

CURRICULUM VITAE

Antonio Mecozzi è nato a Roma, il 19 Marzo 1959. Ha conseguito con lode la Laurea in Ingegneria Chimica presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza," il 28 Novembre 1983, discutendo una Tesi dal titolo "Modelli stocastici di reazioni chimiche: Fluttuazioni e stabilità in sistemi aperti lontani dall'equilibrio," relatore il compianto Prof. Carlo Mustacchi, del Dipartimento di Ingegneria Chimica dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza," co-relatore Prof. Ferdinando de Pasquale, del Dipartimento di Fisica della stessa Università.

Dopo aver svolto il servizio militare e passato alcuni mesi presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma, dal dicembre 1986 fino al 30 ottobre 1999 è stato ricercatore nel settore di Comunicazioni ottiche della Fondazione Ugo Bordoni, presso il quale aveva precedentemente svolto una borsa di studio dal novembre 1985 allo stesso mese del 1986.

Dal febbraio 1991 a tutto il giugno 1992 ha svolto attività di ricerca presso il Department of Electrical Engineering and Computer Science del Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, usufruendo dal febbraio 1991 al gennaio 1992 di una borsa di studio NATO-CNR, e permanendo i cinque mesi successivi come *visiting scientist* nell'organico della stessa Università.

Rientrato dagli Stati Uniti, *A. M.* è tornato a far parte della Fondazione Ugo Bordoni, Roma, nel ruolo di ricercatore. Nell'agosto 1993 è passato al ruolo di ricercatore senior.

A partire dall'estate del 1994, ha trascorso periodi di permanenza presso il dipartimento di Ingegneria Elettrica della Northwestern University, Evanston, Illinois, svolgendo ricerche di ottica quantistica ed ottica nonlineare.

Dal maggio alla fine di agosto 1999 ha svolto attività di ricerca presso i laboratori dell'AT&T (AT&T labs research), a Red Bank, nel New Jersey, presso il gruppo di sistemi ottici avanzati. Il contratto di collaborazione con il laboratorio è stato esteso a tutto il 2000.

Il 22 ottobre 1998 è stato uno dei vincitori del concorso libero a posti di professore universitario di ruolo di seconda fascia indetto con DD.MM. 22/12/1995 e 29/2/1996 - Settore Scientifico Disciplinare - B03X - Struttura della materia. Il primo novembre 1999 ha preso servizio presso la facoltà di Ingegneria dell'Università dell'Aquila. Il primo settembre 2001 ha preso servizio come professore straordinario, nello stesso raggruppamento (B03X ora diventato FIS/03). Il 19 ottobre 2000 era risultato idoneo ad un concorso ad un posto da Professore Ordinario, indotto nel settore disciplinare B03X - Struttura della materia, dalla Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università di Roma "La Sapienza".

Dal 1995 al 1998, è stato responsabile del gruppo di lavoro 3, "Optical Nonlinearity of Photonic Devices," della collaborazione europea COST 240.

Dal marzo 1996 al marzo 2001, è stato Topical Editor della rivista dell'Optical Society of America *Optics Letters* (per la voce Ottica Nonlineare). Al momento della nomina (marzo 1996), è stato il primo Topical Editor europeo della rivista. La rivista aveva nel 1997 l'impact factor più alto tra le riviste specialistiche di ottica (pari a 2.487 nel 1997).

Dal marzo 2001 a Giugno 2007, è stato Associate Editor della rivista dell'IEEE *Photonics Technology Letters*.

Dal ottobre 2002 a ottobre 2004 è stato "Technical Group Chair" dell'Optical Amplifier Technical Group dell'Optical Society of America.

Membro dell'Optics Letters Review Committee dell'Optical Society of America.

Dal marzo 2008 ad oggi è Deputy Editor della rivista dell'OSA *Optics Letters* (rivista che ha nel 2007 l'ISI impact factor, 3.711, più alto tra le riviste specialistiche di ottica).

Membro del John Tyndall Award Committee (premio cosponsorizzato dall'IEEE e dall'OSA).

È stato guest Editor (insieme a Stephen G. Evangelides Jr., della Tyco Submarine Systems,

Ltd. [precedentemente AT&T submarine systems], Curtis R. Menyuk, University of Maryland, e Ping-Kong (Alex) Wai, Hong Kong Polytechnic University) del numero speciale su *Modeling of High Data Rate Optical Fiber Communication Systems* della rivista dell'IEEE, *Journal of Selected Topics in Quantum Electronics* (impact factor 1.424 nel 1997), pubblicato nel marzo 2000.

Il 5 febbraio del 1999 è stato nominato Fellow of the Optical Society of America, con la motivazione “for his significant contributions in the theory of long-haul soliton transmission control and wavelength conversion using semiconductor optical amplifiers.” Il 17 novembre 2002 è stato nominato Fellow dell'IEEE con la motivazione “For contributions to the theory of nonlinear transmission in optical fibers.”

È stato nel comitato tecnico di programma delle Conferenze:

Nonlinear Guided Waves and their applications, Subcommittee I, Nonlinear Fiber effects and temporal solitons, Victoria, British Columbia, Canada, March 30-April 3, 1998

Optical Amplifiers and their Applications '98, Subcommittee Semiconductor Devices and Functional Circuits, Vail, Colorado, 27-29 luglio 1998.

Optical Amplifiers and their Applications '99, Subcommittee Semiconductor Devices and Functional Circuits, Nara, Japan, 9-11 giugno 1999.

Optical Fiber Communications Conference OFC 2000, Baltimore, Maryland. Subcommittee: Transmission systems. L'OFC è considerata la conferenza tecnica più importante al mondo nel campo delle comunicazioni ottiche. Quell'anno, è stato uno dei quattro europei nel comitato tecnico [assieme a due britannici (British Telecom), ed ad un francese (Alcatel)].

Optical Fiber Communications Conference OFC 2002, Anaheim, CA. Subcommittee 6: Subsystems, Network Elements, and Analog Systems.

Optical Fiber Communications Conference OFC 2002, Atlanta, GE. SubCommittee G: Subsystems, Network Elements, and Analog Systems.

Chairman del sottocomitato “Semiconductor devices and functional circuits” della Conferenza *Optical Amplifiers and Their Applications 2000*, 9-12 luglio 2000, Quebec City, Quebec, Canada.

Program co-Chair della Conferenza *Optical Amplifiers and Their Applications 2001*, 1-4 luglio 2001, Stresa, Italy, assieme a Makoto Shimizu, dei NTT Photonic Laboratories, Giappone, e John Zyskind, di Sycamore Networks, USA,

General co-Chair della Conferenza *Optical Amplifiers and Their Applications 2002* Vancouver, Canada, luglio 14-17, 2002, sempre assieme a Makoto Shimizu e John Zyskind.

È stato nell’International Advisory board della “4th International Conference on *Quantum Communications Measurement and Computing*,” Evanston, Illinois, USA, 22-27 agosto 1999, ed è in quello della “5th International Conference on *Quantum Communications Measurement and Computing*,” Capri, luglio 2000.

A. M. è coautore del libro “Nonlinear Optical Communication Systems,” insieme a E. Iannone, F. Matera e M. Settembre, edito da Wiley [Wiley Series in Microwave and Optical Engineering, Kai Chang, Series Editor, New York, 1998].

ATTIVITÀ DIDATTICA

Negli anni accademici 1991-92 e 1992-93 è stato professore a contratto nel corso di “Struttura della Materia” nel corso di laurea in Fisica dell'Università degli Studi di Camerino, svolgendo il corso integrativo di *Ottica Quantistica*.

Attività didattica svolta presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università dell'Aquila:

AA 1999-2000:

- *Fisica dello Stato Solido* (Laurea quinquennale in Ingegneria Elettronica), primo semestre.
- *Fisica Generale* (Laurea quinquennale in Ingegneria Edile Architettura), secondo semestre.

AA 2000-2001:

- *Fisica dello Stato Solido* (Laurea quinquennale in Ingegneria Elettronica), primo semestre;
- *Fisica Generale II* (Laurea quinquennale in Ingegneria Elettronica ed Ingegneria Elettrica), secondo semestre.

AA 2001-2002:

- *Fisica dello Stato Solido* (Laurea quinquennale in Ingegneria Elettronica), primo semestre;
- *Fisica Generale I* (Laurea in Ingegneria Informatica Automatica), secondo quadrimestre;
- *Fisica Generale II* (Laurea in Ingegneria Informatica Automatica), terzo quadrimestre.

AA 2002-2003:

- *Fisica dello Stato Solido* (Laurea quinquennale in Ingegneria Elettronica), primo semestre;
- *Fisica Generale II* (Laurea in Ingegneria Informatica Automatica), terzo quadrimestre.

AA 2003-2004:

- *Fisica Superiore* (Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica), primo trimestre;
- *Fisica Generale I* (Laurea in Ingegneria Informatica Automatica), secondo quadrimestre;
- *Fisica Generale II* (Laurea in Ingegneria Informatica Automatica), terzo quadrimestre.

ATTIVITÀ DI RICERCA

La attività di ricerca di *A. M.* al MIT ha avuto come oggetto la teoria della propagazione di solitoni al

fine di una loro utilizzazione nelle trasmissioni ottiche a lunga distanza. E' noto da tempo che la dipendenza dell'indice di rifrazione del vetro dall'intensità, insieme alla dispersione lineare di una fibra, permette l'esistenza nelle fibre ottiche nell'intervallo di frequenze dove la dispersione è negativa (la velocità di gruppo della parte rossa dello spettro è minore di quella della parte blu) di forme d'onda dette solitoni. L'uso di solitoni è stato proposto da tempo nelle comunicazioni ottiche a lunga distanza. La pur piccola attenuazione delle fibre ottiche richiede però che i solitoni vengano periodicamente riamplicati. Sia che a tale scopo si usino amplificatori Raman, come inizialmente proposto, sia che si usino i più pratici amplificatori ad erbio, bisogna considerare l'inevitabile rumore dovuto all'emissione spontanea. E' stato dimostrato qualche tempo fa che il rumore di emissione spontanea produce una deviazione aleatoria della frequenza dei solitoni lungo la linea di trasmissione, che causa una variazione aleatoria della loro velocità (che dipende dalla frequenza) e quindi una indeterminazione dei loro tempi di arrivo. Questa variazione è diversa da solitone a solitone e non può essere corretta in alcun modo. Questo effetto, noto con il nome di effetto di Gordon-Haus, ha fatto sì che la prima generazione di trasmissione transatlantica completamente ottica, in fase di progetto e che dovrebbe essere posta in opera alla fine del 1996, non usi solitoni ma impulsi in regime non solitonico, e combatta l'effetto, in questo caso negativo, della non linearità con una scelta oculata della dispersione, comunque prossima a zero, dei singoli tratti di fibra tra amplificatore ed amplificatore. La scelta della dispersione fa sì comunque che il sistema operi solo ad una velocità di 5 Gbit/sec, che non può essere aumentata sul singolo canale. In un lavoro svolto da A. M. durante la permanenza al MIT [A. Mecozzi, J. Moores, H. A. Haus, and Y. Lai "Soliton Transmission Control," *Optics Letters* 16, 1841-1843 (1991)], è stato proposto un metodo per superare il limite di Gordon-Haus facente uso di filtri in frequenza. La distanza di trasmissione può essere estesa fino al punto in cui la crescita di una radiazione quasi continua in prossimità del massimo della trasmissione dei filtri - dovuta alla amplificazione dell'emissione spontanea e predetta nello stesso lavoro - non introduce un rumore di intensità inaccettabile. La teoria completa è stata presentata in un lavoro più esteso [A. Mecozzi, J. Moores, H. A. Haus, and Y. Lai "Modulation and Filtering Control of Soliton Transmission," *Journal of the Optical Society of America B* 9, 1350-1357 (1992)]. Il metodo proposto permette frequency

multiplexing [A. Mecozzi and H. A. Haus, "Effect of Filters on Soliton Interactions in WDM Systems," *Optics Letters* 17, 988-990 (1992)] più facilmente rispetto allo schema di trasmissione tradizionale che l'AT&T porrà in opera per primo. Una verifica sperimentale dell'effetto dei filtri è stata compiuta con successo da Mollenauer e dal suo gruppo agli AT&T Bell Labs, ed ha consentito di quadruplicare il prodotto bit rate-distanza nella trasmissione di solitoni immediatamente dopo la proposta teorica [L. Mollenauer *et al.*, "Demonstration of error-free soliton transmission over more than 15000km at 5Gbit/s single-channel, and more than 11000 km at 10Gbit/s in two-channel WDM," *Electronics Letters*, 28, 792 (1992)]. Lo sviluppo della radiazione quasi continua che limita la massima distanza raggiungibile è stato anche verificato. È opportuno notare che il massimo prodotto bit-rate distanza per trasmissioni facenti uso di solitoni ottenuto senza filtri è circa la metà di quello ottenuto con metodi tradizionali, mentre usando i filtri è circa il doppio: l'uso dei filtri ha reso per la prima volta un sistema di trasmissione solitonico migliore di uno tradizionale. Questo rende molto probabile che la prossima generazione di sistemi transpacifici userà solitoni la cui propagazione verrà controllata attraverso filtri passa-banda. Per un lavoro di rassegna sull'argomento, si veda H. A. Haus, "Molding light into solitons," *IEEE Spectrum*, marzo 1993, pag. 48-53.

Il lavoro più recente di *A. M.* ha avuto come oggetto sia la continuazione delle ricerche nell'ambito della trasmissione di solitoni, sia l'uso della nonlinearietà ottica per applicazioni quali la conversione di frequenza di segnali ottici in reti ad alta velocità, sia lo sviluppo di nuovi metodi spettroscopici per investigare la nonlinearietà ottica di semiconduttori altamente eccitati con risoluzione al femtosecondo. Durante la sua recente permanenza all'AT&T, si è occupato del problema della dispersione di polarizzazione nella trasmissione ottica ad altissima velocità (40 Gbit/s e oltre) e di effetti nonlineari nella trasmissione per centinaia di chilometri di treni modulati di impulsi di durata dell'ordine del picosecondo.

- 1) Teoria stocastica del transiente di reazioni chimiche e dell'evoluzione di modelli di popolazione del tipo Volterra-Lotka.
- 2) Ottica Quantistica, ed in particolare teoria dell'interferenza tra stati quantistici macroscopici e teoria degli stati "squeezed".
- 3) Rumore di fase nei laser a semiconduttore a cavità esterna.
- 4) Teoria stocastica del transiente dei laser a semiconduttore monomodo e multimodo.
- 5) Amplificatori ottici in fibra.
- 6) Ottica nonlineare in fibra.
- 7) Injection locking di laser a semiconduttore.
- 8) Four wave mixing nei laser e negli amplificatori a semiconduttore.
- 9) Analisi del rumore nella generazione di impulsi ultracorti con laser in mode-locking.
- 10) Trasmissione ottica a lunga distanza e memorie ottiche usando solitoni
- 11) Spettroscopia risolta nel tempo della nonlinearietà ottica di semiconduttori altamente eccitati.
- 12) Dispersione di polarizzazione nelle fibre ottiche.
- 13) Studio della propagazione di impulsi al picosecondo in fibra in regime di alta dispersione, per trasmissione a 40 Gb/s ed oltre.