



Charles Hard Townes



Greenville, SC, USA, 28/7/1915 - Berkeley, CA, USA, 27/1/2015

Nomina 26 gennaio 1983

Disciplina Fisica

Titolo Professore, Premio Nobel in Fisica, 1964

Principali premi, riconoscimenti e accademie

Premi: Premio Nobel in Fisica (1964); Premio Comstock; Medaglia John J. Carty, National Academy of Sciences; Premio Rumford, American Academy of Arts and Sciences; Medaglia e Premio Thomas Young, British Physical Society; Medaglia d'Onore, Institute of Electrical and Electronic Engineers; Medaglia Mees e Medaglia Ives, Optical Society of America; Medaglia d'oro internazionale Niels Bohr; Premio Plyler, American Physical Society; Premio dei Fondatori della Nat. Academy of Engineering, 2000; Premio Lomonosov, Russian Academy of Sciences (2001); Premio William Exner, Austria; Premio del Centenario della nascita di Rabindranath Tagore; Targa della Società Asiatica; Medaglia Karl Schwarzschild, Astronomische Gesellschaft; Premio per la Tecnologia, Telluride Tech Festival (2003); Premio Templeton per il 'Progresso nella Ricerca o per le Scoperte sulle Realtà Spiritual' (2005); Medaglia LeConte; Premio Vannevar Bush per la Carriera scientifica, insieme al socio Raj Reddy (2006). *Accademie:* National Inventors' Hall of Fame of the USA; National Academy of Sciences; Institute for Electrical and Electronic Engineers, American Physical Society; Pontificia Accademia delle Scienze; Royal Society of London; American Philosophical Society; American Academy of Arts and Sciences; Optical Society of America; Accademia Nazionale delle Scienze, India; Accademia delle Scienze, Russia.

Riassunto dell'attività scientifica

L'attività scientifica principale di Townes è stata nella spettroscopia delle microonde, nella struttura molecolare e nucleare, nell'elettronica dei quanti, nella radioastronomia e nell'astronomia a infrarossi. È stato uno degli iniziatori della spettroscopia delle microonde ad alta risoluzione e del suo utilizzo nell'esame dettagliato della struttura molecolare e dei momenti nucleari. Insieme a B.P. Dailey ha sviluppato una spiegazione degli effetti molecolari iperfini che permettono la valutazione delle strutture dei legami molecolari e dei momenti di quadrupolo nucleare. A sua volta questo ha portato ad uno studio sistematico dei momenti di quadrupolo nucleare e della loro dipendenza sulla struttura nucleare. Townes ha dato il via al campo dell'elettronica dei quanti, costruendo il primo maser alla Columbia University. Detiene il brevetto fondamentale del maser e, insieme ad A.L. Schawlow, il brevetto di base del laser. Questo ha condotto ad un lavoro sulle misurazioni precise di tempo e distanza. Le sue ricerche successive in questo campo comprendono vari aspetti di ottiche non lineari, l'effetto Raman e l'uso dei laser per la sperimentazione scientifica. Il lavoro di Townes nel campo della radioastronomia è iniziato a metà degli anni 1940 con una teoria delle emissioni free-free, incluse nella prima applicazione degli amplificatori maser alla radioastronomia negli anni 1950, e con la prima scoperta delle molecole complesse nello spazio interstellare alla fine degli anni 1960. Durante il decennio seguente, ha continuato a lavorare attivamente nel campo dell'astronomia molecolare e sul mezzo interstellare. Dalla fine degli anni 1970 in poi Townes si è occupato principalmente dell'astronomia a infrarossi. La maggior parte del suo lavoro ha compreso l'invenzione e la costruzione di strumenti a infrarossi sensibili sia per risoluzioni spettrali molto alte che per la risoluzione angolare alta. Ha studiato in profondità il mezzo interstellare, le nuvole molecolari dense e il centro galattico. Attualmente è impegnato nell'osservazione delle stelle tramite interferometro spaziale a infrarossi. Grazie a questo strumento ha localizzato la formazione di polvere intorno alle stelle, ha scoperto che l'emissione episodica del materiale da parte delle stelle è comune, ha fornito misure

accurate delle dimensioni delle stelle più antiche e ha misurato l'espansione e la contrazione periodica di stelle del tipo Mira.

Pubblicazioni principali

Townes, C.H., The Ammonia Spectrum and Line Shapes Near 1.25 cm Wave-Length, *Phys. Rev.*, 70, p. 665 (1946); Townes, C.H., Interpretation of Radio Radiation from the Milky Way, *Astrophys. J.*, 105, p. 235 (1946); Townes, C.H. *et al.*, Determination of Electronic Structure of Molecules from Nuclear Quadrupole Effects, *J. Chem. Phys.*, 17, p. 782 (1949); Townes, C.H. *et al.*, Nuclear Quadrupole Moments and Nuclear Shell Structure, *Phys. Rev.*, 76, p. 1415 (1949); Townes, C.H. *et al.*, The Effects of Electronic Paramagnetism on Nuclear Magnetic Resonance Frequencies in Metals, *Phys. Rev.*, 77, p. 852 (1950); Townes, C.H. *et al.*, The Maser: New Type of Microwave Amplifier, Frequency Standard, and Spectrometer, *Phys. Rev.*, 99, p. 1264 (1955); Townes, C.H., *Microwave Spectroscopy*, McGraw-Hill (New York, 1955); Townes, C.H. *et al.*, Fluctuations in Amplification of Quanta with Application to Amplifiers, *J. Phys. Soc. Japan*, 12, p. 686 (1957); also p. 517 Collection of Papers Dedicated to Masao Kotani (Tokyo, 1967); Townes, C.H. *et al.*, Infrared and Optical Masers, *Phys. Rev.*, 112, p. 1940 (1958); Townes, C.H. *et al.*, Limits on Electromagnetic Amplification Due to Complementarity, p. 233, *Quantum Electronics* (C.H. Townes, ed.), Columbia Univ. Press (1960); Townes, C.H. *et al.*, Coherently Driven Molecular Vibrations and Light Modulation, *Phys. Rev. Letters*, 11, p. 160 (1963); Townes, C.H. *et al.*, Simulated Brillouin Scattering and Coherent Generation of Intense Waves, *Phys. Rev. Letters*, 12, p. 592 (1964); Townes, C.H. *et al.*, Detection of NH₃ Molecules in the Interstellar Medium by Their Microwave Emission, *Phys. Rev. Letters*, 21, p. 1701 (1968); Townes, C.H. *et al.*, Detection of Water in Interstellar Regions by Its Microwave Radiation, *Nature*, 221, p. 626 (1969); Townes, C.H. *et al.*, Observations of the Motion and Distribution of the Ionized Gas in the Central Parsec of the Galaxy, *Ap. J. Lett.*, 227 (1979); Townes, C.H. *et al.*, New Evidence on the Mass Distribution in the Galactic Center, *Nature*, 315, p. 767 (1985); Townes, C.H. *et al.*, The Nucleus of our Galaxy, *Rep. Prog. Phys.*, 57, p. 417 (1994); Townes, C.H. *et al.*, Characteristics of Dust Shells around 13 Late-Type Stars, *Astrom. J.*, 107, 4, p. 1469 (1994); Townes, C.H. *et al.*, Non-uniform dust outflow observed around infrared object NML Cygni, *ApJ*, 48, p. 420 (1997); Townes, C.H. *et al.*, Logic and Uncertainties in Science and Religion, *Scripta Varia 99* (Vatican City, 2001), pp. 296-309; Townes, C.H., The Berkeley Infrared Spatial Interferometer: A Heterodyne Stellar Interferometer for the Mid-Infrared, *Ap. J.*, 537, pp. 998-1012 (2000); Townes, C.H., Interferometry on Mira in the Mid-Infrared: Cyclic Variability of the Continuum Diameter and the Effect of Spectral Lines on Apparent Size, *ApJ*, 588, pp. 1064-71 (2003); N. Short, W. Fitelson, D. Hale, and C.H. Townes, Low Altitude Atmospheric Turbulence Characteristics at Mt. Wilson Observatory, *Proceedings of SPIE*, V488, 803 (2003); J. Weiner, D. Hale, C.H. Townes, The Variability of Late-Type Stars Diameters Measured Using Mid-Infrared Interferometry, *Interferometry for Optical Astronomy II*, Conferences, August 22-28, 2002, Waikolea, Hawaii, Proceedings of SPIE, Vol 4838. 172-180, 2003; J. Weiner, D.D.S. Hale, and C.H. Townes, Asymptotic Giant Branch and Supergiant Stellar Diameters in the Mid-Infrared, *ApJ*, Vol. 589, 976 (2003); S. Tevousjan, J. Weiner, K.S. Abdeli, D.D.S. Hale, C.H. Townes, Mid-Infrared Interferometry on Dust Shells around 4 Late Type Stars, *ApJ*, Vol 611, 466 (2004); J. Weiner, K. Tatebe, D.D.S. Hale, C.H. Townes, J. Monnier, M. Ireland, P. Tuthill, R. Cohen, R.K. Barry, J. Rajagopol, W.C. Danchi, The Asymmetrical Dust Environment of IK Tau, *ApJ*, 636-1067 (2006); K. Tatebe, A.A. Chandler, D.D.S. Hale, and C.H. Townes, Characteristic of Dust Shell Dynamics and Asymmetry for 6 Mira-Type Stars, *ApJ*, 652, 666 (2006); K. Tatebe, D.D.S. Hale, E.H. Wishnow, and C.H. Townes, Observation of a Burst of High-Velocity Dust from ϵ -Herculis, *ApJ Letters*, April, 2007.