procedure che utilizzeremo per le analisi del prossimo run scientifico (O4, previsto per Agosto 2022).

Recentemente, insieme ai colleghi del mio stesso gruppo di analisi dati, Virgo Roma, abbiamo iniziato anche a studiare la teoria e le procedure di analisi adatte alla rivelazione di segnali gravitazionali dovuti all'eccitazione di "r-modes"; alla nascita di magnetar, NS con un particolarmente forte campo magnetico; alla nascita di NS a seguito di un'esplosione di una supernova o alla fusione di due NS. In questi casi, l'emissione di CW può essere molto intensa e durare (solo) per ore / giorni nella banda LIGO-Virgo. L'attività di analisi dei dati è piuttosto diversa dalla precedente e, da alcuni punti di vista, è ancora più difficile in quanto la durata del segnale è sconosciuta e lo spazio dei parametri incogniti maggiore. Sono particolarmente coinvolta in questi studi ed analisi. In particolare questa attività è iniziata con il lavoro di tesi di dottorato dello studente di cui sono stata supervisore, il Dott. Andrew Miller, il cui lavoro di PhD si è concluso il 25 novembre 2019, con lode. Vedi il metodo nel paper: **PRD 98, 102004 (2018)**. Ed è andata avanti anche con il lavoro di tesi di laurea del Dott. L. Pierini, di cui sono stata relatore insieme al Prof. S. Frasca.

Ho anche lavorato e seguito direttamente le analisi per la ricerca di un possibile segnale a seguito della fusione delle due stelle di neutroni, che hanno prodotto, ad Agosto 2017, il segnale GW170817. Qui abbiamo applicato una procedura che è il risultato di una modifica di quelle applicate per la ricerca di segnali continui ("Generalized Frequency Hough"), su idea del Dott. Andrew Miller:

APJ 875, 2 (2019) "Search for Gravitational Waves from a Long-lived Remnant of the Binary Neutron Star Merger GW170817".

Abbiamo anche iniziato studi di confronto per effettuare la stessa ricerca con procedure basate su Convolutional Neural Networks, vedi **PRD 100, 062005 (2019)**. Questi lavori sono stati fatti in

collaborazione con il gruppo Virgo di Roma Sapienza e con il Prof. Bernard Whiting, Università della Florida. Il tema è molto attuale e su questo il mio impegno anche nei prossimi anni sarà elevato (stiamo anche cercando di allargare la collaborazione con esperti del settore, sia dal punto di vista della teoria che delle procedure di analisi, che potrebbero alternare step basati su procedure più "classiche" (Trasformate di Fourier, Trasformate di Hough, ma anche Trasformate di Radon e Trasformate di Fourier a 2 dimensioni-lavoro iniziato nella tesi di laurea del Dott. L. Pierini) a procedure basate appunto sull'utilizzo di reti neurali, che potrebbero servire ad un primo screening nei dati ma anche alla rimozione di glitch dovuti al rumore.

Un altro importante contributo che ho dato in questo ambito è stato nella ricerca di segnali CW utilizzando una versione migliorata della procedura Einstein @ Home, realizzata sotto la responsabilità dei colleghi LIGO nel gruppo Hannover Max Planck (primo firmatario Maria Alessandra Papa) e descritta in **PRD 94: 122006 (2016)**. Ho contribuito molto, in quanto revisore della procedura, con il compito di verificare le modifiche alle procedure esistenti e parte del software.

Sulla attività legata alle ricerche di segnali gravitazionali da nuvole bosoniche attorno a buchi neri, (**PRL 123, 101101 (2019)**), responsabilità principale del Dott. C. Palomba e della Dott. S. D'Antonio, ho contribuito con i risultati riportati in Fig. 1, importanti al fine di porre l'upper limit su un possibile segnale da nuvole bosoniche. Sto anche, da diversi mesi, lavorando per un articolo che dovrebbe rispondere ad alcuni aspetti importanti di tale ricerca.

Oltre alle attività menzionate in precedenza, ho seguito, in qualità di revisore interno, le procedure "Testing General Relativity". Il mio interesse per questo lavoro è iniziato quando sono stata coordinatore dell'analisi dei dati, a settembre 2012. Per questo motivo, ho contribuito al lavoro "Testing GR with GW150914", **PRL 116, 221101 (2016)**, dove abbiamo verificato fino a che punto le proprietà siano riusciti a misurare con il sistema binario buco nero GW150914 erano compatibili con la relatività generale. In relazione a questa esperienza, ho lavorato, principalmente come revisore interno, ai risultati del documento **The Astrophysical Journal Letter 848: L13** "Gravitational Waves and Gamma-Rays from a Binary Neutron Star Merger: GW170817 and GRB 170817A". Il primo segnale GW rilevato in tripla coincidenza il 14 agosto 2017 è stato molto importante per la scienza raggiunta (ottima localizzazione della sorgente, nuovi test di relatività generale, che possono anche includere test sulle polarizzazioni del segnale, per verificarne la consistenza con quanto previsto) ed è stato chiaramente un risultato meraviglioso per la collaborazione Virgo, poiché, dalla prima presa dati del 2003 si è arrivati alla prima rivelazione di un segnale gravitazionale. L'articolo **PRL 119, 141101 (2017)**, e il mio lavoro quando sono stata coordinatore scientifico, come precedentemente descritto, è stato interamente finalizzato al supporto scientifico necessario alla preparazione di questi risultati. Non ho partecipato direttamente alle analisi (non essendo la coalescenza di binarie il mio impegno principale e diretto) ma ho contribuito con discussioni e commenti.

Il rilevamento della coalescenza del sistema binario di NS GW170817, vedi l'articolo **PRL 119, 161101 (2017)**, ha davvero segnato l'inizio di una nuova era, in cui l'astronomia multi-messaggera sta ad oggi già svolgendo un ruolo fondamentale. Ho contribuito attivamente a questo risultato, con il lavoro svolto per preparare questa scienza e promuovere e coordinare le prime interazioni con possibili partner EM.

Come detto in precedenza, sono stato referente scientifico di LIGO e Virgo negli anni 2012-2014 e come tale scelto fra i 6 scienziati LIGO / Virgo incaricati di scrivere il documento di scoperta su GW150914 (**PRL 116, 061102 (2016)**). Vedi l'articolo sulla rivista LIGO: <https://www.ligo.org/magazine/LIGO-magazine-issue-8-extended.pdf#page=34>

Ho anche contribuito, soprattutto seguendo un mio laureando esperto di tecniche di Machine Learning (Dott. Federico Muciaccia) ad un articolo metodologico per individuare una procedura di rivelazione di transienti brevi da esplosioni di supernove, **PRD 98, 122002 (2018)**. I risultati sono molto promettenti e, dato l'interesse detto sopra per la ricerca di segnali del tipo "transienti lunghi" lo abbiamo ripreso per adattarne i risultati a questo diverso tipo di segnali. Un aspetto molto interessante è la metodologia di coincidenza fra tre rivelatori, che consente di non penalizzare il risultato (come avviene invece con le coincidenze "classiche") in caso uno o anche due dei rivelatori perdano il segnale per parte della sua durata. Questo, per transienti di durate ore o giorni risulta molto importante.

Roma, 28/01/2023
In fede, Pia Astone