

## Curriculum Vitae Filippo Levi

Filippo Levi è nato a Torino il 22-12-1966, è primo ricercatore presso la divisione di ottica dell'INRIM (istituto nazionale di ricerca metrologica), ove è responsabile del programma di ricerca sui campioni atomici di frequenza.

Ottiene la Laurea in Fisica presso l'Università degli studi di Torino nel 1992, ed il dottorato in Metrologia presso il Politecnico di Torino. Dal 1995 lavora presso la divisione di tempo e frequenza dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris di Torino confluito poi nel 2005 nell'INRIM (Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica).

La sua attività di ricerca è incentrata principalmente sul tema della misura accurata del tempo e della frequenza, ed in particolare si occupa della realizzazione dei campioni atomici di frequenza, delle tecniche di misura e disseminazione dei riferimenti di frequenza.

Presso l'INRIM FL ha realizzato alcuni prototipi di campioni di frequenza in cella di Rubidio, studiando innovative tecniche di interrogazione volta al miglioramento delle prestazioni degli stessi. Inoltre ha realizzato i due campioni primari di frequenza italiani, (ITCsF1 ed ITCsF2) basati sul principio della fontana atomica di Cesio. L'accuratezza raggiunta da questi orologi atomici è oggi pari a  $2E-16$  in termini di frequenza relativa.

Attualmente il suo gruppo di ricerca sta sviluppando dei campioni ottici di frequenza che permettono di raggiungere un'accuratezza ancora più spinta, e nuove tecniche di disseminazione dei frequenza mediante che utilizzano portanti ottiche trasmesse via fibra ottica. Con questa tecnica sono stati collegati i laboratori dell'INRIM di Torino con l'università di Firenze per compiere nuove misure di fisica fondamentale e di spettroscopia. FL è stato per circa due anni guest researcher presso il National Institute of Standards and Technology (Boulder-Co), dove ha collaborato alla realizzazione dei locali campioni di frequenza a fontana atomica.

Dal 2005, anno della sua istituzione in seno al Comitato Consultivo di Tempo e Frequenza, è membro del Working Group on Primary Frequency Standards del Bureau International des Poids et Mesures.

FL ha diretto e dirige vari programmi di ricerca Nazionali ed internazionale su varie tematiche di tempo e frequenza.

FL è autore di oltre 60 pubblicazioni su rivista internazionale.

- A. Godone, C. Novero, P. Tavella, G. Brida, F. Levi, Frequency comparison of Mg and Cs frequency standard and stability of fundamental constants IEEE TRANSACTIONS ON INSTRUMENTATION AND MEASUREMENTS. vol 45 1 pp 261-264 1995
- F. Levi, C. Novero, A. Godone, G. Brida, Study of light shift in rubidium frequency standard IEEE TRANSACTIONS ON INSTRUMENTATION AND MEASUREMENTS Vol 46 2 pp 216-220 April 1997
- J. Vanier A. Godone and F. Levi Coherent Population trapping in Cesium PHYSICAL REVIEW A Vol 58 n3 1998
- A. Godone, F. Levi J. Vanier Coherent Microwave emission in cesium Under Coherent Population Trapping, PHYSICAL REVIEW A Vol 59, 1, pp R12-R15 (1999)
- F. Levi, A. Godone, J. Vanier, Cesium microwave emission without population inversion, IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL, May 1999
- A. Godone, J. Vanier, F. Levi, Coherent Microwave emission without population inversion: a new atomic frequency standard IEEE TRANSACTIONS ON INSTRUMENTATION AND MEASUREMENTS April 1999
- F. Levi A. Godone, J. Vanier, The light shift effect in the coherent population trapping Cesium maser IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL vol 47 n 2 march 2000
- F. Levi A. Godone, J. Vanier S. Micalizio and G. Modugno, Line shape of Dark line and Maser emission profile in CPT, EUROPEAN JOURNAL OF PHYSICS D Vol 12 p53-59 (2000)
- A. Godone, F. Levi, S. Micalizio and J. Vanier, Theory of the CPT maser: A strong field self-consistent approach, PHYSICAL REVIEW A Vol 62 n 53402 (2000)
- F. Levi A. Godone L. Lorini, Reduction of the Cold Collision frequency Shift in a multiple velocity fountain: a new proposal, IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL, Vol 48 n3 2001-10-18
- Aldo Godone, Filippo Levi, Salvatore Micalizio Jacques Vanier Dark-line in optically-thick vapors: inversion phenomena and line width narrowing, EUROPEAN JOURNAL PHYSICS D vol 18 pp 5-13 (2002)
- A. Godone, F. Levi and S. Micalizio, Subcollisional linewidth observation in the coherent-population-trapping Rb maser PHYSICAL REVIEW A vol 65 31804(R) (2002)
- A. Godone, F. Levi and S. Micalizio Propagation and density effects in the CPT maser, PHYSICAL REVIEW A vol 65 033802 (2002)
- S.R. Jefferts, J.H. Shirley, T.E. Parker, T.P. Heavner, D.M. Meekhof, C.W. Nelson, F. Levi, G. Costanzo, A. DeMarchi, R.E. Drullinger, L. Hollberg, W.D. Lee, and F.L. Wall. Accuracy evaluation of NIST-F1, METROLOGIA **39** 321-336 (2002)
- A. Godone, F. Levi and S. Micalizio, Slow light and superluminality in the Coherent Population Trapping Maser, PHYSICAL REVIEW A **66** 04380 (2002)
- A. Godone, S. Micalizio and F. Levi Rabi resonances in the  $\Lambda$  excitation scheme, PHYSICAL REVIEW A **66** 63807 (2002)

F. Levi, L. Lorini, D. Calonico, A. Godone, Systematic shift uncertainty evaluation of IEN CSF1 primary frequency standard, IEEE TRANSACTIONS ON INSTRUMENTATION AND MEASUREMENTS, Vol 52, 2 p 267 April 2003

S. Micalizio, A. Godone, D. Calonico, F. Levi, and L. Lorini Blackbody radiation shift of the  $^{133}\text{Cs}$  hyperfine transition frequency, PHYSICAL REVIEW A **69**, 053401 (2004)

F. Levi, D. Calonico, L. Lorini, S. Micalizio, and A. Godone, Measurement of the blackbody radiation shift of the  $^{133}\text{Cs}$  hyperfine transition in an atomic fountain, PHYSICAL REVIEW A **70**, 033412 (2004)

Levi F.; Lorini L.; Calonico D.; Godone A.; IEN-CsF1 accuracy evaluation and two-way frequency comparison, IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL, Volume 51, Issue 10, Oct. 2004 Page(s):1216 - 1224

A. Godone, F. Levi, S. Micalizio, and C. Calosso, Coherent-population-trapping maser: Noise spectrum and frequency stability, PHYSICAL REVIEW A **70**, 012508 (2004)

A. Godone, S. Micalizio, and F. Levi, Pulsed optically pumped frequency standard PHYSICAL REVIEW A **70**, 023409 (2004)

E.A. Donley, T.P. Heavner, F. Levi, M.O. Tataw, and S.R. Jefferts, A compact double-pass acousto-optic modulator system, REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS, **76** 063112 (6) 01-JUN-05

Calosso, C.E.; Levi, F.; Bertacco, E.K.; Godone, A.; Micalizio, S Low-noise electronic design for the  $^{87}\text{Rb}$  coherent population trapping maser.; Clock IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL Nov. 2005 Page(s):1923 - 1930

A. Godone, D. Calonico, F. Levi, S. Micalizio, and C. Calosso Stark-shift measurement of the  $2S_{1/2}$ ,  $F=3 \rightarrow F=4$  hyperfine transition of  $^{133}\text{Cs}$ , PHYSICAL REVIEW A **71**, 063401 (2005).

Aldo Godone, Salvatore Micalizio, Claudio E. Calosso, and Filippo Levi The Pulsed Rubidium Clock, IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL, Volume: 53 Issue: 3 Pages: 525-529 ( 2006)

S. Micalizio, A. Godone, F. Levi and J. Vanier, Spin exchange shift in alkali metal vapor cell frequency standards, PHYSICAL REVIEW A, Volume: 73 Issue: 3: 033414 (2006)

S.R. Jefferts, J.H. Shirley, and F. Levi Power Dependence of the Frequency Bias Caused by Spurious components in the Microwave Spectrum in Atomic Fountains, IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL, Volume: 53 Issue: 9 Pages: 1584-( 2006)

S.R. Jefferts and F. Levi Comment on the paper Metrologia 42 49-57 (2005) by K. Szymaniec et al., METROLOGIA, Volume: 43 Issue: 3 Pages: L11-L13 ( 2006)

W.H. Oskay, S.A. Diddams, E.A. Donley, T. Fortier, T.P. Heavner, L. Hollberg, W.M. Itano, S.R. Jefferts, M.J. Jensen, K. Kim, F. Levi, T.E. Parker and J.C. Bergquist, A single-ion optical clock with high accuracy, PHYSICAL REVIEW LETTERS, Volume: 97 Issue: 2 Article Number: 020801 ( 2006).

Shirley JH, Levi F, Heavner TP, et al Microwave leakage-induced frequency shifts in the primary frequency standards NIST-F1 and IEN-CSF1, IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL, Volume: 53 Issue: 12 Pages: 2376-2385 (2006 )

Godone A, Micalizio S, Levi F, et al, Physics characterization and frequency stability of the pulsed rubidium maser, PHYSICAL REVIEW A, Volume: 74 Issue: 4 Article Number: 043401 (2006)

: Levi F, Calonico D, Lorini L, et al. IEN-CsF1 primary frequency standard at INRIM: accuracy evaluation and TAI calibrations, METROLOGIA, Volume: 43 Issue: 6 Pages: 545-555 DEC 2006

T. M. Fortier, N. Ashby, J. C. Bergquist, M. J. Delaney, S. A. Diddams, T. P. Heavner, L. Hollberg, W. M. Itano, S. R. Jefferts, K. Kim, F. Levi, L. Lorini, W. H. Oskay, T. E. Parker, J. Shirley, and J. E. Stalnaker., Precision atomic spectroscopy for improved limits on variation of the fine structure constant and local position invariance, PHYSICAL REVIEW LETTERS Volume: 98 Issue: 7, 070801 (2007)

Godone A, Levi F, Micalizio S, Calosso C.. Frequency-stability performances of the pulsed optically pumped rubidium clock: Recent results and future perspectives, IEEE TRANSACTIONS ON INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT, Volume: 56 Issue: 2 Pages: 378-382 ( 2007).

Calosso CE, Micalizio S, Godone A, Levi F. .Electronics for the pulsed rubidium clock: Design and characterization, IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL, Volume: 54 Issue: 9 Pages: 1731-1740 ( 2007).

Calonico D, Cina A, Bendea IH, Levi F. et al. Gravitational redshift at INRIM, METROLOGIA Volume: 44 Issue: 5 Pages: L44-L48 (2007).

Stalnaker JE, Diddams SA, Fortier TM, et al. Optical-to-microwave frequency comparison with fractional uncertainty of  $10^{-15}$  APPLIED PHYSICS B-LASERS AND OPTICS Volume: 89 Issue: 2-3 Pages: 167-176 ( 2007).

Godone A, Micalizio S, Levi F, RF spectrum of a carrier with a random phase modulation of arbitrary slope, METROLOGIA Volume: 45 Issue: 3 Pages: 313-324 (2008).

Salvatore Micalizio, Aldo Godone, Filippo Levi, and Claudio Calosso, Pulsed optically pumped  $87\text{Rb}$  vapor cell frequency standard: A multilevel approach PHYSICAL REVIEW A 79, 013403 (2009)

:D Calonico, F Levi, L Lorini and G Mana, Bayesian inference of a negative quantity from positive measurement results,; METROLOGIA 46 No 3 pg 267-271 (2009)

Micalizio, S; Godone, A; Levi, F, et al Multistep preparation into a single Zeeman sublevel in a Rb-87 vapor cell: Theory and experiment, PHYSICAL REVIEW A Volume: 80 Issue: 2 Article Number: 023419 (2009).

Ertmer W, et al. Matter wave explorer of gravity (MWXG), EXPERIMENTAL ASTRONOMY Volume: 23 Issue: 2 Pages: 611-649 ( 2009)

Davide Calonico, Filippo Levi, Luca Lorini and Giovanni Mana Bayesian estimate of the zero-density frequency of a Cs fountain, METROLOGIA October 2009

Filippo Levi, Claudio Calosso, Davide Calonico, Luca Lorini, Elio K. Bertacco, Aldo Godone, Giovanni A. Costanzo Barbara Mongino, Steven R. Jefferts, Thomas P. Heavner and Elizabeth A. Donley Cryogenic Fountain Development at NIST and INRIM: Preliminary Characterization. Accepted, to appear on IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL (march 2010)

Salvatore Micalizio, Aldo Godone, Filippo Levi and Claudio Calosso Medium-long term frequency stability of pulsed vapor cell clocks. Accepted, to appear on IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL (March 2010)

Clivati C, Mura A, Calonico D, Levi F, Costanzo G A, Calosso C E, Godone A. Planar-waveguide external cavity laser stabilization for an optical link with  $10^{-19}$  frequency stability. IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL, vol. 58, p. 2582-2587, ISSN: 0885-3010, doi: 10.1109/TUFFC.2011.2121 (2011).

GODONE ALDO, MICALIZIO SALVATORE, LEVI F, CALOSSO CLAUDIO. Microwave cavities for vapor cell frequency standards. REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS, vol. 82, p. 074703-074718, ISSN: 0034-6748, doi: 10.1063/1.3606641 (2011)

Pizzocaro M, Costanzo G A, Godone A, Levi F, Mura A, Zoppi M, Calonico D. Realization of an ultrastable 578-nm laser for an Yb lattice clock . IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS

AND FREQUENCY CONTROL, vol. 59, p. 426-431, ISSN: 0885-3010, doi: DOI: 10.1109/TUFFC.2012.2211, (2012)

Micalizio S, Godone A, Calosso C., Levi F, Affolderbach C, Gruet F. Pulsed Optically Pumped Rubidium Clock With High Frequency-Stability Performance . IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL, vol. 59, p. 457-462, ISSN: 0885-3010, doi: 10.1109/TUFFC.2012.2215, (2012)

Clivati C, Calonico D, Costanzo G A, Mura A, Pizzocaro M, Levi F (2013). Large-area fiber-optic gyroscope on a multiplexed fiber network. OPTICS LETTERS, vol. 38, p. 1092-1094, ISSN: 0146-9592

Pizzocaro M.,Calonico D, Calosso C, Clivati C, Costanzo GA, Levi F, Mura A (2013). Active Disturbance Rejection Control of Temperature for Ultrastable Optical Cavities . IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS FERROELECTRICS AND FREQUENCY CONTROL, vol. 60, p. 273-280.

Levi F, Davide Calonico, Claudio E Calosso, Aldo Godone, Salvatore Micalizio, Giovanni A Costanzo (2014). Accuracy evaluation of ITCsF2: a nitrogen cooled caesium fountain . METROLOGIA, vol. 51.

Marco Pizzocaro, Davide Calonico, Pablo Cancio Pastor, Jacopo Catani, Giovanni A. Costanzo, Levi F, Luca Lorini (2014). Efficient frequency doubling at 399 nm. APPLIED OPTICS, vol. 53, p.

Heavner T.P., Donley E.A., Levi F, Costanzo G., Parker T.E, Shirley J.H., Ashby N., Barlow S., Jefferts S.R. (2014). First accuracy evaluation of NIST-F2. METROLOGIA, vol. 51, p. 174-182.

C. E. Calosso, E. Bertacco, D. Calonico, C. Clivati, G. A. Costanzo, M. Frittelli, Levi F, A. Mura, A. Godone (2014). Frequency transfer via a two-way optical phase comparison on a multiplexed fiber network. OPTICS LETTERS, vol. 39, p. 1177-1180.

S. R. Jefferts, T. P. Heavner, T. E. Parker, J. H. Shirley, E. A. Donley, and N. Ashby, Levi F, and D. Calonico, G. A. Costanzo (2014). High-Accuracy Measurement of the Blackbody Radiation Frequency Shift of the Ground-State Hyperfine Transition in 133 Cs. PHYSICAL REVIEW LETTERS, vol. 112, 050801.