

## INFORMAZIONI PERSONALI

Flavio Travasso



## ISTRUZIONE E FORMAZIONE

 09/12 - 07/13  
(aa. 2011/2012)

**Tirocinio Formativo Attivo (TFA)**

Università degli Studi di Perugia (aa. 2011/2012)

- Teorie e tecniche per l'istruzione e la valutazione della matematica e della fisica nelle scuole superiori
- Classe di concorso: A49 - Matematica e Fisica
- Valutazione finale: 94/100

11/01 - 12/04

**Dottorato di Ricerca in Fisica**

Università degli Studi di Perugia - Dipartimento di Fisica (Ciclo XVII 2001-2004)

- Analisi e modellizzazione dei picchi di rumore termico dell'interferometro Virgo

11/93 - 11/01

**Laurea in Fisica**

Università degli Studi di Perugia - Dipartimento di Fisica

- Indirizzo di studio: Struttura della Materia
- Tesi: Il rumore termico delle ottiche come limite alla sensibilità dell'interferometro per onde gravitazionali Virgo
- Valutazione finale: 110/110

 ESPERIENZA  
PROFESSIONALE

06/12/17 – 05/06/17

**Borsa di studio**

Università degli Studi di Perugia, via Pascoli, 06123 Perugia

- Coordinamento del task "Monolithic suspension assembly and gluing" per AdVirgo
- Sviluppo e realizzazione delle sospensioni monolitiche per AdVirgo: diminuzione del rumore termico dell'ultimo stadio del sistema di isolamento sismico per le ottiche principali del detector Advanced Virgo tramite la realizzazione e l'installazione di sospensioni monolitiche realizzare in silice fusa
- Progettazione e realizzazione di sospensioni a basso rumore termico per l'ultimo stadio del sistema di attenuazione sismico delle ottiche di uno squeezing ponderomotivo (Progetto SIPS)
- Responsabile fondi locali progetto SIPS

01/01/17 - 30/11/17

**Tecnologo**

European Gravitational Observatory (EGO), via E. Amaldi, 56021 Cascina (PI)

- Partecipazione al commissioning dell'interferometro per onde gravitazionali AdVirgo nell'attività del noise hunting. Tale attività prevede la ricerca e l'eliminazione/riduzione di tutte le interferenze (ambientali, elettroniche, di controllo analogico/digitale etc.) che deteriorano la sensibilità dello strumento

- Sviluppo e realizzazione delle sospensioni monolitiche per AdVirgo
- Progettazione e realizzazione di sospensioni a basso rumore termico per l'ultimo stadio del sistema di attenuazione sismico delle ottiche di uno squeezing ponderomotivo (Progetto SIPS)

**01/01/13 - 31/12/16** **Borsa di studio**

Università degli Studi di Perugia, via Pascoli, 06123 Perugia

- Progettazione, sviluppo, realizzazione e verifica dell'ultimo stadio delle sospensioni per le ottiche del progetto AdVirgo tramite l'utilizzo di componenti in silice fusa e acciaio
- Sviluppo di sistemi di clamping a basso rumore termico per interfacciare sospensioni in silice fusa con elementi in acciaio e verifica delle loro performance
- Verifica delle possibili cause di contaminazione e conseguente fallimento delle sospensioni monolitiche
- Collaborazione con i laboratori LMA di Lione per lo sviluppo di nuovi strumenti per la protezione, incollaggio, trasporto e posizionamento degli specchi (*assembly box*)
- Partecipazione al progetto giapponese Kagra per lo sviluppo delle procedure per la realizzazione delle sospensioni monolitiche in zaffiro, la realizzazione dell'*assembly box* per gli specchi principali e lo sviluppo delle procedure per la realizzazione dell'incollaggio dei supporti degli specchi (Hydroxide catalysis bonding)
- Misure delle dissipazioni meccaniche di coating sottili per la valutazione del rumore termico per futuri specchi di Virgo nell'ambito del progetto INFN AdCoat

**01/10/10 - 30/09/12** **Assegno di ricerca**

INFN – Sezione di Perugia, via Pascoli, 06123 Perugia

- Assegno di ricerca ottenuto a seguito del superamento di un concorso nazionale INFN nell'ambito del programma "la valorizzazione, in ambito produttivo, delle metodologie e delle tecnologie legate alle attività di ricerca dell'INFN" da portare a termine presso la ditta Wisepower, spin-off dell'Università degli Studi di Perugia, per lo studio dell'Efficienza energetica di micro sensori per applicazioni sperimentali:
  - progettazione e realizzazione di set-up di misura per caratterizzare il comportamento e il potenziale dei sistemi di Energy Harvesting non lineari
  - utilizzo dei brevetti sviluppati dallo spin-off nel periodo di collaborazione (patent number WO 2011132212 A2; patent number EP 2487732 A3)
  - consulenza per ditte private quale Angelantoni Group di Massa Martana (TR) Italia e LMA di Lyon (France)
- Studio e test di prototipi per micro sistemi non-lineari basati su materiali piezoelettrici per recuperare energia ambientale presente sotto forma di vibrazioni trasformandola in energia elettrica (energy harvesting) nell'ambito del progetto europeo NANOPOWER
- Attività di divulgazione scientifica per lo studio e la realizzazione di micro e nano sistemi per energy harvesting nell'ambito del progetto europeo ZEROPOWER
- Creazione di un database condiviso di segnali reali per testare l'efficacia e l'efficienza di sistemi di energy harvesting nell'ambito del PRIN 2009 *Dinamica non-lineare stocastica per il recupero di energia da vibrazione ambientale mediante MEMS ottimizzati*

**01/12/09 - 30/09/10** **Borsa di studio**

Università degli Studi di Perugia, via Pascoli, 06123 Perugia (PG)

- Test di microsistemi innovativi, basati su sistemi dinamici non lineari, per un efficiente recupero di energia da vibrazioni ambientali
- Studio di nuove metodologie per la realizzazione delle sospensioni monolitiche per Virgo

**01/10/05 - 30/09/07**  
**rinnovo 15/10/07 - 14/10/09** **Assegno di ricerca**

Università degli Studi di Perugia, via Pascoli, 06123 Perugia (PG)

- Simulazione FEM, realizzazione e misura delle prestazioni delle prime sospensioni monolitiche (fili in silice fusa e sistema di clamping) per l'interferometro per onde gravitazionali Virgo

- Misura del rumore termico delle ottiche (substrato e coating) dell'interferometro per onde gravitazionali Virgo
- Preparazione del set-up per misure in criogenia di diodi a effetto tunnel risonante da utilizzare come porte logiche stocastiche
- Sviluppo di una tecnica per l'integrazione di fibre in silice fusa su un dummy payload a Virgo e sviluppo di test per verificarne la resistenza meccanica

16/04/05 - 29/08/05

**MIT Fellowship**

Massachusetts Avenue 77, Cambridge, MA 02139-4307, USA

- Misure di rumore termico dei coating utilizzati per realizzare le ottiche dell'interferometro per onde gravitazionali LIGO

01/07/04 - 30/12/04

**Co.Co.Co**

Università degli Studi di Perugia, via Pascoli, 06123 Perugia (PG)

- Misure presso il sito dell'esperimento Virgo (Cascina (PI)) del rumore termico delle sospensioni in acciaio per le ottiche installate durante la tesi di dottorato
- Sviluppo e installazione di una macchina a fiamma per la produzione di fibre di silice fusa
- Sviluppo di una tecnica per l'integrazione di fibre in silice fusa su un dummy payload a Virgo e sviluppo di test per verificarne la resistenza meccanica

01/07/02 - 30/06/04

**Borsa di studio**

Università degli Studi di Perugia, via Pascoli, 06123 Perugia (PG)

- Dottorato di ricerca riguardo misure di rumore termico delle ottiche dell'esperimento Virgo e la loro installazione presso il sito dell'esperimento (Cascina (PI))
- Simulazioni FEM e sviluppo di un modello analitico per la caratterizzazione dell'ultimo stadio delle sospensioni di Virgo e l'utilizzo della variazione termica dei modi di risonanza degli specchi principali come termometro interno nelle camera ad ultra alto vuoto
- Installazione e verifica delle sospensioni in acciaio per le ottiche dell'interferometro per onde gravitazionali Virgo
- Sviluppo e misura della resistenza meccanica e del rumore termico di fibre cristalline in silicio
- Sviluppo di parte del codice C di un programma di analisi dati di Virgo per l'individuazione di segnali gravitazionali prodotti da stelle binarie coalescenti

**COMPETENZE PERSONALI**

Lingua madre Italiano

Altre lingue

Inglese

COMPRESIONE		PARLATO		PRODUZIONE SCRITTA
Ascolto	Lettura	Interazione	Produzione orale	
B2	B2	B2	B2	B2

Livelli: A1/A2: Utente base - B1/B2: Utente intermedio - C1/C2: Utente avanzato  
[Quadro Comune Europeo di Riferimento delle Lingue](#)

Competenze comunicative

Buone competenze comunicative acquisite durante la mia esperienza di lavoro all'interno delle collaborazioni Virgo e Ligo dove oltre ad avere ruoli di responsabilità scientifica ho coordinato i rapporti con varie ditte sia per lo sviluppo di nuove soluzioni, materiali e tecniche adatte alle esigenze degli esperimenti che per la loro successiva ottimizzazione.

Competenze organizzative e gestionali

Capacità di lavorare, dirigere, organizzare e interfacciarsi con diverse tipologie di gruppi aventi spesso necessità divergenti. Tale capacità è maturata durante la mia esperienza di coordinatore di uno dei task delle sospensioni monolitiche di Virgo, come responsabile degli acquisti per il gruppo Virgo/Perugia, come persona di riferimento/contatto per diverse ditte.

## Competenze digitali

AUTOVALUTAZIONE				
Elaborazione delle informazioni	Comunicazione	Creazione di Contenuti	Sicurezza	Risoluzione di problemi
Utente intermedio	Utente base	Utente base	Utente base	Utente intermedio

Livelli: Utente base - Utente intermedio - Utente avanzato

[Competenze digitali - Scheda per l'autovalutazione](#)

Durante la mia esperienza lavorativa nell'ambito della ricerca ho acquisito:

- buona padronanza degli strumenti della suite per ufficio (elaboratore di testi, foglio elettronico, software di presentazione)
- buona padronanza dei programmi Matlab e Origin per l'elaborazione dati
- buona padronanza del programma Labview per l'acquisizione dati
- livello base per la programmazione in C

Patente di guida Patente A e B

## ULTERIORI INFORMAZIONI

Publicazioni Per una descrizione dettagliata fare riferimento al documento "*Elenco completo delle pubblicazioni*" allegato al presente cv

Valutazioni delle pubblicazioni da *Web of Science* e da *Google Scholar*

Da Web of Science (07/03/2018)	
Results found :	220
Sum of the Times Cited :	10096
Sum of Times Cited without self-citations :	9140
Citing Articles :	4289
Citing Articles without self-citations :	4101
Average Citations per Item :	45.89
h-index :	48

Da Google Scholar (07/03/2018)		
Indici citazioni	Tutte	Dal 2013
Citazioni	18396	15435
Indice H	57	52
i10-index	144	113

## Progetti

Per una descrizione dettagliata fare riferimento al documento "*Descrizione delle attività di ricerca*" allegato al presente cv

- 01/01/01 - oggi Partecipazione al progetto Virgo con ruolo di responsabilità per lo sviluppo e la realizzazione delle sospensioni delle ottiche principali
- 21/11/16 - oggi Partecipazione al progetto giapponese Kagra per lo sviluppo delle procedure per la realizzazione delle sospensioni monolitiche in zaffiro, la realizzazione dell'*assembly box* per gli specchi principali e lo sviluppo delle procedure per la realizzazione dell'incollaggio dei supporti degli specchi (Hydroxide catalysis bonding)
- 01/01/14 - 31/12/15 Partecipazione al progetto INFN AdCoat
- 17/10/11 - 17/10/13 Partecipazione al PRIN 2009 con il progetto Dinamica non-lineare stocastica per recupero di energia

- da vibrazioni ambientali mediante MEMS ottimizzati
- 01/01/11 - 31/12/13 Partecipazione al progetto internazionale ZEROPOWER
- 01/10/10 - 30/09/12 Vincita di una posizione INFN per il programma "la valorizzazione, in ambito produttivo, delle metodologie e delle tecnologie legate alle attività di ricerca dell'INFN" da portare a termine presso la ditta Wisepower, spin-off dell'Università degli Studi di Perugia, per lo studio dell'Efficienza energetica di micro sensori per applicazioni sperimentali
- 01/08/10 - 31/07/13 Partecipazione al progetto europeo NANOPOWER
- 01/10/06 - 30/09/09 Partecipazione al progetto europeo SUBTLE

## Conferenze

- 01/03/18 – 02/03/18 Relatore al workshop internazionale *GRAvitational-wave Science&technology Symposium (GRASS 2018)*, Padova (Italia)
- 09/07/17 – 14/07/17 Relatore alla conferenza internazionale *12th Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves*, Hilton Hotel, Pasadena, CA (USA)
- 09/07/17 – 14/07/17 Presentazione poster alla conferenza internazionale *12th Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves*, Hilton Hotel, Pasadena, CA (USA)
- 03/07/17 - 07/07/17 Organizzazione conferenza internazionale *Micro Energy 2017*, Gubbio (Italia)
- 29/08/16 - 01/09/16 Relatore alla conferenza internazionale *LVC Meeting*, Glasgow (UK)
- 31/07/16 - 05/08/16 Relatore (invited speaker) alla conferenza internazionale *Quantum Interfaces with Nano-opto-electro-mechanical devices: Applications and Fundamental Physics*, Erice (Italia)
- 19/03/14 - 21/03/14 Presentazione poster alla conferenza internazionale: *LSC-Virgo Collaboration Meeting*, Nice (France)
- 23/02/12 - 24/02/12 Relatore al workshop internazionale: *Thermal Noise workshop*, EGO-Virgo site, Cascina (Italia)
- 07/02/2011 Presentazione poster alla conferenza internazionale: *Energy Harvesting Network at the IET*, Savoy Place, London (UK)
- 05/12/11 - 06/12/11 Realizzazione e presentazione di exhibit: *Innovation Convention - IC 2011 - Conference and Exhibition*, Bruxelles (Belgium)
- 04/05/11 - 06/05/11 Realizzazione e presentazione di exhibit per la conferenza internazionale *FET11 - The European Future Technologies Conference and Exhibition - Science beyond Fiction*, Budapest (Hungary)
- 23/10/09 - 01/11/09 Partecipazione all'organizzazione della mostra *Elogio del Rumore* presso il Festival delle Scienze 2009 di Genova (Italia)
- 17/08/08 - 21/08/08 Partecipazione all'organizzazione della mostra sul rumore nell'ambito dello SRM 2008 *Elogio del Rumore*, Perugia, Chioistro delle Stelle (Italia)
- 17/08/08 - 21/08/08 Partecipazione all'organizzazione della conferenza internazionale sulle scienze del rumore *Stochastic Resonance Meeting 2008 (SMR 2008)*, Perugia (Italia)
- 17/03/08 - 20/03/08 Chairman della sessione "Coating thermal Noise" all'interno del workshop internazionale *LSC/Virgo Joint Meeting - Workshop on Optical Coatings in Precision Measurements*, Caltech University, Pasadena CA (USA)
- 17/03/08 - 20/03/08 Relatore alla workshop internazionale: *LSC/Virgo Joint Meeting - Workshop on Optical Coatings in Precision Measurements*, Caltech University, Pasadena CA (USA)
- 08/10/07 - 09/10/07 Relatore alla conferenza internazionale: *4th ILIAS-GW Annual General Meeting*, Tubingen (Germany)
- 26/10/06 - 27/10/06 Relatore alla conferenza internazionale: *3rd ILIAS-GW Annual General Meeting - ILIAS project: STREGA - GWA joint meeting* London, Imperial College (UK)
- 24/10/05 - 25/10/05 Relatore alla conferenza internazionale: *2nd ILIAS-GW Annual General Meeting*, Palma de Mallorca (Spain)
- 14/08/05 - 17/08/05 Relatore alla conferenza internazionale *LSC Meeting*, Hanford, WA (USA)

## Appartenenza a gruppi / associazioni

- VIRGO - LIGO Community
- NiPSLab, Dipartimento di Fisica – Università degli Studi di Perugia

Riconoscimenti e premi

Per una descrizione dettagliata fare riferimento al documento "Descrizione dei premi internazionali" allegato al presente cv

12/07/16 **2016 Gruber Cosmology Prize**

*Citation:* The Gruber Foundation proudly presents the 2016 Cosmology Prize to Rainer Weiss, Kip Thorne, Ronald Drever, and the entire LIGO team for pursuing a vision to observe the universe in gravitational waves, leading to a first detection that emanated from the collision of two black holes.

This remarkable event provided the first glimpse into the strong - gravity regime of Einstein's theory of general relativity that governs the dynamics of black holes, giving direct evidence for their existence, and demonstrating that their nature is consistent with the predictions of general relativity

04/12/16 **2016 special breakthrough prize in fundamental physics**

*Citation:* Special breakthrough prize in fundamental physics awarded for detection of gravitational waves 100 years after Albert Einstein predicted their existence.

Selection Committee of previous breakthrough prize winners recognizes contributors to experiment recording waves from two black holes colliding over a billion light years away.

Stephen Hawking, who won the Special Breakthrough Prize in 2013, said, "This discovery has huge significance: firstly, as evidence for general relativity and its predictions of black hole interactions, and secondly as the beginning of a new astronomy that will reveal the universe through a different medium. The LIGO team richly deserves the Special Breakthrough Prize."

Yuri Milner, one of the founders of the Breakthrough Prizes, said, "The creative powers of a unique genius, many great scientists, and the universe itself, have come together to make a perfect science story."

Edward Witten, the chair of the Selection Committee, commented, "This amazing achievement lets us observe for the first time some of the remarkable workings of Einstein's theory. Theoretical ideas about black holes which were close to being science fiction when I was a student are now reality."

I premi internazionali sopracitati sono stati il frutto dell'intenso lavoro effettuato dalla totalità della collaborazione Ligo/Virgo e pertanto sono premi condivisi dall'intera collaborazione

Altre attività

2005 - oggi Reviewer per l'editor IOP, in particolare per CQG e Journal of Physics

04/2008 Referee interno per l'esperimento Virgo sulle attività di ricerca sui coating

ALLEGATI

- Elenco della pubblicazioni
- Elenco delle attività di ricerca
- Elenco dei premi

Dati personali

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali ai sensi del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali".

Data

Firma

16/03/18



# **Elenco completo delle pubblicazioni**



Authors	Title	Journal	Year	Volume	Issue
Travasso, F and Virgo Collaboration	Status of the Monolithic Suspensions for Advanced Virgo	JOURNAL OF PHYSICS: CONFERENCE SERIES	2018	957	
Abbott, BP et al.	Effects of data quality vetoes on a search for compact binary coalescences in Advanced LIGO's first observing run	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2018	35	6
Abbott, BP et al.	All-sky search for long-duration gravitational wave transients in the first Advanced LIGO observing run	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2018	35	6
Abbott, BP et al.	First Search for Nontensorial Gravitational Waves from Known Pulsars	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2018	120	3
Abbott, BP et al.	First narrow-band search for continuous gravitational waves from known pulsars in advanced detector data	PHYSICAL REVIEW D	2017	96	12
Abbott, BP et al.	GW170608: Observation of a 19 Solar-mass Binary Black Hole Coalescence	ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS	2017	851	2
Abbott, BP et al.	First Search for Gravitational Waves from Known Pulsars with Advanced LIGO (vol 839, 12, 2017)	ASTROPHYSICAL JOURNAL	2017	851	1
Abbott, BP et al.	Search for Post-merger Gravitational Waves from the Remnant of the Binary Neutron Star Merger GW170817	ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS	2017	851	1
Abbott, BP et al.	First low-frequency Einstein@Home all-sky search for continuous gravitational waves in Advanced LIGO data	PHYSICAL REVIEW D	2017	96	12
Abbott, BP et al.	On the Progenitor of Binary Neutron Star Merger GW170817	ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS	2017	850	2
Abbott, BP et al.	Estimating the Contribution of Dynamical Ejecta in the Kilonova Associated with GW170817	ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS	2017	850	2
Albert, A et al.	Search for High-energy Neutrinos from Binary Neutron Star Merger GW170817 with ANTARES, IceCube, and the Pierre Auger Observatory	ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS	2017	850	2
Abbott, BP et al.	A gravitational-wave standard siren measurement of the Hubble constant	NATURE	2017	551	7678
Abbott, BP et al.	Gravitational Waves and Gamma-Rays from a Binary Neutron Star Merger: GW170817 and GRB 170817A	ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS	2017	848	2
Abbott, BP et al.	Multi-messenger Observations of a Binary Neutron Star Merger	ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS	2017	848	2
Acernese, F et al.	Status of the Advanced Virgo gravitational wave detector	INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS A	2017	32	28-29
Abbott, BP et al.	GW170817: Observation of Gravitational Waves from a Binary Neutron Star Inspiral	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2017	119	16
Abbott, BP et al.	GW170814: A Three-Detector Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Coalescence	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2017	119	14
Abbott, BP et al.	Upper Limits on Gravitational Waves from Scorpius X-1 from a Model-based Cross-correlation Search in Advanced LIGO Data	ASTROPHYSICAL JOURNAL	2017	847	1
Abbott, BP et al.	All-sky search for periodic gravitational waves in the O1 LIGO data	PHYSICAL REVIEW D	2017	96	6
Albert, A et al.	Search for high-energy neutrinos from gravitational wave event GW151226 and candidate LVT151012 with ANTARES and IceCube	PHYSICAL REVIEW D	2017	96	2
Abbott, BP et al.	Search for intermediate mass black hole binaries in the first observing run of Advanced LIGO	PHYSICAL REVIEW D	2017	96	2
Abbott, BP et al.	Search for gravitational waves from Scorpius X-1 in the first Advanced LIGO observing run with a hidden Markov model	PHYSICAL REVIEW D	2017	95	12
Abbott, BP et al.	Search for Gravitational Waves Associated with Gamma-Ray Bursts during the First Advanced LIGO Observing Run and Implications for the Origin of GRB 150906B	ASTROPHYSICAL JOURNAL	2017	841	2
Abbott, BP et al.	GW170104: Observation of a 50-Solar-Mass Binary Black Hole Coalescence at Redshift 0.2	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2017	118	22
Abbott, BP et al.	Effects of waveform model systematics on the interpretation of GW150914	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2017	34	10
Abbott, BP et al.	Search for continuous gravitational waves from neutron stars in globular cluster NGC 6544	PHYSICAL REVIEW D	2017	95	8
Abbott, BP et al.	First Search for Gravitational Waves from Known Pulsars with Advanced LIGO	ASTROPHYSICAL JOURNAL	2017	839	1
Abbott, BP et al.	Upper Limits on the Stochastic Gravitational-Wave Background from Advanced LIGO's First Observing Run	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2017	118	12
Abbott, BP et al.	Directional Limits on Persistent Gravitational Waves from Advanced LIGO's First Observing Run	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2017	118	12



Abbott, BP et al.	<b>All-sky search for short gravitational-wave bursts in the first Advanced LIGO run</b>	PHYSICAL REVIEW D	2017	95	4
Abbott, BP et al.	<b>The basic physics of the binary black hole merger GW150914</b>	ANNALEN DER PHYSIK	2017	529	01-feb
Abbott, BP et al.	<b>THE RATE OF BINARY BLACK HOLE MERGERS INFERRED FROM ADVANCED LIGO OBSERVATIONS SURROUNDING GW150914</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS	2016	833	1
Abbott, BP et al.	<b>SUPPLEMENT: "THE RATE OF BINARY BLACK HOLE MERGERS INFERRED FROM ADVANCED LIGO OBSERVATIONS SURROUNDING GW150914" (2016, ApJL, 833, L1)</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES	2016	227	2
Abbott, BP et al.	<b>UPPER LIMITS ON THE RATES OF BINARY NEUTRON STAR AND NEUTRON STAR-BLACK HOLE MERGERS FROM ADVANCED LIGO'S FIRST OBSERVING RUN</b>	Astrophysical Journal Letters	2016	832	2
Abbott, BP et al.	<b>Results of the deepest all-sky survey for continuous gravitational waves on LIGO S6 data running on the Einstein@Home volunteer distributed computing project</b>	PHYSICAL REVIEW D	2016	94	10
Abbott, BP et al.	<b>First targeted search for gravitational-wave bursts from core-collapse supernovae in data of first-generation laser interferometer detectors</b>	PHYSICAL REVIEW D	2016	94	10
Abbott, BP et al.	<b>Binary Black Hole Mergers in the First Advanced LIGO Observing Run</b>	PHYSICAL REVIEW X	2016	6	4
Abbott, BP et al.	<b>Improved Analysis of GW150914 Using a Fully Spin-Precessing Waveform Model</b>	PHYSICAL REVIEW X	2016	6	4
Abbott, BP et al.	<b>Directly comparing GW150914 with numerical solutions of Einstein's equations for binary black hole coalescence</b>	PHYSICAL REVIEW D	2016	94	6
Abbott, BP et al.	<b>Comprehensive all-sky search for periodic gravitational waves in the sixth science run LIGO data</b>	PHYSICAL REVIEW D	2016	94	4
Abbott, BP et al.	<b>LOCALIZATION AND BROADBAND FOLLOW-UP OF THE GRAVITATIONAL-WAVE TRANSIENT GW 150914</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS	2016	826	1
Aisa, D; Aisa, S; Campeggi, C; Colombini, M; Conte, A; Farnesini, L; Majorana, E; Mezzani, F; Montani, M; Naticchioni, L; Perciballi, M; Piergiovanni, F; Piluso, A; Puppo, P; Rapagnani, P; Travasso, F; Vicere, A; Vocca, H	<b>The Advanced Virgo monolithic fused silica suspension</b>	NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-ACCELERATORS SPECTROMETERS DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT	2016	824	
Abbott, BP et al.	<b>Characterization of transient noise in Advanced LIGO relevant to gravitational wave signal GW150914</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2016	33	13
Abbott, BP et al.	<b>SUPPLEMENT: "LOCALIZATION AND BROADBAND FOLLOW-UP OF THE GRAVITATIONAL-WAVE TRANSIENT GW150914" (2016, ApJL, 826, L13)</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES	2016	225	1
Adrian-Martinez, S et al.	<b>High-energy neutrino follow-up search of gravitational wave event GW150914 with ANTARES and IceCube</b>	PHYSICAL REVIEW D	2016	93	12
Abbott, BP et al.	<b>Search for transient gravitational waves in coincidence with short-duration radio transients during 2007-2013</b>	PHYSICAL REVIEW D	2016	93	12
Abbott, BP et al.	<b>GW151226: Observation of Gravitational Waves from a 22-Solar-Mass Binary Black Hole Coalescence</b>	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2016	116	24
Abbott, BP et al.	<b>Properties of the Binary Black Hole Merger GW150914</b>	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2016	116	24
Abbott, BP et al.	<b>GW150914: First results from the search for binary black hole coalescence with Advanced LIGO</b>	PHYSICAL REVIEW D	2016	93	12
Abbott, BP et al.	<b>Observing gravitational-wave transient GW150914 with minimal assumptions</b>	PHYSICAL REVIEW D	2016	93	12
Abbott, BP et al.	<b>Tests of General Relativity with GW150914</b>	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2016	116	22
Abbott, BP et al.	<b>GW150914: The Advanced LIGO Detectors in the Era of First Discoveries</b>	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2016	116	13
Abbott, BP et al.	<b>GW150914: Implications for the Stochastic Gravitational-Wave Background from Binary Black Holes</b>	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2016	116	13
Aasi, J et al.	<b>First low frequency all-sky search for continuous gravitational wave signals</b>	PHYSICAL REVIEW D	2016	93	4
Abbott, BP et al.	<b>ASTROPHYSICAL IMPLICATIONS OF THE BINARY BLACK HOLE MERGER GW150914</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS	2016	818	2

Aasi, J et al.	<b>Search of the Orion spur for continuous gravitational waves using a loosely coherent algorithm on data from LIGO interferometers</b>	PHYSICAL REVIEW D	2016	93	4
Abbott, BP et al.	<b>All-sky search for long-duration gravitational wave transients with initial LIGO</b>	PHYSICAL REVIEW D	2016	93	4
Abbott, BP et al.	<b>Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger</b>	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2016	116	6
Abbott, BP et al.	<b>Prospects for Observing and Localizing Gravitational-Wave Transients with Advanced LIGO and Advanced Virgo</b>	LIVING REVIEWS IN RELATIVITY	2016	19	
Aasi, J et al.	<b>SEARCHES FOR CONTINUOUS GRAVITATIONAL WAVES FROM NINE YOUNG SUPERNOVA REMNANTS</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL	2015	813	1
Aasi, J et al.	<b>Characterization of the LIGO detectors during their sixth science run</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2015	32	11
Aasi, J et al.	<b>Directed search for gravitational waves from Scorpius X-1 with initial LIGO data</b>	PHYSICAL REVIEW D	2015	91	6
Acernese, F et al.	<b>Advanced Virgo: a second-generation interferometric gravitational wave detector</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2015	32	2
Aasi, J et al.	<b>Narrow-band search of continuous gravitational-wave signals from Crab and Vela pulsars in Virgo VSR4 data</b>	PHYSICAL REVIEW D	2015	91	2
Aasi, J et al.	<b>Searching for stochastic gravitational waves using data from the two colocated LIGO Hanford detectors</b>	PHYSICAL REVIEW D	2015	91	2
Acernese, F et al.	<b>The Advanced Virgo detector</b>	10TH INTERNATIONAL LISA SYMPOSIUM	2015	610	
Aasi, J et al.	<b>Improved Upper Limits on the Stochastic Gravitational-Wave Background from 2009-2010 LIGO and Virgo Data</b>	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2014	113	23
Aartsen, MG et al.	<b>Multimessenger search for sources of gravitational waves and high-energy neutrinos: Initial results for LIGO-Virgo and IceCube</b>	PHYSICAL REVIEW D	2014	90	10
Aasi, J et al.	<b>First all-sky search for continuous gravitational waves from unknown sources in binary systems</b>	PHYSICAL REVIEW D	2014	90	6
Aasi, J et al.	<b>Implementation of an F-statistic all-sky search for continuous gravitational waves in Virgo VSR1 data</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2014	31	16
Accadia, T et al.	<b>Reconstruction of the gravitational wave signal <math>h(t)</math> during the Virgo science runs and independent validation with a photon calibrator</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2014	31	16
Aasi, J et al.	<b>Search for Gravitational Waves Associated with gamma-ray Bursts Detected by the Interplanetary Network</b>	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2014	113	1
Aasi, J et al.	<b>Methods and results of a search for gravitational waves associated with gamma-ray bursts using the GEO 600, LIGO, and Virgo detectors</b>	PHYSICAL REVIEW D	2014	89	12
Aasi, J et al.	<b>Search for gravitational radiation from intermediate mass black hole binaries in data from the second LIGO-Virgo joint science run</b>	PHYSICAL REVIEW D	2014	89	12
Aasi, J et al.	<b>The NINJA-2 project: detecting and characterizing gravitational waveforms modelled using numerical binary black hole simulations</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2014	31	11
Aasi, J et al.	<b>Search for gravitational wave ringdowns from perturbed intermediate mass black holes in LIGO-Virgo data from 2005-2010</b>	PHYSICAL REVIEW D	2014	89	10
Aasi, J et al.	<b>Application of a Hough search for continuous gravitational waves on data from the fifth LIGO science run</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2014	31	8
Aasi, J et al.	<b>GRAVITATIONAL WAVES FROM KNOWN PULSARS: RESULTS FROM THE INITIAL DETECTOR ERA</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL	2014	785	2
Aasi, J et al.	<b>Constraints on Cosmic Strings from the LIGO-Virgo Gravitational-Wave Detectors</b>	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2014	112	13
Aasi, J et al.	<b>FIRST SEARCHES FOR OPTICAL COUNTERPARTS TO GRAVITATIONAL-WAVE CANDIDATE EVENTS</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES	2014	211	1
Aasi, J et al.	<b>Search for long-lived gravitational-wave transients coincident with long gamma-ray bursts</b>	PHYSICAL REVIEW D	2013	88	12
Aasi, J et al.	<b>Directed search for continuous gravitational waves from the Galactic center</b>	PHYSICAL REVIEW D	2013	88	10
Aasi, J et al.	<b>Parameter estimation for compact binary coalescence signals with the first generation gravitational-wave detector network</b>	PHYSICAL REVIEW D	2013	88	6
Adrian-Martinez, S et al.	<b>A first search for coincident gravitational waves and high energy neutrinos using LIGO, Virgo and ANTARES data from 2007</b>	JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS	2013		6
Accadia, T et al.	<b>Central heating radius of curvature correction (CHRoCC) for use in large scale gravitational wave interferometers</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2013	30	5
Aasi, J et al.	<b>Einstein@Home all-sky search for periodic gravitational waves in LIGO S5 data</b>	PHYSICAL REVIEW D	2013	87	4
Aasi, J et al.	<b>Search for gravitational waves from binary black hole inspiral, merger, and ringdown in LIGO-Virgo data from 2009-2010</b>	PHYSICAL REVIEW D	2013	87	2
Degallaix, J et al.	<b>Advanced Virgo Status</b>	9TH LISA SYMPOSIUM	2013	467	

Neri, I; Travasso, F; Mincigrucci, R; Vocca, H; Orfei, F; Gammaitoni, L	<b>A real vibration database for kinetic energy harvesting application</b>	JOURNAL OF INTELLIGENT MATERIAL SYSTEMS AND STRUCTURES	2012	23	18
Evans, PA et al.	<b>SWIFT FOLLOW-UP OBSERVATIONS OF CANDIDATE GRAVITATIONAL-WAVE TRANSIENT EVENTS</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES	2012	203	2
Abadie, J et al.	<b>SEARCH FOR GRAVITATIONAL WAVES ASSOCIATED WITH GAMMA-RAY BURSTS DURING LIGO SCIENCE RUN 6 AND VIRGO SCIENCE RUNS 2 AND 3</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL	2012	760	1
Abadie, J et al.	<b>Search for gravitational waves from binary black hole inspiral, merger, and ringdown (vol 83, 122005, 2011)</b>	PHYSICAL REVIEW D	2012	86	6
Vocca, H; Neri, I; Travasso, F; Gammaitoni, L	<b>Kinetic energy harvesting with bistable oscillators</b>	APPLIED ENERGY	2012	97	
Aasi, J et al.	<b>The characterization of Virgo data and its impact on gravitational-wave searches</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2012	29	15
Abadie, J et al.	<b>All-sky search for gravitational-wave bursts in the second joint LIGO-Virgo run</b>	PHYSICAL REVIEW D	2012	85	12
Abadie, J et al.	<b>Upper limits on a stochastic gravitational-wave background using LIGO and Virgo interferometers at 600-1000 Hz</b>	PHYSICAL REVIEW D	2012	85	12
Abadie, J et al.	<b>Search for gravitational waves from intermediate mass binary black holes</b>	PHYSICAL REVIEW D	2012	85	10
Abadie, J et al.	<b>First low-latency LIGO plus Virgo search for binary inspirals and their electromagnetic counterparts</b>	ASTRONOMY & ASTROPHYSICS	2012	541	
Abadie, J et al.	<b>All-sky search for gravitational-wave bursts in the first joint LIGO-GEO-Virgo run (vol 81, 102001, 2010)</b>	PHYSICAL REVIEW D	2012	85	8
Abadie, J et al.	<b>Search for gravitational waves from low mass compact binary coalescence in LIGO's sixth science run and Virgo's science runs 2 and 3</b>	PHYSICAL REVIEW D	2012	85	8
Abadie, J et al.	<b>Publisher's Note: Search for gravitational waves from binary black hole inspiral, merger, and ringdown (vol 83, 122005, 2011)</b>	PHYSICAL REVIEW D	2012	85	8
Abadie, J et al.	<b>Publisher's Note: Search for gravitational waves from compact binary coalescence in LIGO and Virgo data from S5 and VSR1 (vol 82, 102001, 2010)</b>	PHYSICAL REVIEW D	2012	85	8
Abadie, J et al.	<b>Implementation and testing of the first prompt search for gravitational wave transients with electromagnetic counterparts</b>	ASTRONOMY & ASTROPHYSICS	2012	539	
Accadia, T et al.	<b>Virgo: a laser interferometer to detect gravitational waves</b>	JOURNAL OF INSTRUMENTATION	2012	7	
Accadia, T et al.	<b>Characterization of the Virgo seismic environment</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2012	29	2
Abadie, J et al.	<b>All-sky search for periodic gravitational waves in the full S5 LIGO data</b>	PHYSICAL REVIEW D	2012	85	2
Orfei, F; Mincigrucci, R; Neri, I; Travasso, F; Vocca, H; Gammaitoni, L	<b>HYBRID AUTONOMOUS TRANSCIEVERS</b>	2012 5TH EUROPEAN DSP EDUCATION AND RESEARCH CONFERENCE (EDERC)	2012		
Accadia, T et al.	<b>Noise monitor tools and their application to Virgo data</b>	9TH EDOARDO AMALDI CONFERENCE ON GRAVITATIONAL WAVES (AMALDI 9) AND THE 2011 NUMERICAL RELATIVITY - DATA ANALYSIS MEETING (NRDA 2011)	2012	363	
Accadia, T et al.	<b>The NoEMi (Noise Frequency Event Miner) framework</b>	9TH EDOARDO AMALDI CONFERENCE ON GRAVITATIONAL WAVES (AMALDI 9) AND THE 2011 NUMERICAL RELATIVITY - DATA ANALYSIS MEETING (NRDA 2011)	2012	363	
Accadia, T et al.	<b>Status of the Commissioning of the Virgo Interferometer</b>	FRONTIERS OF FUNDAMENTAL PHYSICS	2012	1446	
Gammaitoni, L; Vocca, H; Neri, I; Orfei, F; Travasso, F	<b>Nonlinear vibration harvesting for extended structures monitoring</b>	BRIDGE MAINTENANCE, SAFETY, MANAGEMENT, RESILIENCE AND SUSTAINABILITY	2012		

Abadie, J et al.	<b>Directional Limits on Persistent Gravitational Waves Using LIGO S5 Science Data</b>	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2011	107	27
Accadia, T et al.	<b>A state observer for the Virgo inverted pendulum</b>	REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS	2011	82	9
Accadia, T et al.	<b>THE VIRGO INTERFEROMETER FOR GRAVITATIONAL WAVE DETECTION</b>	INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS D	2011	20	10
Abadie, J et al.	<b>BEATING THE SPIN-DOWN LIMIT ON GRAVITATIONAL WAVE EMISSION FROM THE VELA PULSAR</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL	2011	737	2
Abadie, J et al.	<b>SEARCH FOR GRAVITATIONAL WAVE BURSTS FROM SIX MAGNETARS</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS	2011	734	2
Accadia, T et al.	<b>Status of the Virgo project</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2011	28	11
Abadie, J et al.	<b>Search for gravitational waves from binary black hole inspiral, merger, and ringdown</b>	PHYSICAL REVIEW D	2011	83	12
Accadia, T et al.	<b>Performance of the Virgo interferometer longitudinal control system during the second science run</b>	ASTROPARTICLE PHYSICS	2011	34	7
Accadia, T et al.	<b>Calibration and sensitivity of the Virgo detector during its second science run</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2011	28	2
Accadia, T et al.	<b>Automatic Alignment system during the second science run of the Virgo interferometer</b>	ASTROPARTICLE PHYSICS	2011	34	6
Accadia, T et al.	<b>The seismic Superattenuators of the Virgo gravitational waves interferometer</b>	JOURNAL OF LOW FREQUENCY NOISE VIBRATION AND ACTIVE CONTROL	2011	30	1
Cottone, F; Mincigrucci, R; Neri, I; Orfei, F; Travasso, F; Vocca, H; Gammaitoni, L	<b>Nonlinear Kinetic Energy Harvesting</b>	PROCEEDINGS OF THE 2ND EUROPEAN FUTURE TECHNOLOGIES CONFERENCE AND EXHIBITION 2011 (FET 11)	2011	7	
Abadie, J et al.	<b>Search for gravitational waves from compact binary coalescence in LIGO and Virgo data from S5 and VSR1</b>	PHYSICAL REVIEW D	2010	82	10
Accadia, T et al.	<b>Noise from scattered light in Virgo's second science run data</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2010	27	19
Abadie, J et al.	<b>Predictions for the rates of compact binary coalescences observable by ground-based gravitational-wave detectors</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2010	27	17
Accadia, T et al.	<b>In-vacuum Faraday isolation remote tuning</b>	APPLIED OPTICS	2010	49	25
Abadie, J et al.	<b>Commissioning status of the Virgo interferometer (vol 27, 084002, 2010)</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2010	27	14
Abbott, BP et al.	<b>SEARCH FOR GRAVITATIONAL-WAVE BURSTS ASSOCIATED WITH GAMMA-RAY BURSTS USING DATA FROM LIGO SCIENCE RUN 5 AND VIRGO SCIENCE RUN 1</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL	2010	715	2
Abadie, J et al.	<b>SEARCH FOR GRAVITATIONAL-WAVE INSPIRAL SIGNALS ASSOCIATED WITH SHORT GAMMA-RAY BURSTS DURING LIGO'S FIFTH AND VIRGO'S FIRST SCIENCE RUN</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL	2010	715	2
Abadie, J et al.	<b>All-sky search for gravitational-wave bursts in the first joint LIGO-GEO-Virgo run</b>	PHYSICAL REVIEW D	2010	81	10
Abbott, BP et al.	<b>SEARCHES FOR GRAVITATIONAL WAVES FROM KNOWN PULSARS WITH SCIENCE RUN 5 LIGO DATA</b>	ASTROPHYSICAL JOURNAL	2010	713	1
Acernese, F et al.	<b>Automatic Alignment for the first science run of the Virgo interferometer</b>	ASTROPARTICLE PHYSICS	2010	33	3
Acernese, F et al.	<b>Measurements of Superattenuator seismic isolation by Virgo interferometer</b>	ASTROPARTICLE PHYSICS	2010	33	3
Acernese, F et al.	<b>Performances of the Virgo interferometer longitudinal control system</b>	ASTROPARTICLE PHYSICS	2010	33	2
Dari, A; Travasso, F; Vocca, H; Gammaitoni, L	<b>Breaking strength tests on silicon and sapphire bondings for gravitational wave detectors</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2010	27	4
Accadia, T et al.	<b>Tools for noise characterization in Virgo</b>	14TH GRAVITATIONAL WAVES DATA ANALYSIS WORKSHOP	2010	243	
Accadia, T et al.	<b>Virgo calibration and reconstruction of the gravitationnal wave strain during VSR1</b>	8TH EDOARDO AMALDI CONFERENCE ON GRAVITATIONAL WAVES	2010	228	
Accadia, T et al.	<b>Status and perspectives of the Virgo gravitational wave detector</b>	TOPICS IN ASTROPARTICLE AND UNDERGROUND PHYSICS (TAUP2009)	2010	203	

Acernese, F et al.	<b>Cleaning the Virgo sampled data for the search of periodic sources of gravitational waves</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2009	26	20
Travasso, F; Bosi, L; Dari, A; Gammaitoni, L; Vocca, H; Marchesoni, F	<b>Low-frequency losses in silica glass at low temperature</b>	MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A-STRUCTURAL MATERIALS PROPERTIES MICROSTRUCTURE AND PROCESSING	2009	521-22	
Abbott, BP et al.	<b>An upper limit on the stochastic gravitational-wave background of cosmological origin</b>	NATURE	2009	460	7258
Acernese, F et al.	<b>Laser with an in-loop relative frequency stability of <math>1.0 \times 10^{-21}</math> on a 100-ms time scale for gravitational-wave detection</b>	PHYSICAL REVIEW A	2009	79	5
Acernese, F et al.	<b>Gravitational wave burst search in the Virgo C7 data</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2009	26	8
Acernese, F et al.	<b>Control of the laser frequency of the Virgo gravitational wave interferometer with an in-loop relative frequency stability of <math>1.0 \times 10^{-21}</math> on a 100 ms time scale</b>	2009 JOINT MEETING OF THE EUROPEAN FREQUENCY AND TIME FORUM AND THE IEEE INTERNATIONAL FREQUENCY CONTROL SYMPOSIUM, VOLS 1 AND 2	2009		
Acernese, F et al.	<b>Search for gravitational waves associated with GRB 050915a using the Virgo detector</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2008	25	22
Acernese, F et al.	<b>In-vacuum optical isolation changes by heating in a Faraday isolator</b>	APPLIED OPTICS	2008	47	31
Acernese, F et al.	<b>First joint gravitational wave search by the AURIGA-EXPLORER-NAUTILUS-Virgo Collaboration</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2008	25	20
Acernese, F et al.	<b>Noise studies during the first Virgo science run and after</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2008	25	18
Acernese, F et al.	<b>Virgo status</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2008	25	18
Acernese, F et al.	<b>Lock acquisition of the Virgo gravitational wave detector</b>	ASTROPARTICLE PHYSICS	2008	30	1
Abbott, B et al.	<b>Astrophysically triggered searches for gravitational waves: status and prospects</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2008	25	11
Acernese, F et al.	<b>Status of Virgo</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2008	25	11
Bignotto, M et al.	<b>A cross-correlation method to search for gravitational wave bursts with AURIGA and Virgo</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2008	25	11
Acernese, F et al.	<b>The Virgo 3 km interferometer for gravitational wave detection</b>	JOURNAL OF OPTICS A- PURE AND APPLIED OPTICS	2008	10	6
Acernese, F et al.	<b>Data acquisition system of the Virgo gravitational waves interferometric detector</b>	IEEE TRANSACTIONS ON NUCLEAR SCIENCE	2008	55	1
Acernese, F et al.	<b>The real-time distributed control of the Virgo interferometric detector of gravitational waves</b>	IEEE TRANSACTIONS ON NUCLEAR SCIENCE	2008	55	1
Abernathy, MR; Harry, GM; Travasso, F; Martin, I; Reid, S; Rowan, S; Hough, J; Fejer, MM; Route, R; Penn, S; Armandula, H; Gretarsson, A	<b>The effects of heating on mechanical loss in tantala/silica optical coatings</b>	PHYSICS LETTERS A	2008	372	2
Acernese, F et al.	<b>The status of Virgo</b>	2007 EUROPHYSICS CONFERENCE ON HIGH ENERGY PHYSICS, PTS 1-12	2008	110	
Acernese, F et al.	<b>VIRGO: a large interferometer for Gravitational Wave detection started its first scientific run</b>	TAUP2007: TENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TOPICS IN ASTROPARTICLE AND UNDERGROUND PHYSICS	2008	120	
Acernese, F et al.	<b>Status of coalescing binaries search activities in Virgo</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2007	24	23
Acernese, F et al.	<b>Gravitational waves by gamma-ray bursts and the virgo detector: the case of GRB 050915a</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2007	24	19
Acernese, F et al.	<b>Improving the timing precision for inspiral signals found by interferometric gravitational wave detectors</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2007	24	19
Acernese, F et al.	<b>Coincidence analysis between periodic source candidates in C6 and C7 Virgo data</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2007	24	19

Acernese, F et al.	<b>Analysis of noise lines in the Virgo C7 data</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2007	24	19
Acernese, F et al.	<b>Data quality studies for burst analysis of Virgo data acquired during Weekly Science Runs</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2007	24	19
Acernese, F et al.	<b>Status of Virgo detector</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2007	24	19
Acernese, F et al.	<b>Measurement of the optical parameters of the Virgo interferometer</b>	APPLIED OPTICS	2007	46	17
Acernese, F et al.	<b>The Virgo interferometric gravitational antenna</b>	OPTICS AND LASERS IN ENGINEERING	2007	45	4
Acernese, F et al.	<b>The real-time distributed control of the Virgo interferometric detector of gravitational waves</b>	2007 15TH IEEE-NPSS REAL-TIME CONFERENCE, VOLS 1 AND 2	2007		
Travasso, F; Amico, P; Bosi, L; Cottone, F; Dari, A; Gammaitoni, L; Vocca, H; Marchesoni, F	<b>Low-frequency internal friction in silica glass</b>	EPL	2007	80	5
Acernese, F et al.	<b>Methods of gravitational wave detection in the VIRGO Interferometer</b>	MULTICOLORED LANDSCAPE OF COMPACT OBJECTS AND THEIR EXPLOSIVE ORIGINS	2007	924	
Acernese, F et al.	<b>Length sensing and control in the Virgo gravitational wave interferometer</b>	IEEE TRANSACTIONS ON INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT	2006	55	6
Acernese, F et al.	<b>Normal/independent noise in VIRGO data</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2006	23	19
Acernese, F et al.	<b>The Virgo status</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2006	23	19
Acernese, F et al.	<b>The status of VIRGO</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2006	23	8
Acernese, F et al.	<b>The variable finesse locking technique</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2006	23	8
Acernese, F et al.	<b>The Virgo automatic alignment system</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2006	23	8
Acernese, F et al.	<b>The status of coalescing binaries search code in Virgo, and the analysis of C5 data</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2006	23	8
Acernese, F et al.	<b>Testing Virgo burst detection tools on commissioning run data</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2006	23	8
Amico, P; Bosi, L; Cottone, F; Dari, A; Gammaitoni, L; Marchesoni, F; Punturo, M; Travasso, F; Vocca, H	<b>Investigation on mechanical losses in TiO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub> dielectric coatings</b>	JOURNAL OF PHYSICS: CONFERENCE SERIES	2006	32	
Alshourbagy, M; Amico, P; Bosi, L; Cagnoli, G; Campagna, E; Cottone, F; Dari, A; Gammaitoni, L; Lorenzini, M; Losurdo, G; Marchesoni, F; Martelli, F; Piergiovanni, F; Punturo, M; Toncelli, A; Tonelli, M; Travasso, F; Vetrano, F; Vocca, H	<b>Measurement of the thermoelastic properties of crystalline Si fibres</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2006	23	8
Alshourbagy, M; Amico, P; Bosi, L; Cagnoli, G; Campagna, E; Cottone, F; Dari,	<b>First characterization of silicon crystalline fibers produced with the mu-pulling technique for future gravitational wave detectors</b>	REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS	2006	77	4

A; Gammaitoni, L; Lorenzini, M; Losurdo, G; Marchesoni, F; Martelli, F; Piergiovanni, F; Punturo, M; Toncelli, A; Tonelli, M; Travasso, F; Vetrano, F; Vocca, H					
Acernese, F et al.	<b>Status of Virgo</b>	TAUP 2005: PROCEEDINGS OF THE NINTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TOPICS IN ASTROPARTICLE AND UNDERGROUND PHYSICS	2006	39	
Acernese, F et al.	<b>NAP: a tool for noise data analysis. Application to Virgo engineering runs</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2005	22	18
Acernese, F et al.	<b>A simple line detection algorithm applied to Virgo data</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2005	22	18
Acernese, F et al.	<b>Testing the detection pipelines for inspirals with Virgo commissioning run C4 data</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2005	22	18
Acernese, F et al.	<b>A first study of environmental noise coupling to the Virgo interferometer</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2005	22	18
Acernese, F et al.	<b>Status of Virgo</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2005	22	18
Braccini, S et al.	<b>Measurement of the seismic attenuation performance of the VIRGO Superattenuator</b>	ASTROPARTICLE PHYSICS	2005	23	6
Acernese, F et al.	<b>Virgo status and commissioning results</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2005	22	10
Acernese, F et al.	<b>Virgo and the worldwide search for gravitational waves</b>	GENERAL RELATIVITY AND GRAVITATIONAL PHYSICS	2005	751	
Acernese, F et al.	<b>The Virgo detector</b>	IFAE 2005: 17TH ITALIAN MEETING ON HIGH ENERGY PHYSICS	2005	794	
Acernese, F et al.	<b>Lock acquisition of the central interferometer of the gravitational wave detector Virgo</b>	ASTROPARTICLE PHYSICS	2004	21	5
Acernese, F et al.	<b>The commissioning of the central interferometer of the Virgo gravitational wave detector</b>	ASTROPARTICLE PHYSICS	2004	21	1
Acernese, F et al.	<b>Properties of seismic noise at the Virgo site</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2004	21	5
Acernese, F et al.	<b>Status of VIRGO</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2004	21	5
Acernese, F et al.	<b>Search for inspiralling binary events in the Virgo Engineering Run data</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2004	21	5
Acernese, F et al.	<b>Results of the Virgo central interferometer commissioning</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2004	21	5
Acernese, F et al.	<b>The last-stage suspension of the mirrors for the gravitational wave antenna Virgo</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2004	21	5
Amico, P; Bosi, L; Cattuto, C; Gammaitoni, L; Punturo, M; Travasso, F; Vocca, H	<b>A computational test facility for distributed analysis of gravitational wave signals</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2004	21	5
Amico, P; Bosi, L; Gammaitoni, L; Losurdo, G; Marchesoni, F; Mazzoni, M; Parisi, D; Punturo, M; Stanga, R; Toncelli, A; Tonelli, M; Travasso, F; Vetrano, F; Vocca, H	<b>Monocrystalline fibres for low thermal noise suspension in advanced gravitational wave detectors</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2004	21	5



Beauville, F et al.	<b>The VIRGO large mirrors: a challenge for low loss coatings</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2004	21	5
Grimani, C; Vocca, H; Barone, M; Stanga, R; Vetrano, F; Vicere, A; Amico, P; Bosi, L; Marchesoni, F; Punturo, M; Travasso, F	<b>Cosmic-ray spectra near the LISA orbit</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2004	21	5
Vocca, H; Grimani, C; Amico, P; Bosi, L; Marchesoni, F; Punturo, M; Travasso, F; Barone, M; Stanga, R; Vetrano, F; Vicere, A	<b>Simulation of the charging process of the LISA test masses due to solar flares</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2004	21	5
Yvert, M et al.	<b>A first test of a sine-Hough method for the detection of pulsars in binary systems using the E4 Virgo engineering run data</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2004	21	5
Acernese, F et al.	<b>A local control system for the test masses of the Virgo gravitational wave detector</b>	ASTROPARTICLE PHYSICS	2004	20	6
Acernese, F et al.	<b>First locking of the Virgo central area interferometer with suspension hierarchical control</b>	ASTROPARTICLE PHYSICS	2004	20	6
Amico, P; Bosi, L; Gammaitoni, L; Losurdo, G; Marchesoni, F; Mazzoni, M; Punturo, M; Stanga, R; Toncelli, A; Tonelli, M; Travasso, F; Vetrano, F; Vocca', H	<b>Thermal noise reduction for present and future gravitational wave detectors</b>	NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-ACCELERATORS SPECTROMETERS DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT	2004	518	01-feb
Beauville, F et al.	<b>Status of the Virgo Experiment</b>	ASTROPARTICLE, PARTICLE AND SPACE PHYSICS , DETECTORS AND MEDICAL PHYSICS APPLICATIONS	2004	2	
Acernese, F et al.	<b>Status of VIRGO</b>	GRAVITATIONAL WAVE AND PARTICLE ASTROPHYSICS DETECTORS	2004	5500	
Acernese, F et al.	<b>Data analysis methods for non-Gaussian, nonstationary and nonlinear features and their application to VIRGO</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2003	20	17
Acernese, F et al.	<b>Status of VIRGO</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2003	20	17
Amico, P; Bosi, L; Cattuto, C; Gammaitoni, L; Marchesoni, F; Punturo, M; Travasso, F; Vocca, H	<b>A parallel Beowulf-based system for the detection of gravitational waves in interferometric detectors</b>	COMPUTER PHYSICS COMMUNICATIONS	2003	153	2
Beauville, F et al.	<b>Low loss coatings for the VIRGO large mirrors</b>	ADVANCES IN OPTICAL THIN FILMS	2003	5250	
Amico, P; Bosi, L; Carbone, L; Gammaitoni, L; Marchesoni, F; Punturo, M; Travasso, F; Vocca, H	<b>Monolithic fused silica suspension for the Virgo gravitational waves detector</b>	REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS	2002	73	9
Amico, P; Bosi, L; Carbone, L; Gammaitoni, L;	<b>Mechanical quality factor of mirror substrates for VIRGO</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2002	19	7

Punturo, M; Travasso, F; Vocca, H					
Amico, P; Bosi, L; Carbone, L; Gammaitoni, L; Punturo, M; Travasso, F; Vocca, H	<b>Fused silica suspension for the VIRGO optics: status and perspectives</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2002	19	7
Amico, P; Bosi, L; Carbone, L; Gammaitoni, L; Marchesoni, F; Punturo, M; Travasso, F; Vocca, H	<b>Mechanical quality factor of large mirror substrates for gravitational waves detectors</b>	REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS	2002	73	1
Amico, P; Carbone, L; Cattuto, C; Gammaitoni, L; Marchesoni, F; Mischianti, R; Punturo, M; Travasso, F; Vocca, H	<b>The thermal noise limit to the Virgo sensitivity</b>	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	2001	18	19
Amico, P; Carbone, L; Cattuto, C; Gammaitoni, L; Punturo, M; Travasso, F; Vocca, H	<b>Thermal noise limit in the Virgo mirror suspension</b>	NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-ACCELERATORS SPECTROMETERS DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT	2001	461	01-mar

# **Descrizione delle attività di ricerca**

## **Attività di ricerca per l'esperimento Virgo**

Durante il dottorato ho lavorato alla realizzazione della prima generazione dei detector per onde gravitazionali. Le attività principali hanno riguardato principalmente la realizzazione effettiva dell'ultimo stadio delle sospensioni di Virgo e la definizione delle procedure di montaggio. In particolare ho lavorato sui test dei fili di acciaio utilizzati per sospendere gli specchi; ho progettato e realizzato i sistemi utili a manipolare gli specchi; ho collaborato alla progettazione e realizzazione dei supporti di sospensione degli specchi e al loro incollaggio sulle ottiche principali di Virgo utilizzando la tecnica del silicate bonding; ho collaborato al montaggio di tutti gli ultimi stadi di sospensione degli specchi di Virgo. Inoltre ho lavorato sullo sviluppo delle prime sospensioni monolitiche di Virgo (DOI: 10.1063/1.1499540).

Per poter caratterizzare il comportamento meccanico degli ultimi stadi delle sospensioni, ho elaborato un modello analitico per poter determinare i modi di risonanza del sistema di pendoli costituito dallo specchio e dalla massa di riferimento (Virgo Note: VIR-NOT-PER-1390-258). Ho sviluppato e ottimizzato i codici di simulazione per le sospensioni degli specchi in collaborazione con il gruppo di noise hunting ovvero il gruppo dedicato alla ricerca dei rumori di Virgo (Virgo Note: VIR-NOT-PIS-1390-285). Inoltre ho sviluppato in collaborazione con il dott. Punturo un modello per la modellizzazione dell'energia trasferita dagli specchi ai fili di sospensione (Virgo Note: VIR-NOT-PER-1390-263) e alla realizzazione di un modello FEM per lo studio dello spostamento in frequenza dei modi di risonanza del substrato in relazione ai cambiamenti di temperature. Questo metodo è stato da me determinato e in seguito sviluppato del dott. Punturo e ora utilizzato nei protocolli di Virgo (Tesi di PhD di F.Travasso e Virgo Note: VIR-001A-07).

In collaborazione con i vari membri del gruppo di Perugia, ho implementato un interferometro Michelson con ottiche sospese in vuoto (10-6mbar) dove ho realizzato il sistema di feedback attivo, il sistema di eccitazione e di acquisizione per la misura del fattore di merito meccanico Q degli specchi di Virgo in condizioni di sospensioni reali (DOI: 10.1088/0264-9381/18/19/322). Tale setup è stato fondamentale per valutare l'impatto del rumore termico dei singoli elementi del "sistema specchio" (materiale, polishing, dimensioni, tecniche di incollaggio, fili di sospensione, elementi di controllo incollati sullo specchio, etc.) sulla sensibilità dell'interferometro Virgo (DOI: 10.1063/1.1419222)

In collaborazione con gli altri membri del gruppo ho continuato a lavorare sullo sviluppo di nuove sospensioni monolitiche basate su fibre mono-cristalline di silicio (DOI: 10.1063/1.2194486). Sempre nell'ambito del R&D, varie simulazioni FEM sono state sviluppate da me e da altri membri della collaborazione per valutare il contributo delle singole parti del sistema di sospensione (clamp, temperatura, incollaggio, materiale, etc). Il risultato è stato la realizzazione di un nuovo sistema di sospensione (Virgo note: VIR-0214A-09).

Grazie all'esperienza maturata lavorando sulle sospensioni monolitiche, ho potuto contribuire allo sviluppo di un nuovo utilizzo della tecnica del silicate bonding in modo che fosse idonea anche per incollare nuovi materiali adatti per detector criogenici (DOI:10.1088/0264-9381/27/4/045010)

Dal 2013 sono responsabile dello sviluppo, progettazione, disegno, test e montaggio del sistema di clampaggio delle sospensioni monolitiche di AdVirgo e della tecnica di incollaggio dei supporti di sospensione. Questo ha portato il gruppo di Perugia a lavorare a stretto contatto con il gruppo di Lione, a sviluppare nuovi strumenti per la protezione, incollaggio, trasporto, posizionamento e assemblaggio degli specchi.

All'interno delle attività di ricerca del gruppo Virgo di Perugia, ho sviluppato un sistema di misura con basse dissipazioni meccaniche (recoil losses) in modo da indentificar nel modo più chiaro

possibile le dissipazioni dovute alle fibre, al sistema di clampaggio e di incollaggio. Le misure effettuate hanno portato ad un innovativo design delle sospensioni monolitiche e alla produzione di un sistema di clampaggio della parte superiore delle sospensioni monolitiche basato su un incollaggio chimico tra silica e acciaio (DOI: 10.1016/j.nima.2015.09.037).

Partendo da tali basi, è stato possibile sviluppare un nuovo sistema a basse dissipazioni criogenico che ha permesso di testare e migliorare le performance di sensori di nuova generazione per future detector criogenici. I risultati sono stati presentati alla conferenza internazionale GRASS18 a Padova. Da tale presentazione verrà pubblicato un proceeding. Tale esperienza mi ha permesso di entrare in contatto con l'esperimento giapponese Kagra e di far parte del loro team per la preparazione del sistema di incollaggio e posizionamento delle loro ottiche in zaffiro.

Inoltre sono stato la persona di contatto con le varie ditte che hanno prodotto i diversi pezzi in silica e acciaio per le sospensioni monolitiche sia per la parte tecnica che di progettazione (Virgo note: VIR-0228A-16). Inoltre mi occupo in collaborazione con tutto il team delle monolitiche di indagare i problemi legati ai fallimenti delle sospensioni, alla realizzazione delle procedure di recovery (Virgo note: VIR-0123C-16, VIR-0125A-16)

Dal 2017 sono coordinatore del task "Monolithic Suspension assembly and gluing" (VIR-0737A-17)

### **Attività di ricerca per l'esperimento LIGO**

Lo sviluppo di una strategia comune per la riduzione del rumore termico del coating degli specchi è una dei punti fondamentali per lo sviluppo dei detector di seconda e di terza generazione.

Nel periodo trascorso presso il gruppo Ligo del MIT, ho lavorato all'implementazione di un sistema di misura delle dissipazioni meccaniche presenti nei coating e all'effettiva misura di tali dissipazioni variando di volta in volta uno dei suoi parametri sostanziali che caratterizzano i film sottili quali i materiali, le temperature di annealing, le tecniche di produzione, etc.

Le misure sono state effettuate sia a temperatura ambiente che a 100 °C. Il sistema di misura era basato sulla comparazione dei fattori di merito alla risonanza tra dischi di silice con e senza il coating. Per ridurre al minimo le dissipazioni dovute al sistema di clampaggio, il campione era sospeso tramite un filo di silice molto sottile (circa 100micron) per poi analizzare i suoi modi di risonanza tramite le proprietà di birifrangenza del vetro sotto stress meccanico (DOI: 10.1016/j.physleta.2007.07.058).

L'esperienza maturata negli anni precedenti a Virgo mi ha permesso di implementare il sistema già in uso e di ridurre l'influenza dei rumori ambientali migliorando così la sensibilità del set-up utilizzato.

Ho inoltre partecipato insieme con l'intera collaborazione LIGO alla definizione delle strategie di misura delle dissipazioni dei coating.

### **Attività di ricerca per il progetto AdCoat**

Nell'ambito dello sviluppo di una strategia comune di riduzione del rumore termico di coating, è essenziale la collaborazione tra gruppi di ricerca provenienti da campi diversi ma aventi fini comuni. In quest'ottica è nato il progetto AdCoat, fulcro di unione di gruppi di diversa estrazione. Il fine di tale progetto è stata la valutazione di quali potessero essere i parametri fondamentali che

governano le dissipazioni interne a film sottili quali i coating utilizzati per gli specchi dei grandi interferometri per onde gravitazionali.

Nell'ambito di tale progetto ho sviluppato a Perugia due sistemi di misura. Il primo si basa su un interferometro Michelson per piccoli campioni da 0.5mm a qualche cm (DOI: doi:10.1088/1742-6596/32/1/063). Il secondo è un sistema criogenico per studiare l'attivazione di processi di dissipazione legati ai cambiamenti di temperatura (DOI: 10.1209/0295-5075/80/50008 e 10.1016/j.msea.2008.09.097).

Il primo sistema per piccoli campioni risulta del tutto innovativo poiché si basa sull'idea di *free-standing coating* ovvero di coating liberi dal substrato sottostante grazie ad un processo etching chimico che rimuove il silicio del substrato ma è del tutto inattivo con i materiali che costituiscono il coating.

### **Attività di ricerca nel campo dell'Energy Harvesting e collaborazione per il trasferimento tecnologico dal Dipartimento di Fisica allo Spin-off WisePower**

Il gruppo Virgo di Perugia è una delle anime del gruppo di ricerca più esteso chiamato NiPSLab. Lo scopo di tale gruppo di ricerca è lo studio del rumore con duplice finalità:

riduzione del rumore e nello specifico del termico all'interno delle sospensioni di Virgo

utilizzo del rumore e nello specifico la trasformazione delle vibrazioni ambientali in energia per alimentare piccoli sensori e farli comunicare tra loro (Energy Harvesting, superamento del principio di Landau)

In quest'ottica, in parallelo alle attività di ricerca legate al campo delle onde gravitazionali, ho lavorato dal 2009 nell'ambito dell'Energy Harvesting e ho collaborato alla nascita dello Spin-off WisePower fino a lavorare direttamente in tale Spin-off dal 2010 al 2012 grazie ad un contratto tra l'INFN nazionale e lo Spin-off stesso nell'ambito del progetto INFN *la valorizzazione, in ambito produttivo, delle metodologie e delle tecnologie legate alle attività di ricerca dell'INFN*. Nello specifico mi sono occupato dello sviluppo di micro e nano sistemi per l'energy harvesting utilizzando i brevetti sviluppati dallo spin-off nel periodo di collaborazione (Non-linear generator of electricity – Patent number WO 2011132212 A2; Bistable piezoelectric generator - Patent number EP 2487732 A3) basati su fenomeni non lineari ovvero sistemi bistabili o multi-stabili (DOI: doi:10.1016/j.nancom.2011.09.001 e ISBN 978-953-307-438-2).

Mi sono occupato inoltre dello sviluppo dei sistemi di test degli EH sia in laboratorio che in ambienti di reale utilizzo. Per quanto riguarda i test di laboratorio, mi sono occupato anche della raccolta e utilizzo di segnali reali quali le vibrazioni prodotte da una macchina in città, aerei in fase di atterraggio e decollo, ponti sui fiumi, etc. In quest'ottica, insieme al dott. Igor Neri, ho sviluppato e realizzato un database online di segnali vibrazionali di varia natura che possano essere utili per i test di sistemi di EH con segnali reali (DOI: 10.1177/1045389X12444488)

Infine, una delle attività standard svolte dalla Wisepower srl è quella di consulenza. Nel caso specifico ho portato a termine due contratti di consulenza:

- Il primo con la ditta Angelantoni per la verifica e il test di nuove tecniche di incollaggio di celle fotovoltaiche su particolari ottiche. Il contratto è stato portato a termine con successo. Alla scadenza del contratto il rapporto creatosi tra le due ditte è stato portato avanti sotto forma di collaborazione scientifica.

- Il secondo contratto è stato stipulato con i laboratori internazionali di Lione per lo studio dei materiali avanzati (LMA). La Wisepower ha fornito una consulenza riguardo la progettazione e la realizzazione di un nuovo sistema di sostegno per lamine sottili su cui testare le qualità meccaniche dei film sottili prodotti da tali laboratori. Anche in questo caso il contratto è stato portato a termine con successo.



News About Wisepower Products The Wisepower Effect Investor Relations Contacts

Languages

- English
- Italiano

Follow @WisepowerSrl

 A graphic with a blue background on the left and a close-up of a golden, circular, lattice-like structure on the right. The text "ENERGY GENERATORS FOR MOBILE DEVICES" is written in bold, orange and red letters on the blue background.
 

**Wisepower signed an agreement with Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) to host researchers**

Rome 12 July 2010.

An agreement for hosting researchers sponsored by INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) has been signed between INFN National President Prof. Roberto Petronzio and the CEO of Wisepower srl Prof. Luca Gammaitoni.

The agreement is now in place and the first researcher, Dr.PhD Flavio Travasso has joined Wisepower srl to work on our laboratories.

We welcome Dr. Travasso and this new promising agreement between a large National Research Institute and our company.

Press

What the newspapers say about us ...go on

Documents

Documents available for downloading ...go on

## Partecipazione al progetto internazionale "SUBTLE" SUB KT LOW ENERGY TRANSISTORS (Contract Number: IST-034236)

*Descrizione del progetto:* La ricerca nell'ambito del progetto SUBTLE si è concentrata sulla teoria dei dispositivi, nano-fabbricazione e caratterizzazione dei dispositivi. Uno dei principali risultati del progetto è stato lo sviluppo di una tecnologia nota come array submicronici di diodi a effetto tunnel risonante, che imita i segnali tra i neuroni. Questa tecnologia ha anche contribuito allo sviluppo di sensori per segnali normalmente nascosti dal rumore. I risultati ottenuti possono essere utilizzati in vasi settori scientifici come la nanoelettronica, le neuroscienze, l'ingegneria elettronica e le protesi biomediche.

*Ruolo del candidato:* Preparazione del set-up per misure in criogenia di diodi a effetto tunnel risonante da utilizzare come porte logiche stocastiche

*Istituzioni partecipanti:* - Julius Maximilians Universität Würzburg, Germany - Technical Research Centre Finland, Finland - Lund University, Sweden - University of Geneva, Switzerland -



Dipartimento di Fisica Università degli Studi Perugia, Italy - XENOS Semiconductor Technologies GmbH, Germany

**Partecipazione al progetto internazionale "NANOPOWER: Nanoscale energy management for powering ICT devices", finanziato dalla Commissione Europea (Grant Agreement n. 256959)**

*Descrizione del progetto:* L'obiettivo del progetto NANOPOWER è stato quello di studiare e capire i processi di gestione dell'energia alle micro e nano scale. Come risultato, il progetto ha prodotto una nuova classe di dispositivi alle micro e nano scale in grado di recuperare energia dall'ambiente e trasformarla in energia elettrica.

*Ruolo del candidato:* mi sono occupato dello studio (sperimentale e simulazioni), dispositivi alle micro scale in grado di recuperare energia ambientale presente sotto forma di vibrazioni, trasformandola in energia elettrica. L'attività svolta ha portato alla pubblicazione di lavori su riviste peer-reviewed e presentazioni a conferenze internazionali del settore.

*Istituzioni partecipanti:* - NiPS Laboratory, Università degli Studi di Perugia, Italy. - Julius-Maximilians Universität Würzburg, Würzburg, Germany - Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus, VTT, Espoo, Finland - Catalan Institute of Nanotechnology, Bellaterra (Barcelona), Spain - Université de Genève, Genève, Switzerland - Università degli Studi di Camerino, Camerino, Italy

**Partecipazione al progetto internazionale "ZEROPOWER - Co-ordinating Research Efforts Towards Zero-Power ICT", finanziato dalla Commissione Europea (Grant Agreement n. 270005)**

*Descrizione del progetto:* L'obiettivo del progetto è stato quello di creare un'azione coordinata fra vari gruppi di ricerca internazionali coinvolti nel progetto di ricerca "Toward Zero-Power ICT" (FET proactive call FP7-ICT-2009-5, Objective 8.6), creando una comunità di scienziati interessati nel recupero di energia dall'ambiente e sistemi ICT efficienti.

*Ruolo del candidato:* Il candidato all'interno del progetto si è occupato dell'attività di divulgazione scientifica per lo studio e la realizzazione di micro e nano sistemi per energy harvesting, dell'organizzazione di eventi di divulgazione, della realizzazione di flyer esplicativi e ha partecipato attivamente ai workshop e agli incontri organizzati all'interno dell'azione coordinata.

*Istituzioni partecipanti:* - NiPS Laboratory, Università di Perugia (Italy) - Tyndall National Institute, University College Cork (Ireland) - Universitat Autònoma de Barcellona (Spain) - University of Glasgow (United Kingdom)

**Partecipazione al PRIN 2009**

Descrizione del progetto: Dinamica non-lineare stocastica per recupero di energia da vibrazioni ambientali mediante MEMS ottimizzati

Coordinatore scientifico: BAGLIO Salvatore Responsabile scientifico: GAMMAITONI Luca

Ateneo/Ente: Università degli Studi di PERUGIA Area: 09 Durata: 24 mesi

## **Descrizione dei premi internazionali**

**2016 SPECIAL BREAKTHROUGH PRIZE IN FUNDAMENTAL PHYSICS**



# BREAKTHROUGH PRIZE | FUNDAMENTAL PHYSICS


THE 2016 SPECIAL BREAKTHROUGH PRIZE IN FUNDAMENTAL PHYSICS IS AWARDED TO

*Flavia Traverso*

AND COLLEAGUES IN THE LIGO SCIENTIFIC COLLABORATION AND THE VIRGO COLLABORATION

**For the observation of gravitational waves,  
opening new horizons in astronomy and physics.**

DECEMBER 4, 2016

  
Karl Johansson  
Director  
Breakthrough Prize Foundation

## **2016 SPECIAL BREAKTHROUGH PRIZE IN FUNDAMENTAL PHYSICS**

Dr. Flavio Travasso  
via Meucci n.7  
Perugia  
06125  
Italy

December 14, 2016

Dear Flavio Travasso:

As a LIGO contributor you have been selected as a named recipient of the 2016 Special Breakthrough Prize in Fundamental Physics in the aggregate amount of \$3,000,000 for all LIGO founders and contributors in respect of your outstanding achievements. The LIGO contributors will receive two-thirds of the Prize. On behalf of LIGO, the Prize was accepted by LIGO founders Kip S. Thorne, Rainer Weiss and the family of Ronald W. P. Drever (who will each share equally in one-third of the Prize) at the Breakthrough Prize Ceremony on December 4, 2016.

As one of the contributors you shall receive \$1976.28, upon receipt, review and acceptance by the Breakthrough Prize Foundation of all the requisite forms and information requested through this portal. The Prize must be accepted and the forms and information must be provided not later than December 31, 2016. Claims made after that date will not be accepted.

All Prize recipients are invited to present public talks targeted at a general audience, on subjects ranging from the basics of modern physics to cutting-edge research, at a venue of their choice. These lectures, together with supporting materials, will be made available to the public, allowing everyone to keep abreast of the latest developments in fundamental physics, guided by contemporary masters of the field.

Sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'KJ', is positioned above the printed name and title of the sender.

Karl Johansson  
Director  
Breakthrough Prize Foundation



## **SPECIAL BREAKTHROUGH PRIZE IN FUNDAMENTAL PHYSICS AWARDED FOR DETECTION OF GRAVITATIONAL WAVES 100 YEARS AFTER ALBERT EINSTEIN PREDICTED THEIR EXISTENCE**

**Selection Committee of previous Breakthrough Prize winners recognizes contributors to experiment recording waves from two black holes colliding over a billion light years away**

**\$3 million prize shared between LIGO founders Ronald W. P. Drever, Kip S. Thorne and Rainer Weiss and 1012 contributors to the discovery**

**May 2, 2016 (San Francisco)** – The Selection Committee of the Breakthrough Prize in Fundamental Physics today announced a Special Breakthrough Prize in Fundamental Physics recognizing scientists and engineers contributing to the momentous detection of gravitational waves – a detection announced on February 11, 2016.

The Special Breakthrough Prize can be conferred at any time in recognition of an extraordinary scientific achievement. The \$3 million award will be shared between two groups of laureates: the three founders of the Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (LIGO), who will each equally share \$1 million; and 1012 contributors to the experiment, who will each equally share \$2 million.

The founders are Ronald W. P. Drever, Caltech, professor of physics, emeritus; Kip S. Thorne, Caltech, the Feynman Professor of Theoretical Physics, emeritus; and Rainer Weiss, MIT, professor of physics, emeritus.

The contributors sharing the prize include 1005 authors of the paper describing the discovery of gravitational waves from the numerous institutions involved in LIGO and its sister experiment, the Virgo Collaboration. Also sharing the prize are seven scientists who made important contributions to the success of LIGO. The names of the contributors are listed below.

The laureates will be recognized at the 2017 Breakthrough Prize ceremony in the fall of 2016, where the annual Breakthrough Prize in Fundamental Physics (distinct from the special prize) will also be presented, along with the Breakthrough Prizes in Life Sciences and Mathematics. Nominations for these prizes are open until May 31, 2016 and can be made online at [breakthroughprize.org](http://breakthroughprize.org).

Stephen Hawking, who won the Special Breakthrough Prize in 2013, said, “This discovery has huge significance: firstly, as evidence for general relativity and its predictions of black hole interactions, and secondly as the beginning of a new astronomy that will reveal the universe through a different medium. The LIGO team richly deserves the Special Breakthrough Prize.”

Yuri Milner, one of the founders of the Breakthrough Prizes, said, “The creative powers of a unique genius, many great scientists, and the universe itself, have come together to make a perfect science story.”

Edward Witten, the chair of the Selection Committee, commented, “This amazing achievement lets us observe for the first time some of the remarkable workings of Einstein’s theory. Theoretical ideas about black holes which were close to being science fiction when I was a student are now reality.”



## 2016 Gruber Cosmology Prize



**THE GRUBER FOUNDATION**  
proudly presents the  
**2016 COSMOLOGY PRIZE**  
to

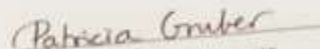
**RAINER WEISS, KIP THORNE, RONALD DREVER,  
AND THE ENTIRE LIGO TEAM**

for pursuing a vision to observe the universe  
in gravitational waves, leading to a first detection  
that emanated from the collision of two black holes.

This remarkable event provided the first glimpse  
into the strong-gravity regime of Einstein's theory  
of general relativity that governs the dynamics of  
black holes, giving direct evidence for their existence,  
and demonstrating that their nature is consistent  
with the predictions of general relativity.

*Presented this twelfth day of July, 2016  
by The Gruber Foundation*

*Peter Gruber (1929-2014), FOUNDER*

  
*Patricia Gruber, CO-FOUNDER  
& PRESIDENT EMERITA*

## 2016 Gruber Cosmology Prize Press Release

Media Contact:

**A. Sarah Hreha**  
The Gruber Foundation  
+1 (203) 432-6231  
[info@gruber.yale.edu](mailto:info@gruber.yale.edu)

Online Newsroom: [www.gruber.yale.edu/news-media](http://www.gruber.yale.edu/news-media)

FOR IMMEDIATE RELEASE

### Drever, Thorne, and Weiss Receive \$500,000 Gruber Cosmology Prize for Detection of Gravitational Waves



Ronald W. P. Drever



Kip Thorne



Rainer Weiss

**May 4, 2016, New Haven, CT** – The 2016 Gruber Foundation Cosmology Prize recognizes Ronald Drever, Kip Thorne, Rainer Weiss, and the entire Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (LIGO) discovery team for the first observation of gravitational waves, ripples in space-time predicted by Einstein a century ago.

The citation praises the recipients for “pursuing a vision to observe the universe in gravitational waves, leading to a first detection.” That detection, which took place in 2015, provided long-sought support for a key prediction of Einstein’s general theory of relativity, itself a technologically herculean and scientifically transcendent achievement. But the detection also represents a new means of studying the universe—“the first glimpse into the strong-gravity regime of Einstein’s theory of general relativity,” the part of the theory that governs the dynamics of the most gravitationally powerful phenomena in the universe.

Drever, Thorne, and Weiss will divide the \$500,000 award equally, and each will also receive a gold medal. The award ceremony will take place on July 12 at the 21st International Conference on General Relativity and Gravitation, held at Columbia University, New York.

The LIGO team’s announcement of the detection this past February 11 electrified the physics community and captured the imagination of media outlets around the world. “The Chirp Heard Across the Universe” read the headline of a celebratory New York Times editorial, referring to a translation of the gravitational waves into sound waves. The source of the birdlike sound, however, was anything but benign: the collision of two black holes.

One hundred years ago, Einstein’s theory of general relativity reimagined Newton’s conception of gravity. Rather than treating gravity as a force acting across space, Einstein’s equations revealed gravity to be a property of space and time. In that case, Einstein realized, gravity would act in waves traveling at the speed of light, and those waves would be crashing through Earth all the time, only so faintly that they would be impossible to detect—or so it was thought.....

## 2016 Cosmology Prize

### The LIGO Discovery Team

#### Laureate Profile

The 2016 Gruber Prize in Cosmology honors Ronald Drever, Kip Thorne, and Rainer Weiss, along with the entire Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (LIGO) discovery team and the Virgo Collaboration for the first detection of gravitational waves. That observation, which came in September 2015, not only validated a key prediction of Einstein's general theory of relativity but provided a first foray into the strong-gravity regime of that theory—the part that covers phenomena with the strongest gravitational effects in the universe.



Drever, Thorne, and Weiss belonged to a generation of physicists who realized they could be the first to detect gravitational waves, assuming that such waves even exist. Einstein himself had thought detecting gravitational waves would be impossible, but by the 1960s, thanks to a series of technological and theoretical advances, such an experiment seemed possible, however remotely.

"Remotely" turned out to be fifty years. On September 14, 2015, LIGO registered the telltale signal of gravitational waves—in this case, the result of a collision of two black holes 1.3 billion light-years from Earth, each with the mass of 30 suns. The official announcement of the detection, on February 11, 2016, created the kind of worldwide sensation that science engenders maybe once in a generation.

The technology behind LIGO is the Laser Interferometer part of the acronym. An interferometer is a device that simultaneously sends two light signals down different paths and measures their arrival times at a common destination. The arrival times should be simultaneous as well, unless something has interfered with the two light waves during their separate journeys. At least in principle, gravitational waves could be that something. These ripples in space-time change the length of the arms and therefore the travel times for the light.

By 1972 Rainer Weiss, a physicist at MIT, had completed an in depth analysis of many of the major sources of noise that such an interferometer would encounter, and had developed a detailed design for a gravitational wave detector that would surmount those noises. This became a blueprint for two decades of R&D leading to LIGO. During the same period the physicist Kip Thorne founded a research group at Caltech to study the theoretical side of gravitational waves. In 1975, when Thorne asked Weiss what experiment Caltech could create to complement the theoretical work, Weiss convinced him that an interferometer at a large enough scale actually had a realistic chance of detecting gravitational waves. To lead that group Thorne and Caltech in 1979 recruited Ronald Drever, a physicist from Glasgow University; Drever himself had been one of that decade's leading creators of gravitational-wave interferometer prototypes.

In 1984 Caltech and MIT signed an agreement for the joint design and construction of LIGO, with administrative headquarters at Caltech, and with joint leadership, initially, by Drever, Weiss, and Thorne, followed by a succession of single directors.

In the 1990s, with funding from NSF in hand, LIGO Director Barry Barish expanded LIGO to include collaborators from many institutions and nations, leading ultimately to the LIGO team that made the discovery.

LIGO consists of two interferometers, in part to guard against a single false-positive detection; one instrument is in Louisiana, the other in Washington. At each location, laser light travels back and forth along two four-kilometer arms. The experiment has gone through two phases. The first was a dry run of sorts to test the fundamentals of the technology, the second has followed a significant technological upgrade. It was at the beginning of this second phase that LIGO registered the telltale difference in arrival times precisely corresponding to the disruption in space-time caused by the collision of two black holes.

Now that the LIGO team knows the experiment works, they're confident that LIGO will detect gravitational waves emanating from other strong-gravity phenomena such as exploding stars (supernovae), spinning neutron stars (stars with a radius of about seven miles yet holding twice the mass of the Sun), even colliding neutron stars. Weiss foresees a detection rate of a few per month, maybe more. The universe, after all, is vast and violent. The new field of gravity-wave detection should have no shortage of discoveries.

COSMOLOGY

## 2016 Gruber Cosmology Prize Citation

*The Gruber Foundation proudly presents the 2016 Cosmology Prize to Rainer Weiss, Kip Thorne, Ronald Drever, and the entire LIGO team for pursuing a vision to observe the universe in gravitational waves, leading to a first detection that emanated from the collision of two black holes.*

*This remarkable event provided the first glimpse into the strong-gravity regime of Einstein's theory of general relativity that governs the dynamics of black holes, giving direct evidence for their existence, and demonstrating that their nature is consistent with the predictions of general relativity.*

COSMOLOGY

## 2016 Gruber Cosmology Prize

The vision, persistence, and leadership of Ronald Drever, Kip Thorne, and Rainer Weiss, along with the contributions of a thousand collaborators between The LIGO Scientific Collaboration and the Virgo Collaboration, led to the first detection of gravitational waves, not only validating a key prediction of Einstein's general theory of relativity but inaugurating a new method for studying cosmology, in particular the workings of astronomical objects exhibiting the greatest gravitational effects in the universe.



**Ronald W. P. Drever**



**Kip Thorne**



**Rainer Weiss**



**The LIGO Discovery Team**



## Cosmology

*"Cosmology is the most scientifically rigorous, aesthetically elegant, and the most poetic of the sciences."*

Peter Gruber, Chairman Emeritus and Co-Founder  
The Gruber Foundation.

**The Cosmology Prize honors a leading cosmologist, astronomer, astrophysicist or scientific philosopher for theoretical, analytical, conceptual or observational discoveries leading to fundamental advances in our understanding of the universe.**



Since 2001, the Cosmology Prize has been cosponsored by the International Astronomical Union.

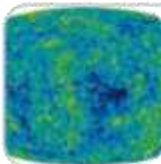
The Cosmology Prize acknowledges and encourages further exploration in a field that shapes the way we perceive and comprehend our universe. In doing so, The Gruber Foundation seeks to extend the pioneering legacy of, among others, Plato and Aristotle; Ptolemy and Copernicus; Brahe, Kepler, and Galileo; Newton and Halley; Einstein and Hubble.

The gold medal and unrestricted \$500,000 cash prize are presented annually.



### 2016 Gruber Cosmology Prize

The work and persistence of **Drever, Thorne, Weiss**, and the **LIGO Discovery team** led to the first detection of gravitational waves. *\*Image Credit: SXS*



### 2015 Gruber Cosmology Prize

The theoretical work of **Jeremiah Ostriker** and observations overseen by **John Carlstrom** and **Lyman Page**, have advanced and refined the current understanding of the standard cosmological model.



Yale



## Email from Gruber Cosmology Prize Committee

Subject: 2016 Gruber Cosmology Prize - LIGO Team Members

From: "Hreha, Sarah" <sarah.hreha@gruber.yale.edu>

Date: 04/01/2017 17:34

To: "flavio.travasso@pg.infn.it"

Dear Flavio Travasso:

We are writing you in your role as a member of the LIGO team, to offer congratulations on being listed as part of the 2016 Gruber Cosmology Prize. As you may already know, the Prize was awarded last July at the 21st International Conference on General Relativity and Gravitation, to Ronald Drever, Kip Thorne, Rainer Weiss, and the LIGO Discovery Team, for pursuing a vision to observe the universe in gravitational waves, leading to a first detection that emanated from the collision of two black holes. The \$500,000 cash award was split evenly between Drs. Drever, Thorne, and Weiss. While we were unable to include individual team members in the prize award itself, we have added the list of 1000+ names provided to us by Drs. Thorne and Weiss to our website so that your inclusion is officially recognized. We understand this work to have been an incredible, collaborative effort and applaud the recognition it continues to receive.

The Gruber Cosmology Prize is awarded annually to honor a leading cosmologist, astronomer, astrophysicist or scientific philosopher for theoretical, analytical, conceptual or observational discoveries leading to fundamental advances in our understanding of the universe. The Prize recipients are chosen by the Cosmology Selection Advisory Board. Its 2016 members were: Andrew Fabian, University of Cambridge; Robert Kennicutt, University of Cambridge (Chair); Helge Kragh, Niels Bohr Institute; Sadanori Okamura, Hosei University; Frans Pretorius, Princeton University; Subir Sarkar, University of Oxford; and Rashid Sunyaev, Max Planck Institute for Astrophysics. Owen Gingerich of the Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics and Martin Rees of the University of Cambridge also serve as special Cosmology advisors to the Foundation.

The citation to the 2016 Prize reads:

The Gruber Foundation proudly presents the 2016 Cosmology Prize to Rainer Weiss, Kip Thorne, Ronald Drever, and the entire LIGO team for pursuing a vision to observe the universe in gravitational waves, leading to a first detection that emanated from the collision of two black holes.

This remarkable event provided the first glimpse into the strong-gravity regime of Einstein's theory of general relativity that governs the dynamics of black holes, giving direct evidence for their existence, and demonstrating that their nature is consistent with the predictions of general relativity.



The team list, the official press release, and other information is available on our website, at:  
<http://gruber.yale.edu/prize/2016-gruber-cosmology-prize>

Again, congratulations on your wonderful science!

With warmest regards,

Sarah Hreha

-----

A. Sarah Hreha  
Executive Director  
The Gruber Foundation  
Yale University, Office of Development  
157 Church St, 9th floor  
New Haven, CT 06510  
[www.gruber.yale.edu](http://www.gruber.yale.edu)  
TEL: +1 203-432-6231

-----