

## Curriculum vitae et studiorum di Pia Astone

Nata a Napoli il 10/03/1960.

**1984:** Laurea con lode in Fisica all'Università "La Sapienza", Roma. Relatori: Prof. G.V. Pallottino e Prof. M. Caciotta. Titolo della tesi: "Analisi mediante rumore spontaneo e stimolato delle caratteristiche di condensatori."

**1984-1986:** Assistente volontario presso la Facoltà di Ingegneria della Università "La Sapienza" (Prof. G. Sacerdoti, Prof. M. Caciotta)

**1984-1985:** Docente di elettronica presso l'Istituto Tecnico "Maxwell" e presso il Centro Tecnico Addestrativo dell' Aeroporto Militare di Pratica di Mare.

**1986-1988:** Attività professionale presso la ditta "Contraves" con la qualifica di progettista di sistemi radar.

**1988-1990:** Ricercatore INFN con Articolo 36 dell'INFN presso il gruppo di ricerca sulle onde gravitazionali (ROG) della Sezione di Roma.

**1990-2000:** Nel dicembre 1990 ho vinto il concorso per Ricercatore INFN. Ho continuato a lavorare nel gruppo ROG.

**1998-2004:** Responsabile della analisi dati del gruppo ROG, con incarichi quali coordinatore dell' attività IGEC ("International Gravitational Event Collaboration") per la ricerca di eventi impulsivi con una rete di rivelatori risonanti e responsabile della collaborazione con l' "Institute of Mathematics of Polish Academy of Sciences" (Prof. A. Krolak e collaboratori) per la ricerca di onde gravitazionali periodiche, da stelle di neutroni isolate, su dati dei rivelatori risonanti Explorer e Nautilus. Sottolineo che la collaborazione con i colleghi polacchi è andata avanti a lungo, portando a parecchi articoli, e al loro ingresso in Virgo, motivato proprio dalla lunga e proficua collaborazione con il nostro gruppo di Roma.

Responsabile dell' accordo fra il gruppo ROG e l' AEI (Max Planck, Golm), per la ricerca di segnali da sorgenti periodiche isolate utilizzando dati del rivelatore Nautilus del 2001[80]. Anche questo accordo ha portato ad una lunga collaborazione che, dopo la formalizzazione dell' accordo LIGO-Virgo (2007) ci ha trovato già fortemente interagenti.

**2000 - oggi:** Nel febbraio 2001 ho vinto il concorso per Primo ricercatore e dunque dal 1 marzo 2001 sono Primo ricercatore INFN, nella Sezione di Roma.

**2003 - oggi:** Nel 2003 ho iniziato a collaborare con l' esperimento VIRGO, sempre per la ricerca di onde gravitazionali. L' interesse verso l' esperimento VIRGO è progressivamente divenuto dominante. La mia attività di ricerca nella collaborazione VIRGO è orientata alla ricerca di segnali da sorgenti periodiche (continuando così il filone di ricerca iniziato con il gruppo ROG). Sono coinvolta sia nella ricerca di segnali periodici da sorgenti con parametri noti, quali la pulsar "Vela", che da sorgenti non note (ricerca cieca, tipicamente "non coerente" su tutto il cielo). Sono responsabile sia della parte astronomica dei tools VIRGO che dello sviluppo di tecniche avanzate per la ricerca di sorgenti non note. Sono inoltre responsabile dei tools di analisi contenenti le procedure di ripulitura dei dati da disturbi che ne limitano la sensibilità alle sorgenti periodiche. Questi tools sono attualmente anche utilizzati da:  
a) colleghi del gruppo LIGO (gruppi dell' AEI di Hannover e Golm), che lo hanno incluso nei software di analisi LIGO;  
b) colleghi VIRGO del gruppo "noise": infatti un importante by-product della procedura è l' individuazione di disturbi agenti sull' interferometro sia nel dominio del tempo che in quello della frequenza. Per tale motivo il codice gira ora "in-line" (un "on-line" cadenzato sulle 24 ore) sulle macchine dell' esperimento a Cascina, producendo un data base di eventi e di figure.

**2008 - oggi:** Dal mese di giugno 2008 sono referente dei corsi formazione presso la Sezione INFN di Roma. Insieme al Direttore della sezione, Dott. Speranza Falciano, abbiamo organizzato vari corsi su temi di ricerca attuali e di interesse per ricercatori dell' Ente (quali, ad esempio, tematiche di astro-particle, radiazioni ionizzanti, adroterapia, storia della fisica).

**Attività didattica:** Negli anni dal 1990 al 2000 ho svolto esercitazioni per vari corsi della facoltà di scienze, quali Fisica I e II per chimici e matematici, Laboratorio di Fisica per Chimici, Elettronica per il corso di laurea in Fisica. Dall' anno accademico 2005/2006 ad oggi (a.a. 2009/2010) ho un incarico come **Professore a contratto**, presso la Facoltà di Farmacia della Univ. di Roma "Sapienza", per il corso di

“Fisica”, terzo canale.

Sono inoltre stata relatore e controrelatore di varie tesi di laurea in Fisica alla Sapienza.

Copia dei lavori più importanti e delle più significative presentazioni a congressi si possono trovare nelle mie pagine web:

<http://www.roma1.infn.it/rog/astone>

o in “Spires”,

<http://www-spires.slac.stanford.edu/spires/>

o “Scopus” (da cui ho preso il numero di citazioni riportato per i 10 articoli inviati). I lavori nella lista delle pubblicazioni allegata sono dati in ordine temporale e sono divisi anche per argomenti. Sono tutti su riviste con referaggio, a meno che non sia specificatamente indicato il contrario.

Divido la descrizione della mia attività scientifica in due parti: periodo di attività nel ruolo di Ricercatore INFN (anni 1988-2000) e nel ruolo di Primo Ricercatore (anni 2001- oggi). Ho sviluppato in modo più sintetico la prima parte della mia attività, concentrandomi maggiormente sulla seconda.

## **1 Curriculum della attività scientifica più rilevante svolta nel periodo [1988 → 2000 ]**

La mia afferenza in quel periodo era tutta nel gruppo ROG.

### **1.1 Ricerca di eventi impulsivi**

Il mio lavoro è stato principalmente:

- caratterizzazione e realizzazione di filtri in frequenza di tipo adattivo, costruiti dallo spettro ottenuto dai dati misurati e dunque con parametri periodicamente aggiornati. I primi dati analizzati con questo filtro sono stati registrati nel 1989, quando l’ antenna Explorer ha iniziato a funzionare raggiungendo livelli di sensibilità molto buoni. L’ applicazione del filtro adattivo ha portato ad un buon miglioramento nella sensibilità, se confrontato con quanto ottenibile con il precedente filtro non adattivo, poiché in questi rivelatori vi sono spesso disturbi spettrali, variabili nel tempo e non modellizzabili[19]. I risultati di questi studi si sono dimostrati rilevanti anche ai fini delle analisi congiunte con gli altri gruppi;

- sul sistema di acquisizione[29], per quanto riguarda l' analisi dati on-line.
- l' analisi di dati presi su periodi “lunghi” del rivelatore Explorer [12]: nel luglio 1992 ho presentato, all' International Conference on General Relativity and Gravitation [14], per la prima volta i risultati dell' analisi su 180 giorni di dati (giugno-dicembre 1991) di Explorer .
- l' analisi dati del rivelatore Niobe, del gruppo Australiano di Perth (Prof. D. Blair), utilizzando le nostre procedure, riadattate al loro rivelatore[25].
- ho realizzato procedure per l' analisi in coincidenza fra piu' rivelatori, fondamentale per la ricerca di eventi impulsivi. Punti importanti per fare questo sono, ad esempio, la scelta della finestra di coincidenza, la scelta dell' algoritmo per il confronto delle energie degli eventi ottenuti nei vari rivelatori. Il tutto tenendo conto delle inevitabili non stazionarieta' dei dati e della direzionalita' dei rivelatori [30, 39];
- poichè uno dei punti piu' delicati di questo tipo di esperimenti è la corretta presentazione e interpretazione dei risultati, ho studiato il problema, in collaborazione con il Prof. G. D' Agostini, esperto di probabilità e di analisi dei dati. Un report CERN[28], affronta questa tematica in generale, riferendosi in particolare alla ricerca di bursts di onde gravitazionali. In esso abbiamo proposto di presentare i risultati mediante una funzione proporzionale alla verosimiglianza, riscalata in modo tale da permettere una facile interpretazione intuitiva dei risultati e soprattutto un facile confronto fra i risultati di diversi esperimenti. Questo articolo è stato fra gli articoli di cui si è raccomandata la lettura ai partecipanti al “**CERN Workshop on limits**”, tenutosi al CERN a Gennaio 2000. Allo stesso workshop ho presentato l' articolo [32], in cui si analizza in modo critico il risultato di upper limit, in presenza di background, nel caso di zero conteggi, nell' approccio Feldmann-Cousins e in quello Bayesiano.
- **1997, la collaborazione IGEC:** Il panorama mondiale della ricerca gravitazionale è cambiato poiché cinque rivelatori sono entrati in funzione: Auriga, Explorer, Nautilus (Italia) Allegro (USA), Niobe (Australia). Nel luglio 1997 in occasione della seconda Amaldi Conference al CERN, è stato dunque firmato un accordo (International Gravitational Event Collaboration, IGEC) fra i responsabili di tutti i rivelatori

nel quale si sono stabilite le modalità per lo scambio dei dati. Sono stata, per diversi anni, **responsabile per il gruppo ROG in ambito IGEC**. Abbiamo fatto una prima analisi sui candidati eventi prodotti dalle 5 antenne e valutato un upper limit sul rate e sull'ampiezza di onde gravitazionali impulsive [34, 36]. Allego il lavoro [36] fra i 10 selezionati. **citato 65 volte**. (2000) Physical Review Letters, 85 (24), pp. 5046-5050. Cited 65 times.

## 1.2 Ricerca di fondo stocastico gravitazionale

Negli anni '90, ho iniziato ad occuparmi anche della ricerca di fondo stocastico gravitazionale.

- Nel 1992 ho trascorso un periodo di tre mesi presso il gruppo di Cardiff del prof. B. Schutz, leader nel campo delle sorgenti di onde gravitazionali. Ho strettamente collaborato con gli altri componenti del gruppo e il mio lavoro a Cardiff ha dato luogo ad una pubblicazione [57] alla quale ho portato un contributo primario. Allego tale lavoro fra i 10 selezionati. **citato 21 volte**. Questo lavoro ha posto la prima base per una collaborazione interferometri / sbarre. Infatti vi si esamina per la prima volta il problema del confronto fra i dati raccolti dagli interferometri e dalle sbarre risonanti. Uno dei risultati più importanti di questo studio è stato proprio in relazione alle coincidenze barre/interferometri per la ricerca del fondo stocastico.
- La ricerca di fondo stocastico gravitazionale ha acquistato grande importanza a seguito del modello primordiale di stringhe cosmiche (G. Veneziano ed altri), che prevede un fondo stocastico di onde gravitazionali in una banda di frequenze che potrebbe essere vista dai rivelatori attuali. A questo proposito nel 1996 è stato organizzato al CERN (Prof. Picasso, Veneziano e Cerdonio) un workshop al quale sono stata invitata per discutere le possibilità in tale contesto delle antenne risonanti (talk: "Limits from Explorer experimental data"). A seguito di questo mi sono occupata di:
- studiare le possibilità di reti di antenne risonanti, e proporre metodi di analisi. Questo lavoro ha portato alle pubblicazioni in [58], [59], [61]. e ad una nota interna volta ai possibili esperimenti possibili con il rivelatore VIRGO [62];

- analizzare i dati di Explorer e Nautilus separatamente, per produrre un upper limit su tale radiazione, nella banda dei rivelatori risonanti [60]. Allego tale lavoro fra i 10 selezionati. **citato 27 volte**.
- Nel febbraio 1997 i due rivelatori Explorer e Nautilus sono stati sintonizzati in modo da lavorare esattamente alla stessa frequenza, condizione necessaria per potere effettuare analisi di cross - correlazione per la misura di fondo stocastico. Ho effettuato l'analisi e le procedure e i risultati sono stati da me presentati in due conferenze internazionali [63, 61] e sono stati pubblicati [64].

## 2 Curriculum della attività scientifica più rilevante svolta nel ruolo di Primo Ricercatore [2001 → febbraio 2010 ]

### 2.1 Nel gruppo ROG

ho continuato lo sviluppo di algoritmi e l'analisi dei dati per la ricerca di segnali impulsivi e ho iniziato il lavoro di ricerca per segnali periodici (da stelle di neutroni isolate)

- **Ricerca di eventi impulsivi e reti di rivelatori** Ho continuato il mio lavoro sulle procedure di filtraggio e coincidenza[30, 39] Sono stata invitata a presentare i risultati a varie conferenze internazionali [46, 48, 49].
- Ho continuato ad essere la responsabile dell' accordo di collaborazione **IGEC**, che ha portato ad altri risultati interessanti[40, 47, 52, 37, 54]. Allego fra le 10 pubblicazioni inviate il lavoro [47], (**citato 55 volte**).
- **Coincidenze Explorer-Nautilus:** La sensibilità ai bursts di questi rivelatori nell' anno 2001 era all' epoca la migliore mai ottenuta. L' analisi di coincidenza ha portato a quella che era stata considerata una “ indicazione” di eccesso di segnali, rispetto al fondo, ad ore siderali in cui i rivelatori erano orientati favorevolmente rispetto al Disco Galattico o al Centro della Galassia. Il mio contributo a questo lavoro è consistito principalmente nella analisi della significatività del risultato, con procedure Bayesiane di confronto fra modelli in base ai dati sperimentali [45], da me presentata al convegno GWDAW 2002, Kioto, in una sessione interamente dedicata alla discussione del risultato. I nuovi dati,

presi nel run 2003, non hanno poi confermato l' indicazione [49, 55]. Allego fra le 10 pubblicazioni selezionate l' articolo[43] (**citato 41 volte**).

- L' entrata in funzione degli interferometri ha posto il problema di analizzare il problema delle classi di segnali per le quali fare ricerche in coincidenza fra VIRGO e i rivelatori risonanti. Allo scopo ho seguito il lavoro della Dottorssa Archana Pai, Post-doc INFN presso la sezione de "La Sapienza" dal Settembre 2003 al Settembre 2005 e della laureanda Chiara Celsi, della cui tesi di laurea sono stata relatrice insieme al Prof. G.V. Pallottino. Tale studio è nato da una collaborazione con la Prof. V. Ferrari, esperta di sorgenti di onde gravitazionali, che ci ha indicato le specifiche delle sorgenti e delle corrispondenti forme d' onda dei segnali emessi interessanti da studiare in vista di coincidenze con il rivelatore VIRGO [50].
- **Ricerca di sorgenti gravitazionali periodiche** Questo è l' argomento che ha iniziato ad occuparmi a tempo quasi pieno dagli anni 2000. Per questo tipo di ricerca, la sensibilità migliora con la radice del tempo di osservazione (questo in linea di principio, si devono poi tenere in conto fattori quali il tempo di calcolo e le non stazionarietà del rumore). Sono stata responsabile dell' accordo di collaborazione con l' "Institute of Mathematics of Polish Academy of Sciences", per la ricerca di onde gravitazionali periodiche, da stelle di neutroni isolate, su dati dei rivelatori risonanti Explorer e Nautilus. Tale collaborazione ha portato inanzitutto ad un articolo sulla procedura di analisi, a nome mio e dei tre colleghi polacchi [75] Ho selezionato questo articolo fra i 10 inviati. (**citato 23 volte**). I risultati delle analisi fatte con la procedura descritta in [75] sono stati pubblicati in [76, 77, 78, 80].  
Ho anche analizzato i dati del rivelatore Explorer 1991, circa sei mesi di dati, per la ricerca di sorgenti nel Centro della Galassia[74] Ho selezionato questo articolo fra i 10 inviati. (**citato 17 volte**).
- **Coincidenze con gamma ray bursts** Ho partecipato attivamente al lavoro di analisi delle coincidenze fra i dati di Explorer e di Nautilus con i dati del gamma-ray detector Beppo-Sax [117]. Allego questo lavoro fra i 10 selezionati (**citato 20 volte**). Il mio ruolo in questo lavoro e' stato soprattutto nella parte finale dell' analisi: inferenza statistica, con approccio Bayesiano, e presentazione del risultato in una forma utile a futuri confronti e combinazione con nuovi dati.

- **Nautilus e la rivelazione di raggi cosmici** Ho contribuito ai lavori che hanno portato risultati piuttosto interessanti sulla risposta del rivelatore Nautilus a sciame di raggi cosmici. Il mio contributo a questi lavori è stato principalmente nel filtraggio e preparazione dei dati utilizzati e nelle discussioni nell'ambito della collaborazione[109, 110, 111]

## 2.2 Nel gruppo VIRGO

- **Ricerca di eventi impulsivi** Data la mia esperienza sulla ricerca di eventi impulsivi e reti di rivelatori sono stata referee interno di un importante lavoro congiunto LIGO-VIRGO “Comparison of methods for gravitational wave burst searches with the LIGO and Virgo detectors” (F Beauville et al., CQG. 25 045002, 2008), in cui si analizzavano e confrontavano in dettaglio le procedure di analisi dei colleghi dei gruppi “burst” delle due collaborazioni.
- **Ricerca di sorgenti gravitazionali periodiche** In Virgo faccio attualmente parte del gruppo di ricerca per le sorgenti periodiche. Questa ricerca può essere di due tipi: “mirata” ad una sorgente di cui siano noti i parametri (posizione, frequenza, spin-down), “cieca”, nel caso in cui non siano noti i parametri della sorgente. Per entrambe le ricerche servono raffinati tools di tipo astronomico, da me sviluppati in ambito Virgo e di cui sono attualmente responsabile (“pss\_astro”): libreria per leggere ed utilizzare effemeridi JPL, calcolare le varie quantità astrometriche necessarie alla valutazione e correzione dell'effetto Doppler sorgente-rivelatore. Tale libreria contiene anche routines di utilità generale, quali ad esempio le trasformazioni di coordinate e tempo fra vari sistemi di riferimento. Tutto il software prodotto è pubblico, documentato, e la documentazione disponibile su web all'indirizzo <http://grwavs.f.roma1.infn.it/pss/>. Ho inoltre sviluppato i codici per la creazione del Data Base di FFT, applicando procedure di “data cleaning”, “veto”, procedure di stima “autoregressiva” agli spettri di frequenza, necessarie per “equalizzare” ( $\approx$  calibrare) correttamente i dati[88], e i codici per la produzione dei diagrammi tempo-frequenza (le “peak-maps”).
  - **Analisi su pulsar note:** la buona sensibilità del rivelatore Virgo nelle regioni di bassa frequenza (minori di 50-60 Hz) e la stabilità dei dati nei due run scientifici VSR1 (18 maggio- 1 ottobre 2007) e VSR2 (7 luglio 2009-8 gennaio 2010) rende interessante

la ricerca di pulsar note, quali la pulsar nella Vela (22 Hz). Abbiamo dunque sviluppato procedure di rivelazione ottima e stima dei parametri della sorgente per questo problema. L'analisi è tuttora in corso, ma risultati preliminari (ottenuti con procedure diverse, dal nostro gruppo Virgo-Roma, dai colleghi Polacchi, ora entrati in Virgo, e dai colleghi di Ligo) sono già disponibili. Al convegno GWDAW 2010 ho presentato la nostra procedura di analisi[90], che ha degli aspetti molto interessanti sia tempo di calcolo che per massimizzazione della probabilità di rivelazione, avendo fissato una soglia di falso allarme.

- **Analisi su tutto il cielo:** In questo secondo caso, le analisi vengono tipicamente fatte su tutto il cielo e su tutto lo spazio dei possibili parametri, il che renderebbe la ricerca improponibile a meno di non utilizzare procedure di tipo “gerarchico” in cui si analizzano sottoperiodi e si combinano poi in modo efficiente le informazioni ottenute, procedendo per passi successivi. In breve, la procedura si basa sull’alternanza di passi “coerenti” (in cui l’informazione sulla fase del segnale è mantenuta) e “incoerenti” (in cui si perde l’informazione di fase, ma si applicano tecniche di “pattern recognition” per selezionare possibili candidati). Ho sviluppato, gli algoritmi per la ricombinazione delle singole trasformate di Fourier di base, in modo da migliorare il rapporto segnale-rumore (secondo passo della procedura gerarchica). Questo viene fatto costruendo il segnale analitico nella sottobanda di frequenze che si vuole analizzare[81, 82, 83]. Allego il lavoro [81] fra i 10 selezionati. **citato 6 volte.** Con i colleghi di Roma, abbiamo utilizzato la procedura e fatto analisi preliminari su dati di Virgo dei run *C6, C7* e di tutti i preliminari run *WSR-* dei week-end. Risultati in [84, 85]. Allego il lavoro [85] fra i 10 selezionati. **citato 8 volte.** Stiamo ora analizzando i dati dei due run scientifici VSR1 e VSR2.
- A febbraio 2007, a seguito di un accordo di collaborazione e scambio dati fra i gruppi Virgo e LIGO (rete di tre rivelatori di onde gravitazionali, analoghi a Virgo, negli Stati Uniti) ho iniziato un lavoro di studio ed analisi sui dati dei rivelatori LIGO, al fine di adattare ed applicare ai dati Ligo le procedure di analisi, per la ricerca di segnali periodici, che attualmente sto sviluppando insieme agli altri componenti del gruppo Virgo di Roma. Attual-

mente, novembre 2008, sto seguendo il lavoro della studentessa Paola Leaci, post-doc ad Hannover con la Dott. Maria Alessandra Papa, attualmente coordinatrice del Data-analysis di LIGO. Scopo di questo lavoro è l' applicazione delle mie procedure di cleaning ed analisi ai dati di Ligo e il confronto con le loro procedure, su periodi di dati lunghi.

- Mi sto attualmente occupando, come responsabile delle tecniche avanzate di ricerca incoerente, dello studio e realizzazione di una nuova procedura per lo **studio dei diagrammi tempo-frequenza** e la rivelazioni di eventuali segnali presenti in essi. Ho presentato i primi risultati sulla efficienza della nuova procedura, ottenuta con simulazioni a diversi livelli di complessità e parametrizzazione, ad un face to face LIGO-VIRGO <sup>1</sup> (Hannover, ottobre 2007) e poi, con ulteriori approfondimenti, nella sessione plenaria della Conferenza “GWDAW-13”, tenutasi a Boston nel dicembre 2008. L' articolo[86] descrive la nuova procedura, “Frequency Hough”, e il suo confronto con la vecchia “Sky Hough”, e ne mostra gli importanti vantaggi. Il problema è il seguente: nella ricerca gerarchica di sorgenti periodiche, l' algoritmo di ‘Sky Hough’, utilizzato nella fase di analisi delle mappe tempo-frequenza, è basato su una trasformazione dal piano tempo-frequenza verso il piano che rappresenta la sfera celeste. Questa trasformazione non è semplice, ed è molto costoso computazionalmente costruire una mappa del cielo che sia “ottimale” in termini di perdita di SNR per possibili sorgenti. La trasformazione proposta ora è invece molto più semplice: verso il piano frequenza stimata-spin down la trasformazione, limitandosi al solo primo parametro di spin down e questo è il solo limite, è lineare. ha inoltre il vantaggio intrinseco e molto forte che l' aumento di risoluzione di frequenza non ha praticamente nessun impatto dal punto di vista della potenza di calcolo. L' efficienza, in ampiezza, complessiva -in totale assenza di rumore- è di circa 87 % con la nuova procedura, e di circa 76 % con la vecchia. Questo porta ad un rapporto fra le due potenze di calcolo richieste per avere la stessa sensibilità con le due procedure di 5.2. Risultati e confronti sono, come già detto, in [86].

---

<sup>1</sup>ad oggi sono questi i workshop più significativi ed impegnativi per il nostro lavoro: la fase di confronto e reciproco scambio di idee e procedure

- Sto attualmente studiando le caratteristiche di questo algoritmo in presenza di rumore “vero” del rivelatore. In particolare, vorremmo caratterizzare l’ algoritmo anche come strumento per studiare il rumore del rivelatore e ripulire i dati dalle righe spettrali così trovate. I primi risultati sono molto positivi, e l’ algoritmo sembra dunque promettente non solo come strumento di ricerca di segnali periodici, ma anche come strumento di caratterizzazione e ripulitura, laddove possibile, o veto, dei dati del rivelatore.

### 3 Inviti a conferenze internazionali, dal 2001 ad oggi

Il mio ruolo è evidenziato dagli inviti a conferenze o scuole internazionali, dove ho presentato tematiche legate all’ analisi dati per la ricerca di sorgenti gravitazionali.

- Invito del Prof. D. Blair, a nome del comitato scientifico, a presentare all’ Amaldi conference 2001 (Perth), un lavoro di rassegna sullo stato dei rivelatori risonanti nel mondo[38] (“Resonant mass detectors:present status”);
- Invito del Prof. P. Saulson, all’ epoca coordinatore del “Burst group” di LIGO e oggi spokesman di LIGO, alla SPIE conferenze 2002 [46] (Waikoloa, Hawaii) a riportare esperienza specifica nel settore di analisi dati (“Analysis techniques for data from resonant mass detectors”);
- Invito a tenere, presso l’Università di Clermont-Ferrant, una lezione sui rivelatori risonanti di onde gravitazionali. Questa lezione faceva parte di una serie di lezioni su “Astro-Particle Physics” per ricercatori, professori e studenti dell’ Università;
- Invito alla conferenza spagnola ERE 2003 (Spanish Relativity Meeting on Gravitational Radiation), per presentare lo stato delle analisi sui rivelatori Nautilus ed Explorer [48] (Settembre 2003);
- Invito alla conferenza “Conference on sources of gravitational waves”, organizzata dai Prof. J. Miller, L. Rezzolla, V. Ferrari, alla SISSA, Trieste (Sett. 2003), per presentare lo stato delle analisi sui rivelatori Nautilus ed Explorer, con particolare riferimento alla ricerca di sorgenti impulsive di alta frequenza;

- Invito al workshop “Mathematics of Gravitation II” (Settembre 2003), dove ho presentato procedure ,risultati e prospettive per la ricerca di sorgenti periodiche con i rivelatori risonanti;
- Invito del Prof. B. Schutz, direttore dell’ AEI in Golm, a presentare la propria esperienza nella ricerca di sorgenti periodiche, al workshop “Scoping out LISA data analysis” (Aprile 2004): “Experience from G.W. pulsar searches”. Lo scopo del workshop è stato quello di riunire un gruppo di persone che avessero acquisito una buona esperienza nel settore di analisi dati per rivelatori gravitazionali o nel settore spaziale, per arrivare alla scrittura di un documento che contenesse “desiderata” e suggerimenti da parte della comunità per la organizzazione dell’ attività di analisi dati del rivelatore gravitazionale spaziale LISA.
- Invito a tenere due lezioni alla “Villa Mondragone International school of Gravitation and Cosmology”, tenutosi a Villa Mondragone (Frascati) 7-10 Settembre 2004. Le lezioni hanno avuto come argomento, su richiesta degli organizzatori (Prof. E. Coccia e Prof. V. Ferrari) il problema del “Data analysis for resonant detectors for impulsive signals”.
- Alla conferenza GWDAW (Grav. waves data analysis workshop), tenutasi a Dicembre 2003 a Milwaukee (US), ho avuto dalla collaborazione ROG l’ incarico di presentare i risultati più significativi ottenuti con i due rivelatori del gruppo negli ultimi anni, e le prospettive future [49] (“Seven year of data taking and analysis with the Explorer and Nautilus g.w. detectors”).
- Presentazione nella sessione plenaria della conferenza GWDAW 13 a Boston, Dicembre 2007. titolo “Detection of periodic sources by Hough Transform in the  $f - \dot{f}$  plane. Si tratta di una procedura avanzata per la ricerca su tutto il cielo di sorgenti periodiche non note nei dati di rivelatori quali Virgo. Su questo tema sono intervenuta spesso in meeting LIGO-VIRGO (svolti tipicamente in teleconferenza, face-to-face)
- Presentazione alla conferenza GWDAW14, Roma Gennaio 2010, della procedura di ricerca per sorgenti periodiche note, sviluppata in ambito Virgo (P. Astone, S. D’ Antonio, S. Frasca, C. Palomba).

- 10-13 febbraio 2010: 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”.

## 4 Partecipazione a comitati scientifici di conferenze

Ho fatto parte dei seguenti comitati scientifici di conferenze di carattere internazionale:

- Comitato Organizzatore della “First Amaldi conference”, Frascati, Giugno 1994. L’ Amaldi conference è stata indicata dal GWIC (Gravitational Wave International Collaboration) come la più rappresentativa del settore.
- Comitato Scientifico del GWDAAW II (Grav. Waves data analysis workshop), Orsay (France), Nov. 1997. Questa è la conferenza annuale specifica sulle problematiche di “Data Analysis” per rivelatori gravitazionali.
- Comitato Scientifico della “Third Amaldi conference”, Caltech (US), Luglio 1999.
- Comitato Scientifico del GWDAAW IV (Grav. Waves data analysis), Roma, Dic. 1999.
- Comitato Scientifico della “4th Amaldi conference”, Perth (Western Australia), Luglio 2001.
- Comitato Scientifico del workshop “Mathematics of Gravitation II”, Banach Center, Varsavia, Settembre 2003.
- Comitato Scientifico del GWDAAW VIII, Milwaukee, Dicembre 2003.
- Comitato Scientifico del GWDAAW X (Grav. Waves data analysis), University of Texas, Dic. 2005.

## Lista delle pubblicazioni di Pia Astone

Le pubblicazioni sono su riviste Internazionali e **con referee** (tranne laddove esplicitamente indicato). I lavori che risultano come serie speciale di CQG sono stati presentati a congresso ma poi referati sulla rivista con due referee, seguendo tutte le procedure classiche per la pubblicazione. Alcuni lavori della collaborazione Virgo e congiunta Ligo-Virgo sono ancora solo sotto l' "archive" poichè le procedure di referaggio interno sui lavori che utilizzano i dati dei rivelatori sono al momento piuttosto lunghe.

## References

### Lavori subito dopo la laurea

- [1] P. Astone, G.V.Pallottino, "Un metodo basato sul rumore termico per la misura delle caratteristiche di dissipazione nei condensatori", *Energia Elettrica* **1** (1985) 29-31. Rivista italiana, con referaggio.
- [2] C. Barone, A. Astone, A. Cassano, C. Garufi, P. Astone, A. Grieco, M. R. Noviello, E. Ricevuto, C. Albanese, G. Gambassi, "Advanced colon cancer: staging and prognosis by CEA Test", *Oncology* **47** (1990) 128-132.
- [3] P. Astone, "Misure di scariche in olio", sul libro "Laboratorio di misure elettriche" di Sacerdoti et al., Veschi Ed. (1987) 82-90. Libro italiano, dispense del corso.

### Lavori nella collaborazione ROG per la ricerca di segnali impulsivi e coincidenze fra rivelatori

- [4] P.Astone, P.Bonifazi, S.Frasca, G.V. Pallottino, G. Pizzella, "An Adaptive Filter for Gravitational-Wave Antennas", *Il Nuovo Cimento*, **15C** (1992) 447-458.
- [5] P. Astone, S. Frasca, G.V. Pallottino, G. Pizzella, "A comparison between adaptive and non adaptive filters for gravitational wave antenna" *Proc. of the International Conference on Applications of Time series analysis in Astronomy and Meteorology (TSAM93) Padova (1993)* (talk given by Pia Astone). Proceedings senza referaggio.
- [6] E. Amaldi, P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, M.G. Castellano, G. Cavallari, E. Coccia, C. Cosmelli, S. Frasca, E. Majorana, I. Modena, G.V. Pallottino, G.

Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, M. Visco, Zhu Ning, “Sensitivity of the Rome gravitational wave experiment with the Explorer cryogenic resonant antenna operating at 2 K”, *Europhysics Letters* **12** (1990) 5-11.

- [7] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, M.G. Castellano, G. Cavallari, E. Coccia, C. Cosmelli, S. Frasca, E. Majorana, I. Modena, G.V. Pallottino, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, M. Visco, “The Gravitational-Wave Experiment”, progress Report to the CERN Research Board (1990).
- [8] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, M.G. Castellano, G. Cavallari, E. Coccia, C. Cosmelli, S. Frasca, E. Majorana, I. Modena, G.V. Pallottino, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, M. Visco, “The gravitational wave experiment of the Rome group. Status report for the resonant antennas Explorer and Nautilus”, in “Gravitational Astronomy a cura di D.E.McClelland e H.-A.Bachar, *World Scientific* (1991) 189-206.
- [9] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, M.G. Castellano, G. Cavallari, E. Coccia, C. Cosmelli, S. Frasca, V. Loschiavo, E. Majorana, I. Modena, G.V. Pallottino, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, P. Toscano, M. Visco, “The gravitational wave observatory Altair-Explorer: coincidence analysis for the period 4-7 July 1990”, internal report IFSI-90-42 (1990). Italiana, no referaggio
- [10] P. Astone, P. Bonifazi, G.V. Pallottino, G. Pizzella, “Wiener filters for Gravitational Wave antennas: characteristic and applications”, *Il Nuovo Cimento*, **17C** 6 (1994) 713-744. (e in una versione precedente Nota Interna 995, Dipart. di Fisica Univ. “La Sapienza” INFN - sezione di Roma (1992)).
- [11] P. Astone, P. Bonifazi, G.V. Pallottino “Fast estimation of the variance of a narrowband process”, *Rev. Sci. Instrum.* **61** (1990) 3899-3903.
- [12] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, M.G. Castellano, G. Cavallari, E. Coccia, C. Cosmelli, V. Fafone, S. Frasca, E. Majorana, I. Modena, G.V. Pallottino, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, M. Visco, “Long-term operation of the Rome Explorer cryogenic gravitational wave detector”, *Physical Review D* **47** 2 (1993) 362-375.
- [13] P. Astone, M. Bassan, R. Bizzarri, P. Bonifazi, P. Carelli, E. Coccia, C. Cosmelli, A. Degasperis, V. Fafone, S. Frasca, E. Majorana, I. Modena, G.V. Pallottino, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, M. Visco, “Generazione e rivelazione delle onde gravitazionali”, *AEI*, **80** (1993) 94-107. Italiana, con referaggio.
- [14] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Bonifazi, E. Coccia, C. Cosmelli, S. Frasca, E. Majorana, I. Modena, G. V. Pallottino, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, M. Visco, “New upper limit on gravitational radiation”, 13th International Conference on General Relativity and Gravitation Cordoba, July 1992 (talk given by P. Astone). Proceedings senza referaggio.

- [15] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Bonifazi, M.G. Castellano, G. Cavallari, E. Coccia, C. Cosmelli, V. Fafone, S. Frasca, K. Geng, W.O. Hamilton, W.W. Johnson, E. Majorana, E. Mauceli, S. Merkwitz, I. Modena, A. Morse, G. Pallottino, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, N. Solomonson, M. Visco, N. Zhu, “Result of a preliminary data analysis in coincidence between the LSU and Rome gravitational wave antennas”, Proceedings of the X Italian Conference on General Relativity and Gravitational Physics, Bardonecchia. World Scientific, Ed. Cerdonio, D’Auria, Francaviglia, Magnano (1992) 551-553 (talk given by Pia Astone).
- [16] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, E. Coccia, C. Cosmelli, V. Fafone, S. Frasca, E. Majorana, I. Modena, G.P. Pallottino, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, F. Ronga, M. Visco, “Upper limit for nuclearite flux from the Rome Gravitational wave resonant detectors”, Phys. Rev. D **47** 10 Brief Report (1993) 4770-4773.
- [17] P. Astone, “Upper limit for nuclearite flux from the Rome Gravitational wave resonant detectors”, (TAUP93) Nuclear Physics B (proc. Suppl.) **35** (1994) 79-81.
- [18] P. Astone, “Read out and data analysis of gravitational wave antennas” Nota interna n. 1041, 21/9/1994 Dipart. di Fisica “La Sapienza” e INFN, sez. Roma 1 e Internal report in NIKHEF-H/94-23, J.W. van Holten ed. (1994).
- [19] P. Astone, C. Buttiglione, S. Frasca, G.V. Pallottino, G. Pizzella, “The fast matched filter for gravitational wave data analysis: characteristics and applications”, Nota interna Dip. di Fisica “La Sapienza” n. 1052, 1995 e Il Nuovo Cimento **20C** 1 (1997) 9-60.
- [20] P. Astone, S. Frasca, G.V. Pallottino, G. Pizzella, “Comparison between different data analysis procedures for Gravitational wave pulse detection”, Proceedings of the first Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Wave experiments, Rome. World Scientific, Ed. Coccia, Pizzella, Ronga (1994) (talk given by P. Astone).
- [21] P. Astone, C. Buttiglione, S. Frasca, G.V. Pallottino, G. Pizzella, “Algorithms for gravitational wave data analysis”, Proceedings of XI Italian Conference on General Relativity and Gravitational Physics, Trieste (1994).
- [22] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, E. Coccia, C. Cosmelli, V. Fafone, S. Frasca, S. Marini, G. Mazzitelli, P. Modestino, I. Modena, A. Moleti, G.V. Pallottino, M. A. Papa, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, F. Ronga, R. Terenzi, M. Visco, L. Votano, “The gravitational wave detector Nautilus operating at T=0.1 K”, Astroparticle Physics **7** (1997) 231-243.

- [23] E. Mauceli, Z. K. Zeng, W. Hamilton, W. Johnson, S. Merkwowitz, A. Morse, N. Solomonson, P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, E. Coccia, C. Cosmelli, V. Fafone, S. Frasca, I. Modena, P. Modestino, G.V. Pallottino, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, F. Ronga, R. Terenzi, M. Visco, “Search for gravitational radiation from Supernova 1993J”, *Physical review D* **56** 10 (1997) 6081-6084.
- [24] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, E. Coccia, C. Cosmelli, V. Fafone, S. Frasca, S. Marini, G. Mazzitelli, P. Modestino, I. Modena, A. Moleti, G.V. Pallottino, M. A. Papa, G. Pizzella, F. Ronfa, M. Spinetti, R. Terenzi, M. Visco, L. Votano, “Underground spherical g.w. detector”, *Nucl. Phys. Proc. Suppl.* **70** (1999) 101-103.
- [25] P. Astone et al. (ROG collaboration, UWA group) “Search for coincident excitation of the widely spaced resonant gravitational wave detectors Explorer, Nautilus and Niobe”, *Astroparticle Physics* **10** 1 (1999) 83-92.
- [26] P. Astone, G. Pizzella, The ROG collaboration, “Coincidences in Gravitational wave Experiments”, *LNF-95/003* (1995).
- [27] P. Astone, G.V. Pallottino, G. Pizzella, “On the efficiency of the coincidence search in gravitational wave experiments”, *Journal of General Relativity and Gravitation* **30** (1998) 105-114.
- [28] P. Astone, G. D’ Agostini, “Inferring the Intensity of Poisson Processes at the Limit of the Detector Sensitivity (with a Case Study on Gravitational Wave Burst Search)”, *CERN-EP/99-126* (Aug 99), hep-ex/9909047
- [29] P. Astone, S. Frasca, “Data Acquisition and Analysis of the Rome Group Gravitational Antennas”, *Proceedings of MG6 Marcell Grossmann Meeting, Kyoto-Japan*, World Scientific Singapore (1992).
- [30] P. Astone, S. D’ Antonio, G. Pizzella “Time dispersion and efficiency of detection for signals in gravitational wave experiments”, *Phys Rev D* **62**:042001 (2000) gr-qc/ 0001030
- [31] P. Astone, G. Pizzella “On upper limits for gravitational wave radiation”, gr-qc/ 0001035. *Astroparticle Physics* **16** (2002) 441-450
- [32] P. Astone, G. Pizzella “Upper limits in the case that zero events are observed: an intuitive solution to the background dependence puzzle”, *Proc. of the CERN Workshop on limits*, CERN 2000-005; hep-ex/0002028
- [33] P. Astone, S. Frasca, G. Pizzella “Background estimation in a gravitational wave experiment”, *International Journal of Modern Physics D*, Vol 9, no 2 341-346 (2000) (gr-qc/0002004)

- [34] G.A. Prodi, L.S. Heng, Z.A. Allen, P. Astone, L. Baggio, M. Bassan, D.G. Blair, M. Bonaldi, P. Bonifazi, P. Carelli, M. Cerdonio, E. Coccia, L. Conti, C. Cosmelli, V. Crivelli Visconti, S. D' Antonio, V. Fafone, P. Falferi, P. Fortini, S. Frasca W.O. Hamilton, E.N. Ivanov, W.W. Johnson, C.R. Locke, A. Marini, V. Martinucci, E. Mauceli, M. P. McHugh, R. Mezzena, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, A. Ortolan, G.V. Pallottino, G. Pizzella, E. Rocco, F. Ronga, F. Salemi, G. Santonastasi, L. Taffarello, R. Terenzi, M.E. Tobar, G. Vedovato, A. Vinante, M. Visco, S. Vitale, L. Votano, J.P. Zendri, "Initial operation of the International Gravitational Event Collaboration" *International Journal of Modern Physics D*, Vol 9, no 2 (2000) (astro-ph 0003106)
- [35] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, E. Coccia, C. Cosmelli, V. Fafone, S. Frasca K. Geng, W.O. Hamilton, W. W. Johnson, E. Mauceli, M. P. McHugh, S. Merkowitz, I. Modena, P. Modestino, A. Morse, G.V. Pallottino, M. A. Papa, G. Pizzella, N. Solomonson, R. Terenzi, M. Visco, N. Zhu, "Search for gravitational radiation with the Allegro and Explorer detectors" *Physical review D*, vol 59, 122001 (1999)
- [36] IGEC collaboration.: Z.A. Allen, P. Astone, L. Baggio, M. Bassan, D.G. Blair, M. Bonaldi, P. Bonifazi, P. Carelli, M. Cerdonio, E. Coccia, L. Conti, C. Cosmelli, V. Crivelli Visconti, S. D' Antonio, V. Fafone, P. Falferi, P. Fortini, S. Frasca W.O. Hamilton, L.S. Heng, E.N. Ivanov, W.W. Johnson, C.R. Locke, A. Marini, V. Martinucci, E. Mauceli, M. P. McHugh, R. Mezzena, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, A. Ortolan, G.V. Pallottino, G. Pizzella, G. A. Prodi, E. Rocco, F. Ronga, F. Salemi, G. Santonastasi, L. Taffarello, R. Terenzi, M.E. Tobar, G. Vedovato, A. Vinante, M. Visco, S. Vitale, L. Votano, J.P. Zendri, "First search for gravitational wave bursts with a network of detectors" *Phys. Rev Lett.* 85, (24) 5046-5050, 2000.
- [37] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, E. Coccia, C. Cosmelli, S. D' Antonio, V. Fafone, G. Federici, A. Marini, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, G.V. Pallottino, G. Pizzella, L. Quintieri, F. Ronga, R. Terenzi, M. Visco, L. Votano "Study of coincidences between resonant g.w detectors", gr-qc/0007055. *CQG*, vol 18, num 2, 243-251, Jan 2001
- [38] P. Astone "Resonant mass detectors: present status" Invited talk given at the 4th Amaldi conference, Perth July 2001. *CQG* 19,7 1227-1235 (2002).
- [39] P. Astone, S. D' Antonio, G. Pizzella "Coincidence analysis in gravitational wave experiments" talk given by P. Astone at the 4th Amaldi conference, Perth July 2001. *CQG* 19,7 1443-1448 (2002)
- [40] IGEC collaboration: P. Astone, L. Baggio, D. Busby, M. Bassan, D.G. Blair, M. Bonaldi, P. Bonifazi, P. Carelli, M. Cerdonio, E. Coccia,

- L. Conti, C. Cosmelli, S. D' Antonio, V. Fafone, P. Falferi, P. Fortini, S. Frasca W.O. Hamilton, I.S. Heng, E.N. Ivanov, W.W. Johnson, C.R. Locke, A. Marini, E. Mauceli, M. P. McHugh, R. Mezzena, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, A. Ortolan, G.V. Pallottino, G. Pizzella, G. A. Prodi, L. Quintieri, A. Rocchi, E. Rocco, F. Ronga, F. Salemi, G. Santonastasi, L. Taffarello, R. Terenzi, M.E. Tobar, G. Vedovato, A. Vinante, M. Visco, S. Vitale, J.P. Zendri, "Search for gravitational wave bursts by the network of resonant detectors" CQG 19,7 1367-1375 (2002)
- [41] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, M.G. Castellano, G. Cavallari, E. Coccia, C. Cosmelli, S. D' Antonio, V. Fafone, G. Federici, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, G.V. Pallottino, G. Pizzella, L. Quintieri, A. Rocchi, F. Ronga, R. Terenzi, G. Torrioli, M. Visco, "The Explorer gravitational wave antenna: recent improvements and performances" talk given by M. Visco at the 4th Amaldi conference (Perth, July 2001) CQG 19,7 1905-1910 (2002)
- [42] P. Astone, D. Babusci, M. Bassan, P. Bonifazi, E. Coccia, S. D' Antonio, V. Fafone, G. Giordano, A. Marini, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, G.V. Pallottino, G. Pizzella, L. Quintieri, A. Rocchi, F. Ronga, R. Terenzi, M. Visco, "The next science run of the gravitational wave antenna Nautilus" talk given by E. Coccia at the 4th Amaldi conference (Perth, July 2001) CQG 19,7 1911-1917 (2002)
- [43] P. Astone, D. Babusci, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, G. Cavallari, E. Coccia, C. Cosmelli, S. D' Antonio, V. Fafone, G. Federici, S. Frasca, G. Giordano, A. Marini, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, G.V. Pallottino, G. Pizzella, L. Quintieri, A. Rocchi, F. Ronga, R. Terenzi, G. Torrioli, M. Visco, "Study of the coincidences between the g.w. detectors Explorer and Nautilus in the year 2001" CQG 19 5449-5463 (2002)
- [44] P. Astone, D. Babusci, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, G. Cavallari, E. Coccia, C. Cosmelli, S. D' Antonio, V. Fafone, G. Federici, S. Frasca, G. Giordano, A. Marini, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, G.V. Pallottino, G. Pizzella, L. Quintieri, A. Rocchi, F. Ronga, R. Terenzi, G. Torrioli, M. Visco, "Comments on the 2001 run of the Explorer and Nautilus g.w. experiment" CQG 20:S785-S788,2003

- [45] P. Astone, G. D' Agostini, S. D' Antonio, "Bayesian model comparison applied to the Explorer-Nautilus 2001 coincidence data" CQG 20,S769-S784,2003. gr-qc/0304096
- [46] P. Astone, "Analysis techniques for data from resonant mass detectors". Proceedings of the SPIE conference on "Gravitational wave detection" (Waikoloa, Hawaii 23-25 Aug.2002), Edited by M. Cruise, P. Saulson, Volume 4856, printed in US.
- [47] IGEC collaboration: P. Astone, L. Baggio, D. Busby, M. Bassan, D.G. Blair, M. Bonaldi, P. Bonifazi, P. Carelli, M. Cerdonio, E. Coccia, L. Conti, C. Cosmelli, S. D' Antonio, V. Fafone, P. Falferi, P. Fortini, S. Frasca W.O. Hamilton, I.S. Heng, E.N. Ivanov, W.W. Johnson, C.R. Locke, A. Marini, E. Mauceli, M. P. McHugh, R. Mezzena, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, A. Ortolan, G.V. Pallottino, G. Pizzella, G. A. Prodi, L. Quintieri, A. Rocchi, E. Rocco, F. Ronga, F. Salemi, G. Santonastasi, L. Taffarello, R. Terenzi, M.E. Tobar, G. Vedovato, A. Vinante, M. Visco, S. Vitale, J.P. Zendri, "Methods and results of the IGEC search for burst gravitational waves in the years 1997-2000" PRD 68:022001,2003. astro-ph/0302482
- [48] P. Astone, "The Explorer and Nautilus g.w. detectors: recent results and future plans". Invited talk at the ERE 2003 conference. To appear in the Proceedings of Spanish Relativity Meeting ERE 2003 (Alicante, Spagna 2003)
- [49] P. Astone, "Seven years of data taking and analysis with the Explorer and Nautilus g.w. detectors". Invited talk at the GWDAW 2003 conference (Milwaukee, US, Dec. 2003) Class.Quant.Grav.21:S1585-S1594,2004.
- [50] S. D' Antonio, A. Pai, P. Astone, "Validating delta-filters for resonant bar detectors of improved bandwidth foreseeing the future coincidence with interferometers" 6th Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves (Amaldi6), Kise Nago, Okinawa, Japan, 20-24 Jun 2005.  
Published in J.Phys.Conf.Ser.32:192-197,2006 e-Print Archive: gr-qc/0602044
- [51] P. Astone et al. (ROG collaboration) Status report on the EXPLORER and NAUTILUS detectors and the present science run. 6th Edoardo

Amaldi Conference on Gravitational Waves (Amaldi6), Kise Nago, Okinawa, Japan, 20-24 Jun 2005.

Published in *Class.Quant.Grav.*23:S57-S62,2006

- [52] IGEC-2 collaboration: P. Astone, L. Baggio, D. Busby, M. Bassan, D.G. Blair, M. Bonaldi, P. Bonifazi, P. Carelli, M. Cerdonio, E. Coccia, L. Conti, C. Cosmelli, S. D'Antonio, V. Fafone, P. Falferi, P. Fortini, S. Frasca W.O. Hamilton, I.S. Heng, E.N. Ivanov, W.W. Johnson, C.R. Locke, A. Marini, E. Mauceli, M. P. McHugh, R. Mezzena, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, A. Ortolan, G.V. Pallottino, G. Pizzella, G. A. Prodi, L. Quintieri, A. Rocchi, E. Rocco, F. Ronga, F. Salemi, G. Santonastasi, L. Taffarello, R. Terenzi, M.E. Tobar, G. Vedovato, A. Vinante, M. Visco, S. Vitale, J.P. Zendri, "Results of the IGEC search for gravitational wave bursts during 2005" submitted to PRD, arXiv:0705.0688 [gr-qc] (may 2007) astro-ph/0302482
- [53] A. Pai, C. Celsi, G.V. Pallottino, S. D'Antonio, P. Astone  
"Response of resonant gravitational wave detectors to damped sinusoid signals" 2007. 21pp. *Class.Quant.Grav.*24:1457-1477,2007.
- [54] P. Astone, AURIGA-EXPLORER-NAUTILUS-Virgo Collaboration  
"First joint Gravitational Waves search by the Auriga-Explorer-Nautilus-Virgo collaboration" *Class.Quant.Grav.*25:205007,2008. e-Print: arXiv:0710.3752 [gr-qc]
- [55] P. Astone et al, ROG collaboration,  
"EXPLORER and NAUTILUS gravitational wave detectors: A status report" *Class.Quant.Grav.*25:114048,2008.
- [56] "A Cross-correlation method to search for gravitational wave bursts with AURIGA and Virgo" By AURIGA and Virgo Collaboration, Jan 2008. 11pp. *Class.Quant.Grav.*25:114046,2008. e-Print: arXiv:0801.3801 [gr-qc] (lavoro al quale ho contribuito in quanto nella collaborazione Virgo)

### **Lavori sulla ricerca di ricerca di fondo stocastico gravitazionale**

- [57] P. Astone, A. Lobo, B. Schutz, "Coincidence experiments between interferometric and resonant bar detectors of gravitational waves", *CQG* 11 (1994) 2093-2112.

- [58] P. Astone, G. V. Pallottino, G. Pizzella, “Detection of Impulsive, Monochromatic and Stochastic Gravitational, Waves with resonant antennas” LNF-96/001 (1996).
- [59] P. Astone, G.V. Pallottino, G. Pizzella, “Resonant Gravitational Wave Antennae for Stochastic Background Measurements”, *Class. Quantum Grav.* **14** (1997) 2019-2030.
- [60] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, E. Coccia, C. Cosmelli, V. Fafone, S. Frasca, S. Marini, G. Mazzitelli, P. Modestino, I. Modena, A. Moleti, G.V. Pallottino, M. A. Papa, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, F. Ronga, R. Terenzi, M. Visco, L. Votano, “Upper limit for a gravitational wave stochastic background measured with the Explorer and Nautilus gravitational wave resonant detectors”, *Physics Letters B* **385** (1996) 421-424.
- [61] P. Astone, “Spectral technique for stochastic bg detection” Proceedings of the Second workshop on g. w. data analysis, Orsay (1997). Ed. Frontieres, Ed. M. Davier, P. Hello Invited talk.
- [62] P. Astone, S. Frasca, M.A. Papa, F. Ricci, “Spectral detection strategy of Stochastic Gravitational Wave search in VIRGO, VIRGO note, ROME 1390, number 106 (25/11/1997).
- [63] P. Astone, for the ROG collaboration, “On the detection og monochromatic and stochastic g.w. with resonant detectors”, Proceedings of the Second E. Amaldi Conference on gravitational waves, CERN ( Jul 1997). World Scientific. Ed. E. Coccia, G. Pizzella, G. Veneziano Invited talk.
- [64] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, E. Coccia, C. Cosmelli, V. Fafone, S. Frasca, S. Marini, G. Mazzitelli, P. Modestino, I. Modena, A. Moleti, G.V. Pallottino, M. A. Papa, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, F. Ronga, R. Terenzi, M. Visco, L. Votano, “Crosscorrelation measurement of stochastic gravitational waves with two resonant gravitational wave detectors”, *Astronomy and Astrophysics* 351,811-814 (1999)
- [65] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, E. Coccia, V. Fafone, S. Frasca, Y. Minenkov, P. Modestino, I. Modena, A. Moleti, G.V. Pallottino, G. Pizzella, R. Terenzi, M. Visco, “Upper limit at 1.8 kHz for a gravitational-wave stochastic background with the Altair resonant detector”, *Astronomy and Astrophysics*, 343, 19-22 (1999).
- [66] P. Astone, V. Ferrari, M. Maggiore, J. Romano “Stochastic background of gravitational waves” *International Journal of Modern Physics D9*, no 2 361-368 (2000)

## Lavori in ROG e VIRGO per la ricerca di onde gravitazionali monocromatiche

- [67] P. Astone, S. Frasca, G.V. Pallottino, G. Pizzella, “Search of monochromatic and stochastic gravitational waves”, Proceedings of the VIRGO International Conference on gravitational waves: sources and detectors, Cascina (Pisa) Editors I. Ciufolini, F. Fiducaro. World scientific (1996) (talk given by P. Astone).
- [68] P. Astone, “Algorithms for the search of monochromatic and stochastic gravitational waves” Proceed. of Statistical Challenges in Modern Astronomy II, Ed. Babu and Feigelson, Penn State University (1996).
- [69] P. Astone, S. Frasca, G.V. Pallottino, G. Pizzella, “Search of monochromatic gravitational waves using resonant detectors”, Proceedings of the 12th Italian Conference on General Relativity and Gravitational Physics, World scientific, Editors: M. Bassan, V. Ferrari, M. Francaviglia, F. Fucito, I. Modena (1997)
- [70] P. Astone, S. Frasca, M. A. Papa “An interactive method for the gravitational wave periodic sources search”, Aspen Winter Conference on g. w. detection, advanced detector research and development. Ed. Sydney Meshov (1997)
- [71] M.A. Papa, P. Astone, S. Frasca, B.F. Schutz, “Searching for continuous waves by line identification Proc. of the second workshop on g. w. data analysis (1997) and AEI-057 (1998).
- [72] P. Astone, “Practical aspects of the proposed targeted search with short FFTs” Joint meeting of Max Planck Institut of Potsdam and University of Rome “La Sapienza” Rome (1998) (talk given by P. Astone).
- [73] M. A. Papa, B. F. Schutz, S. Frasca, P. Astone “Detection of continuous g.w. signals: pattern tracking with the Hough Transform” CP456, Laser Interferometer Space Antenna, ed W. M. Folkner, The American Institute of Physics 1998
- [74] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, E. Coccia, C. Cosmelli, S. D’Antonio, V. Fafone, S. Frasca, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, G.V. Pallottino, M. A. Papa, G. Pizzella, L. Quintieri, F. Ronga, R. Terenzi, M. Visco, “Search for periodic g.w. sources with the Explorer detector”, Phys Rev D 65,022001,2002.
- [75] P. Astone, K. Borkowsky, P. Jaranovsky, A. Krolak, “Data analysis of g.w. signals from spinning neutron stars. IV: an all-sky search”, gr-qc/0012108. PRD 65,042003 (2002)

- [76] P. Astone, A. Krolak, “All-sky search for gravitational waves”, gr-qc/0012108. Proceedings of Spanish Relativity Meeting (ERE 2002), Mao, Menorca, Spain, 22-24 Sept 2002, (Eds.) A. Lobo et. al., University of Barcelona, 2003.
- [77] P Astone, D Babusci, M Bassan, K M Borkowski, E Coccia, S D’Antonio, V Fafone, G Giordano, P Jaranowski, A Krolak , A Marini, Y Minenkov, I Modena, G Modestino, A Moleti, G V Pallottino , M Pietka, G Pizzella, L Quintieri, A Rocchi, F Ronga, R Terenzi and M Visco “All-sky upper limit for gravitational radiation from spinning neutron stars”, CQG 20, S665-S676,2003. gr-qc/0304107
- [78] P Astone, D Babusci, M Bassan, K M Borkowski, E Coccia, S D’Antonio, V Fafone, G Giordano, P Jaranowski, A Krolak , A Marini, Y Minenkov, I Modena, G Modestino, A Moleti, A. Pai, G V Pallottino , M Pietka, G Pizzella, L Quintieri, A Rocchi, F Ronga, R Terenzi and M Visco “An all-sky search of Explorer data”, CQG 22, S1243-S1254,2005.
- [79] P Astone, D Babusci, M Bassan, K M Borkowski, E Coccia, S D’Antonio, V Fafone, G Giordano, P Jaranowski, A Krolak , A Marini, Y Minenkov, I Modena, G Modestino, A Moleti, A. Pai, G V Pallottino , M Pietka, G Pizzella, L Quintieri, A Rocchi, F Ronga, R Terenzi and M Visco “All-sky search of Explorer data:search for coincidences”, CQG 23, n. 19 , S687-S692,2006.
- [80] P Astone, D Babusci, M Bassan, K M Borkowski, E Coccia, S D’Antonio, V Fafone, G Giordano, P Jaranowski, A Krolak , A Marini, Y Minenkov, I Modena, G Modestino, A Moleti, A. Pai, G V Pallottino , M Pietka, G Pizzella, L Quintieri, A Rocchi, F Ronga, R Terenzi and M Visco,  
“ All-sky search of NAUTILUS data”  
Class.Quant.Grav.25:184012,2008. e-Print: arXiv:0809.0273 [gr-qc]
- [81] P Astone,S. Frasca, C.Palomba  
“The short FFT database and the peak map for the hierarchical search of periodic sources”, CQG 22, S1197-S1210,2005.
- [82] S. Frasca, P Astone, C.Palomba  
“Evaluation of sensitivity and computing power for the Virgo hierarchical search for periodic sources”, CQG 22, S1013-S1019,2005.

- [83] C. Palomba, P. Astone, S. Frasca  
 “Adaptive Hough transform for the search of periodic sources”, CQG 22, S1255-S1264, 2005.
- [84] P. Astone et al., Virgo collaboration 2006  
 “First coincidence search among periodic gravitational wave source candidates using VIRGO data” Published in \*Berlin 2006, Marcel Grossmann Meeting on General Relativity\* 2444-2447
- [85] P. Astone et al., Virgo collaboration 2007  
 “Coincidence analysis between periodic source candidates in C6 and C7 Virgo data” Class.Quant.Grav.24:S491-S499, 2007.
- [86] P. Astone, F. Antonucci, S. D’Antonio, S. Frasca, C. Palomba, “Detection of periodic gravitational wave sources by Hough transform in the  $f$  versus  $\dot{f}$  plane. Class.Quant.Grav.25:184015, 2008. e-Print: arXiv:0807.5065 [gr-qc]
- [87] “All-sky incoherent search for periodic signals with Explorer 2005 data” Class.Quant.Grav.25:114028, 2008. e-Print: arXiv:0708.4367 [gr-qc]
- [88] “Cleaning the Virgo sampled data for the search of periodic sources of gravitational waves”, CQG, 26 No 20 (21 October 2009) 204002
- [89] Pia Astone, Sergio Frasca, “Robust estimation of the parameters of a disturbed non-stationary Gaussian process”, Presented at 13th Gravitational Wave Data Analysis Workshop (GWDAW-13), San Juan, Puerto Rico, 19-22 Jan 2009. e-Print: arXiv:0905.2572 [gr-qc]
- [90] Pia Astone, Sabrina D’Antonio, Sergio Frasca, Cristiano Palomba “A method for detection of known sources of continuous gravitational wave signals in non-stationary data”, Presented at 14th Gravitational Wave Data Analysis Workshop (GWDAW-14), Rome, Jan 2010. To be submitted to CQG.
- [91] “Searches for gravitational waves from known pulsars with S5 LIGO data” By The Virgo Collaboration and The LIGO Scientific Collaboration et al. LIGO-P080112-V5, Sep 2009. 37pp. e-Print: arXiv:0909.3583 [astro-ph.HE]

**Altri lavori nella collaborazione Virgo o LIGO/Virgo**

- [92] “Virgo calibration and reconstruction of the gravitational wave strain during VSR1” By The Virgo collaboration, Feb 2010. e-Print: arXiv:1002.2329 [gr-qc]
- [93] “Search for gravitational-wave bursts associated with gamma-ray bursts using data from LIGO Science Run 5 and Virgo Science Run 1” By Virgo Collaboration and LIGO Scientific Collaboration LIGO-P0900023-V13, Aug 2009. 15pp. e-Print: arXiv:0908.3824
- [94] “Lock acquisition of the Virgo gravitational wave detector” Virgo collaboration, 2008. *Astropart.Phys.*30:29-38,2008.
- [95] “The status of Virgo” Virgo Collaboration, 2008. 5pp. *J.Phys.Conf.Ser.*110:062025,2008.
- [96] “Status of Virgo” Virgo collaboration. 2008. 8pp. *Class.Quant.Grav.*25:114045,2008.
- [97] “ Search for gravitational waves associated with GRB 050915a using the Virgo detector” By Virgo Collaboration, Mar 2008. 26pp. *Class.Quant.Grav.*25:225001,2008. e-Print: arXiv:0803.0376 [gr-qc]
- [98] “Astrophysically Triggered Searches for Gravitational Waves: Status and Prospects” By LIGO Scientific Collaboration and Virgo Collaboration, Feb 2008. 14pp. *Class.Quant.Grav.*25:114051,2008.e-Print: arXiv:0802.4320 [gr-qc]
- [99] “Status of coalescing binaries search activities in Virgo” Virgo coll., 2007. 9pp. *Class.Quant.Grav.*24:5767-5775,2007.
- [100] “Gravitational waves by gamma-ray bursts and the Virgo detector: The case of GRB 050915a” Virgo coll., 2007. *Class.Quant.Grav.*24:S671-S679,2007.
- [101] “Improving the timing precision for inspiral signals found by interferometric gravitational wave detectors” Virgo coll., 2007. *Class.Quant.Grav.*24:S617-S625,2007.
- [102] “Analysis of noise lines in the Virgo C7 data” Virgo coll., 2007. *Class.Quant.Grav.*24:S433-S443,2007.
- [103] “Data quality studies for burst analysis of Virgo data acquired during weekly science runs” virgo coll., 2007. *Class.Quant.Grav.*24:S415-S422,2007.
- [104] “Status of Virgo detector” Virgo coll. 2007 *Class.Quant.Grav.*24:S381-S388,2007.
- [105] “Methods of gravitational wave detection in the VIRGO Interferometer” Virgo coll., 2007. 7pp. *AIP Conf.Proc.*924:187-193,2007.

- [106] “First joint Gravitational Waves search by the Auriga-Explorer-Nautilus-Virgo collaboration” AURIGA-EXPLORER-NAUTILUS-Virgo Collaboration, 2007. 23pp. *Class.Quant.Grav.*25:205007,2008. e-Print: arXiv:0710.3752 [gr-qc]

### Coincidenze con altri tipi di rivelatori, collaborazione ROG

- [107] M. Aglietta, E. Amaldi, P. Astone, G. Badino, M. Bassan, G. Bologna, P. Bonifazi, C. Castagnoli, M.G. Castellano, A. Castellina, E. Coccia, C. Cosmelli, V.L. Dadykin, S. Frasca, F. Fulgione, P. Galeotti, D. Gretz, F.F. Khalchukov, I.V. Korolkova, P.V. Kortchaguin, V.A. Kudryatzev, A.S. Malguin, I. Modena, G.V. Pallottino, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, V.G. Ryassny, O.G. Ryazhskaya, O. Saavedra, G. Trincherro, S. Vernetto, M. Visco, J. Weber, G. Wilmot, V.F. Yakushev, G.T. Zatsepin, “Coincidences among the Data Recorded by the Baksan, Kamioka and MontBlanc Underground Neutrino Detectors, and by the Maryland and Rome Gravitational-Wave Detectors during Supernova 1987A”, *Il Nuovo Cimento* **14C** 2 (1991).
- [108] M. Aglietta, P. Astone, G. Badino, M. Bassan, G. Bologna, P. Bonifazi, C. Castagnoli, M.G. Castellano, A. Castellina, E. Coccia, C. Cosmelli, S. Frasca, W. Fulgione, P. Galeotti, D. Gretz, E. Majorana, I. Modena, G.V. Pallottino, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, O. Saavedra, G. Trincherro, S. Vernetto, M. Visco, J. Weber, G. Wilmot, “Correlation between the Maryland and Rome Gravitational-Wave Detectors and the Mont Blanc, Kamioka and IMB Particle Detectors During SN 1987A”, *Il Nuovo Cimento* **106B** 11 (1991).
- [109] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, D. Castellazzi, E. Coccia, V. Fafone, S. Frasca, S. Marini, G. Mazzitelli, I. Modena, P. Modestino, A. Moleti, G.V. Pallottino, M. A. Papa, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, F. Ronga, R. Terenzi, M. Visco, L. Votano, “Effects of Cosmic-Ray-Induced Cascades on the Ultracryogenic Antenna Nautilus”, *LNF-95/035* (1995) and *Nuclear Physics B (Proc. suppl.)* **48** (1996) 101-103
- [110] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, E. Coccia, C. Cosmelli, V. Fafone, S. D’ Antonio, S. Frasca, S. Marini, E. Mauceli, G. Mazzitelli, Y. Minenkov, P. Modestino, I. Modena, A. Moleti, G.V. Pallottino, M. A. Papa, G. Pizzella, F. Ronga, R. Terenzi, M. Visco, L. Votano, “Cosmic rays observed by the Resonant Gravitational Wave detector Nautilus”, *PRL*,84,1 14-17 (2000). Mentioned in the “American Institute of Phys. Bulletin of Phys. News, **465** Jan 2000
- [111] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, E. Coccia, C. Cosmelli, V. Fafone, S. D’ Antonio, S. Frasca, S. Marini, E. Mauceli, G. Mazzitelli, Y. Minenkov, P. Modestino, I. Modena, A. Moleti, G.V. Pallottino, M. A. Papa, G.

Pizzella, F. Ronga, R. Terenzi, M. Visco, L. Votano, “Energetic cosmic rays observed by the resonant gravitational wave detector Nautilus”, gr-qc0009066. Phys. Letters B 499 (Feb 2001) 16-22

- [112] L. Amati, P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, E. Coccia, C. Cosmelli, E. Costa, V. Fafone, M. Feroci, S. Frasca, F. Frontera, F. Longo, E. Mauceli, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, M. Orlandini, G.V. Pallottino, L. Piro, G. Pizzella, B. Preger, F. Salemi R. Terenzi, M. Visco “Measurements with the resonant g.w. detector Explorer during the gamma ray burst 980425” Astronomy and Astrophysics supplement series, **138** 605-606 (1999)
- [113] P. Astone, D. Babusci, M. Bassan, P. Bonifazi, E. Coccia, S. D’ Antonio, V. Fafone, G. Giordano, A. Marini, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, G.V. Pallottino, G. Pizzella, L. Quintieri, F. Ronga, R. Terenzi, M. Visco, “Effect of cosmic rays on the resonant g.w. detector Nautilus at temperature  $T=1.5$  K” Phys. Letters B, 540 179-184 (2002), gr-qc/0009066
- [114] P. Astone, D. Babusci, M. Bassan, P. Bonifazi, E. Coccia, S. D’ Antonio, V. Fafone, G. Giordano, A. Marini, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, G.V. Pallottino, G. Pizzella, L. Quintieri, F. Ronga, R. Terenzi, M. Visco, “Anomalous signals due to cosmic rays observed by the bar gravitational wave detector Nautilus” talk given by F. Ronga at the 4th Amaldi conference (Perth, July 2001) CQG 19,7 1897-1903 (2002)
- [115] ROG and RAP collaboration, “Detection of high energy cosmic rays with the resonant gravitational wave detectors NAUTILUS and EXPLORER and comparison with the direct measurements with an aluminum superconductive bar” Nucl.Phys.Proc.Suppl.190:44-51,2009.
- [116] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, E. Coccia, C. Cosmelli, G. D’ Agostini, S. D’ Antonio, V. Fafone, G. Federici, F. Frontera, C. Guidorzi, A. Marini, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, E. Montanari, G.V. Pallottino, G. Pizzella, L. Quintieri, A. Rocchi, F. Ronga, R. Terenzi, G. Torrioli, M. Visco, “Search for correlation between GRB’s detected by BeppoSax and g.w. detectors Explorer and Nautilus”, PRD 66:102002,2002. astro-ph/0206431
- [117] P. Astone, D. Babusci, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Carelli, E. Coccia, C. Cosmelli, S. D’Antonio, V. Fafone, G. Giordano, A. Marini, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, G.V. Pallottino, G. Pizzella, L. Quintieri, A. Rocchi, F. Ronga, R. Terenzi, G. Torrioli, M. Visco “Searching for counterpart of gamma-ray bursts with resonant gravitational wave detectors” Prepared for 5th Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves, Tirrenia, Pisa, Italy, 6-11 Jul 2003. CQG 21, S759-S764,2004

### Calibrazione di Explorer: “trottola”

- [118] P. Astone, M. Bassan, R. Bizzarri, P. Bonifazi, R. Cardarelli, G. Cavallari, E. Coccia, A. Degasperis, D. De Pedis, S. Frasca, E. Majorana, L. Merucci, I. Modena, G. Muratori, G.V. Pallottino, G. Pizzella, C. Patrignani, P. Rapagnani, F. Ricci, M. Visco, “Evaluation and preliminary measurement of the interaction of a dynamical gravitational near field with a cryogenic gravitational wave antenna”, *Zeit. Phys. C - Particles and Fields* **50** (1991) 21-29.
- [119] P. Astone, M. Bassan, R. Bizzarri, P. Bonifazi, R. Cardarelli, G. Cavallari, E. Coccia, A. Degasperis, D. De Pedis, S. Frasca, E. Majorana, L. Merucci, I. Modena, G. Muratori, G.V. Pallottino, G. Pizzella, C. Patrignani, P. Rapagnani, F. Ricci, M. Visco, “Experimental study of the dynamic Newtonian field with a cryogenic gravitational wave antenna”, *The European Journal C* (1998).

**Lavori descrittivi del funzionamento criogenico o del  
read-out di Nautilus o Explorer**

- [120] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, M.G. Castellano, E. Coccia, C. Cosmelli, S. Frasca, E. Majorana, I. Modena, G.V. Pallottino, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, M. Visco, “First cooling below 0.1 K of the new gravitational wave antenna Nautilus of the Rome group”, *Europhysics Letters* **16/3** (1991) 231-235.
- [121] P. Astone, M. Bassan, P. Bonifazi, P. Bonifazi, E. Coccia, C. Cosmelli, S. Frasca, E. Majorana, I. Modena, G. Pallottino, G. Pizzella, P. Rapagnani, F. Ricci, M. Visco, “Noise behaviour of the Explorer gravitational wave antenna during the  $\lambda$  transition to the superfluid phase”, *Cryogenics* **32** 7 (1992) 668-670.
- [122] P. Astone, D. Babusci, M. Bassan, P. Carelli, G. Cavallari, E. Coccia, C. Cosmelli, S. D’Antonio, V. Fafone, A.C. Fauth, G. Federici, G. Giordano, A. Marini, Y. Minenkov, I. Modena, G. Modestino, A. Moleti, G.V. Pallottino, G. Pizzella, L. Quintieri, A. Rocchi, F. Ronga, R. Terenzi, G. Torrioli, M. Visco “Increasing the bandwidth of resonant g.w. antennas: the case of Explorer” *Phys. Rev. Lett.* 91, 111101, 2003. gr-qc/0307120