

## CV

Giuseppe Schettini ha conseguito la laurea in Ingegneria elettronica nel 1986, il titolo di Dottore di Ricerca in Elettromagnetismo Applicato nel 1991 e la laurea in Fisica nel 1995, presso l'Università "La Sapienza" di Roma.

Dal 1988 al 1992 è stato Ricercatore presso l'ENEA, centro di Frascati. Dal 1992 al 1998 è stato Ricercatore Universitario presso l'Università "La Sapienza" di Roma. Dal 1998 al 2005 è stato Professore Associato presso l'Università degli Studi Roma Tre. Dal 2005 è Professore Ordinario presso la stessa Università. Dal 2013 al 2017 è stato Vicedirettore alla Ricerca del Dipartimento di Ingegneria. Successivamente è stato Delegato del Rettore per il trasferimento delle conoscenze tecnologiche, scientifiche e industriali con istituzioni dei Paesi del Nord America fino al 2022. E' stato componente della Commissione di Abilitazione Scientifica Nazionale per il Settore Concorsuale: 09/F1 - Campi Elettromagnetici per gli anni 2012 e 2013.

Negli anni accademici dal 1995/96 al 1999/2000 ha ricevuto l'incarico di tenere il corso di Campi elettromagnetici I, per gli studenti del Corso di laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni dell'Università "La Sapienza" di Roma. Per l'Università degli Studi Roma Tre è stato docente dei corsi di Antenne e di Microonde dal 1998 al 2015, tiene attualmente il corso di Campi elettromagnetici I per la Laurea triennale e quello di Antennas and wireless propagation per i corsi di Laurea magistrale del Collegio didattico di Ingegneria Elettronica.

Dal 1984 al 1989 ha lavorato da un punto di vista teorico- numerico e sperimentale ai processi di emissione spontanea e stimolata, per il laser ad elettroni liberi ad effetto Cerenkov. Queste strutture appartengono alla classe dei dispositivi a onda progressiva e sono la generalizzazione, ad alta energia degli elettroni, dei tubi a onda progressiva. In particolare le strutture che sono state studiate riguardano la generazione di campi elettromagnetici nella regione delle onde millimetriche e submillimetriche.

Dal novembre 1988 all'agosto 1992 ha lavorato alla progettazione e alla realizzazione dei componenti speciali in guida d'onda e antenne per l'impianto di riscaldamento addizionale del plasma del tokamak FTU dell'ENEA di Frascati.

Si è occupato dello studio di antenne quasi-ottiche per il riscaldamento e la generazione di corrente nei plasmi termonucleari, attività per la quale ha svolto il coordinamento fra l'Università "Roma Tre", l'Università "La Sapienza" e l'associazione EURATOM-ENEA.

Si è occupato dello studio di particolari soluzioni dell'equazione d'onda parassiale, che presentino interessanti caratteristiche di polarizzazione e di propagazione: fasci a distribuzione di fase che ruota nel corso della propagazione, fasci di Laguerre-Gauss, proprietà di propagazione dei fasci di Bessel-Gauss.

Si è occupato dello studio dello scattering elettromagnetico da strutture cilindriche curvate, in particolare, l'analisi in presenza di superfici di separazione fra mezzi diversi. Nell'ambito di questa attività si è occupato anche dello sviluppo di sofisticate ed efficienti tecniche di integrazione numerica per la valutazione di integrali di radiazione con nuclei fortemente oscillanti.

Si è occupato dello studio dello scattering elettromagnetico da oggetti in moto di traslazione. Tale attività ha portato all'introduzione di un formalismo compatto per l'analisi del problema valido anche in regime relativistico e a risultati numerici relativi alla rivelazione dell'effetto Doppler diretto e inverso non solo nella zona di campo lontano ma anche nella zona di campo vicino all'oggetto in moto.

Ha lavorato alla traduzione dal Latino all'Inglese del lavoro di tesi di Abraham Niclas Clewberg, interessante per le sue implicazioni nella Storia del Telegrafo Ottico, una delle prime fasi della Storia delle Telecomunicazioni. La lettura di questo lavoro, proposto dal Prof. Ismo Lindell della Helsinki University of Technology, come detto allegoricamente dallo stesso Lindell nella prefazione, si può ritenere che sia "come guardare attraverso un tubo diottrico nel passato" al lavoro svolto da un pioniere.

Si è occupato delle proprietà dei risonatori contenenti ferrite: in particolare ha curato l'inclusione degli effetti dissipativi nella formulazione teorica e l'applicazione sperimentale a una cavità cilindrica riempita di ferrite magnetizzata trasversalmente. Facendo uso di una base completa di modi della cavità vuota si sono state calcolate le frequenze di risonanza ed i fattori di qualità per i vari modi. Sono state effettuate verifiche sperimentali su prototipi con un analizzatore di reti vettoriale in banda X (8.2-12.4 GHz), ottenendo un ottimo accordo con i valori teorici.

Si è occupato dell'analisi elettromagnetica di componenti ottici diffrattivi. Tali dispositivi, essendo planari, sono di notevole interesse a causa della loro compattezza. Inoltre possono realizzare funzioni che non è possibile raggiungere con i componenti ottici classici. In virtù dell'impostazione vettoriale, tale attività ha portato anche a notevoli risultati nel campo dei metodi di sintesi di tali dispositivi, validi anche al di fuori della regione di validità della classica approssimazione scalare dell'ottica. In particolare sono stati progettati dei multiplatori di fascio e un beam-splitter polarizzante.

Si è occupato dello studio dello scattering da oggetti sepolti. In particolare si è dapprima studiato il caso di un singolo oggetto cilindrico sepolto. Si è quindi studiata una generalizzazione per un numero finito di cilindri circolari, tenendo conto dell'interazione multipla cilindro-cilindro e cilindro-interfaccia, la teoria sviluppata è stata poi applicata alla simulazione di oggetti sepolti a sezione generica. Il metodo è stato successivamente generalizzato al caso di campi incidenti di tipo impulsivo e al caso di mezzo a semplice stratificazione. Si è infine cominciato a lavorare anche sull'introduzione delle dissipazioni nei modelli utilizzati.

Ha partecipato al progetto MUSES (Multi-Sensor Soil Electromagnetic Sounding) di esplorazione del suolo di Marte, al quale ha lavorato in collaborazione con il CNR, Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetario e Istituto di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione, con il Dipartimento di Fisica dell'Università Roma Tre e il Dipartimento di Ingegneria Elettronica dell'Università "La Sapienza". Per tale progetto, nato per lo sviluppo complementare di tre strumenti adatti alla ricerca di siti geologici nei quali si pensa di poter trovare delle tracce di vita su Marte, si è occupato anche della progettazione delle antenne del sistema Ground Penetrating Radar (GPR).

Si è occupato dello studio della propagazione di onde elettromagnetiche in mezzi di tipo "Electromagnetic Band-Gap (EBG)", noti anche come cristalli fotonici, utili per varie applicazioni dalle microonde all'ottica. In particolare è stato dapprima approfondito il caso bidimensionale, successivamente si è studiata una classe di strutture frattali per le quali si è mostrata l'esistenza di interessanti sulla generazione di bande complete. Quindi si è presa in esame la presenza di strutture a periodo diverso all'interno dell'intero cristallo EBG e si è dimostrato che si possono ottenere interessanti proprietà filtranti, di tipo passa-banda, al variare dei parametri geometrici. Infine si è analizzato il caso tridimensionale e si è iniziato lo studio dell'applicazione di tali dispositivi per la progettazione di antenne ad elevata direttività. Lo studio svolto ha mostrato le notevoli potenzialità di tali mezzi per l'incremento della direttività delle antenne. Successivamente ha studiato le proprietà dei modi leaky di tali strutture, attività che ha recentemente consentito lo studio, la progettazione e realizzazione di alcuni prototipi in banda millimetrica (Ka).

Dal 2006 al 2008 ha partecipato, nell'ambito dell'Unità di Roma Tre, al Progetto di Ricerca di Interesse Nazionale, della durata prevista di 24 mesi, "Progetto di componenti e antenne a microonde caricate con metamateriali di tipo DNG/SNG ed EBG".

Dal 2011 al 2013 è stato Responsabile Scientifico dell'Unità di Roma Tre del Progetto di Ricerca di Interesse Nazionale (PRIN2009) "Sviluppo di metodologie di progetto di strutture selettive in frequenza", il programma di ricerca svolto dall'Unità di Roma Tre è stato su "Sviluppo di metodologie di progetto di materiali a Band-Gap Elettromagnetico (EBG) per l'incremento di direttività di antenne planari".

Dal 2008 al 2011 ha partecipato alla COST Action MP0702 "Toward functional sub-wavelength photonic structures", in particolare per i gruppi di lavoro SWG 2.1: "Theoretical & experimental studies of the fundamental properties of tunable coupled-cavity structures" e SWG 3.5: "Slow-light structures and devices".

Ha partecipato, dal 2013, alla COST Action TU1208 "Civil Engineering Applications of Ground Penetrating Radars". È stato Training School Manager per tale Action, organizzando in particolare la COST Training School on Civil Engineering Applications of Ground Penetrating Radars, presso l'Università di Pisa, dal 22 al 25 settembre 2014. Ha partecipato alla COST Action IC1301 "Wireless Power Transmission for Sustainable Electronics".

È revisore di articoli scientifici per Journal of Electromagnetic Waves and Applications e Progress in Electromagnetic Research (Series Book), IEEE Microwave and Wireless Components Letters, IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, IEEE Transactions on Antennas and Propagation, IET Microwaves, Antennas, and Propagation, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, Journal of Optical Society of America, e EAGE Near-Surface Geophysics. È Associate Editor per l'IEEE Open Journal of Antennas and Propagation.

È presente nel "World Survey of Activities in Controlled Fusion Research", unità dell'Università Roma Tre, per l'attività di ricerca svolta sulle antenne per il riscaldamento dei plasmi. È presente nella pubblicazione Who's Who in the World. È membro del Technical Committee MTT-26 della Società IEEE - Microwave Theory and Techniques che si occupa del tema "Wireless Energy Transfer and Conversion".

Dal novembre 2000 è membro del Centro Interuniversitario Di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici (CIRIAF), unità operativa dell'Università degli Studi Roma Tre, sezione inquinamento campi elettromagnetici alta frequenza.

Dal 2001 è membro del Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT), Unità di Ricerca dell'Università degli Studi Roma Tre.

È membro della Società Italiana di Elettromagnetismo, unità dell'Università degli Studi "Roma Tre", della European Microwave Association, dell'Optical Society of America (OSA). È membro dell'Italian Scientists Association (ISA), per questa Associazione è delegato presso l'Università Roma Tre. È membro senior, inoltre, dell'International Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), in particolare per le società Antennas and Propagation e Microwave Theory and Techniques.

Nello svolgimento delle predette ricerche Giuseppe Schettini ha stabilito rapporti di collaborazione scientifica e didattica, in Italia e all'estero, con docenti, ricercatori e progettisti di università, centri di ricerca e industrie. In particolare, all'estero, con: Prof. Nader Engheta, Pennsylvania University, sui metamateriali; Prof. Ismo Lindell, Helsinki University of Technology, su storia e teoria dell'elettromagnetismo [66]; Prof. Arthur Oliner, Brooklyn Polytechnic University, sulle antenne ad onda leaky; Prof. Alexander Yarovoy, IRCTR Delft University of Technology, sulle antenne UWB e

Georadar; Prof. Kyotoshi Yasumoto, Kyushu University e Prof. Vakhtang Jandieri, Free University of Tbilisi, sui cristalli elettromagnetici/fotonici.

Ha inoltre collaborato in Italia con l'Università "La Sapienza" (Dipartimento di Ingegneria Elettronica), l'ENEA (Dipartimento Fusione), l'Università di Roma "Tor Vergata" e il CNR (Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetario e Istituto di Microelettronica), l'INFN, l'Alenia e l'Alenia Spazio.

Ha partecipato all'organizzazione di vari convegni di interesse nazionale e internazionale. Nel 2012 è stato Chair della XIX edizione della Riunione Nazionale di Elettromagnetismo (RiNEm), Roma 14-18 settembre 2012. Nel 2020 è stato Chair della XXIII RiNEm, svoltasi online. È stato membro del Comitato Organizzatore Locale della XXXIV Assemblea Generale e Simposio Scientifico (GASS) dell'Unione Internazionale di Radio Scienza (URSI). È Associate Editor dell'IEEE OPEN JOURNAL OF ANTENNAS AND PROPAGATION (OJAP) 2019-oggi.

## ENGLISH CV

Giuseppe Schettini received the Laurea degree (cum laude) in electronic engineering, the Ph. D. degree in applied electromagnetics, and the Laurea degree (cum laude) in physics from "La Sapienza" University of Rome, Rome, Italy, in 1986, in 1991, and 1995, respectively.

From 1988 to 1992 he was Researcher at ENEA, Frascati Center. In 1992 he joined "La Sapienza" University as Researcher of electromagnetics, where, from 1995 to 1998, he was a temporary Professor of Electromagnetics. In 1998, he joined the Department of Engineering, Section of Applied Electronics, of "Roma Tre" University of Rome, Rome, Italy, where he has been an Associate Professor from 1998 to 2005, and a Full Professor of Electromagnetic Fields since 2005. From 2013 to 2017 he was Deputy Director for Research of the Department of Engineering of "Roma Tre" University. Then he was Rector's Delegate for Scientific, Didactic and Technological Transfer with Academic, Scientific and Industrial Institutions until 2022.

He was component of the National Scientific Commission for Qualification as an Associate or Full Professor of Electromagnetic Fields in the years 2012 and 2013.

He taught the course of Electromagnetic Fields I from 1995 to 1998 at "La Sapienza" University of Rome, Rome, Italy, the courses of Antennas, and of Microwaves from 1998 to 2015, and now the courses of Electromagnetic Fields I, and Antennas and wireless Propagation (in English) for the Department of Industrial, Electronic, and Mechanical Engineering of "Roma Tre" University of Rome, Rome, Italy.

From 1984 to 1989 he worked from a theoretical and experimental point of view, on the spontaneous and stimulated emission on Cerenkov Free Electron Lasers (FELs). This device is a high energy generalization of microwave progressive wave tubes. The structures that were investigated concerned the generation of electromagnetic fields in the region of millimeter and submillimeter waves.

From November 1988 to August 1992 he worked on the design and implementation of special waveguide components and antennas for the installation of the Lower-Hybrid additional heating system of the FTU tokamak at the ENEA Frascati laboratories.

He studied quasi-optical antennas for heating and power generation in thermonuclear plasmas, activities for which he played the coordination between the University "Roma Tre" University "La Sapienza" and the association EURATOM-ENEA.

He worked on the study of particular solutions of the paraxial wave equation, showing interesting features of polarization and propagation: a beam phase distribution which rotates during propagation, Laguerre-Gauss beams, the propagation properties of Bessel-Gauss beams.

He analyzed the electromagnetic scattering by cylindrical structures taking care, in particular, of the presence of surfaces of separation between different media. In this activity he was also involved in the development of sophisticated and efficient numerical integration techniques for the evaluation of radiation integrals with strongly oscillating kernel.

He studied the electromagnetic scattering by objects in motion of translation. This activity led to the introduction of a compact formalism for the analysis of the problem also valid under relativistic conditions, and numerical results concerning the direct and inverse Doppler effect not only in the far field but also in the field near the moving object.

He worked on the translation from Latin into English of the dissertation of Abraham Niclas Clewberg, interesting for its implications in the History of the optical telegraph, an early step in the history of telecommunications. Reading this work, proposed by Prof. Ismo Lindell of the Helsinki University of Technology, as allegorically the same Lindell said in the preface, may be considered to be "like looking through a tube diopter in the past" to the work of a pioneer.

He was occupied in the analysis of the properties of ferrite-filled resonators: in particular he was responsible for the inclusion of dissipative effects in the theoretical formulation and application to experimental evaluation of a cylindrical cavity filled with transversely magnetized ferrite. Using a complete basis of empty cavity modes resonant frequencies and quality factors for different modes had been calculated. Experimental investigations were carried out on prototypes with a vector network analyzer X-band (8.2-12.4 GHz), obtaining a good agreement with theoretical values.

He worked on the electromagnetic analysis of diffractive optical components. These devices, being planar, are of considerable interest because of their compactness. They can also create functions that cannot be realized with classical optics. Under the vectorial approach, such activity also led to important results in the field of methods of synthesis of these devices valid even outside of the region of validity of classical scalar optics approximation. In particular, beam multiplexers and a polarizing beam-splitter were designed.

He participated to the MUSES (Multi-Sensor Soil Electromagnetic Sounding) project for the exploration of Mars soil, working in collaboration with the CNR (Institute for Interplanetary Space Physics and Institute for Intelligent Systems for Automation), the Department of Physics, of Roma Tre University and the Department of Electronic Engineering of "La Sapienza" University. For this project, created for the development of three complementary tools in search of geological sites where you think you can find traces of life on Mars, he was also involved in the design of the antennas of the Ground Penetrating Radar (GPR).

He is presently involved in the study of the scattering from buried, and hidden, objects. In particular, the case of a single cylindrical buried object was first studied. A generalization to a finite number of circular cylinders, taking into account the multiple cylinder-cylinder and cylinder-interface interaction, the theory was then applied to the simulation of buried objects having generic section. The method was subsequently generalized to the case of impulsive incident field and layered media. Work on the introduction of dissipation in the models it has also finally started.

He is involved with the study of propagation of electromagnetic waves in "Electromagnetic Band-Gap" (EBG) media, also known as PBG or photonic crystals, useful for various applications from microwaves to optics. In particular, it was firstly studied the two-dimensional case, then a class of

fractal structures showing the existence of interesting new generated bands was afforded. The presence of interruption of periodicity in the EBG crystal showing interesting pass-band filtering properties was introduced. Finally, we analyzed the three-dimensional case and started studying the application of these devices for designing antennas with high directivity. The study done has shown the considerable potential of these devices for increasing the directivity of antennas. Subsequently, he studied the properties of the leaky modes of these structures, an activity that has recently allowed the study, design, and realization of some prototypes in the millimeter band (Ka).

From 2006 to 2008 participated in the Unit of Rome, the National Research Project (PRIN2006), scheduled for 24 months, "Concept of microwave components and antennas loaded with metamaterials Type DNG / SNG and EBG .

From 2011 to 2013 he has been the Scientific Leader of the "Roma Tre" Unit of the National Research Project (PRIN2009) on "Development of design methodologies for frequency-selective structures", the program of Roma Tre Unit was on "Directivity enhancement of planar antennas by means of Electromagnetic Band-Gap (EBG) Materials: definition of a design methodology".

From 2008 to 2011, he participated to COST Action MP0702 "Toward functional sub-wavelength photonic structures", especially for workgroups SWG 2.1: "Theoretical & experimental studies of the Fundamental Properties of tunable coupled-cavity structures and SWG 3.5:" Slow -light structures and devices ".

He actively took part also to the COST Action TU1208 "Civil Engineering Applications of Ground Penetrating Radars". He was the Training School Manager for this Action, in particular he was the Manager of the Training School on Civil Engineering Applications of Ground Penetrating Radars, held in Pisa University, from 22 to 25 September 2014.

He took part to the COST Action IC1301 "Wireless Power Transmission for Sustainable Electronics".

He is Reviewer of scientific articles for the IEEE Microwave and Wireless Components Letters, IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, IEEE Transactions on Antennas and Propagation, IET microwaves, Antennas, and Propagation, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, Journal of Optical Society of America, EAGE Near-Surface Geophysics, Journal of Electromagnetic Waves and Applications (JEMWA), and Progress in Electromagnetic Research (Book Series, PIER). He is Associate Editor of the IEEE Open Journal on Antennas and Propagation.

Giuseppe Schettini is present in the "World Survey of Activities in Controlled Fusion Research", in the Roma Tre University Unit for the research carried out on antennas for plasma heating. He is also present in Who's Who in the World. He is a member of the Technical Committee MTT-26 of the IEEE - Microwave Theory and Techniques Society devoted to "Wireless Energy Transfer and Conversion".

Since November 2000 is a member of the Interuniversity Research Centre Pollution from Physical Agents (CIRIAF), operating unit of the Roma Tre University, in the Section relevant to pollution of high frequency electromagnetic fields. Since 2001 he is member of the National Interuniversity Consortium for Telecommunications (CNIT), Research Unit of the University Roma Tre.

Giuseppe Schettini is a member of the Italian Society of Electromagnetism, the European Microwave Association, and the Optical Society of America (Optica). He was member the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) He is member of the Italian Scientists Association (ISA), for this Association is a delegate in Roma Tre University. He is also Senior member of the International Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), particularly for the Antennas and Propagation and Microwave Theory and Techniques societies.

In carrying out the above research Giuseppe Schettini has established relations of teaching and research in Italy and abroad, with teachers, researchers and engineers from universities, research centers and industries. In particular, abroad, with Professor Nader Engheta, University of Pennsylvania, on metamaterials, Professor Ismo Lindell, Helsinki University of Technology, on the history and theory of electromagnetism [66] Professor Arthur Oliner, Brooklyn Polytechnic University, on leaky wave antennas; Professor Alexander Yarovoy, Delft University of Technology IRCTR ,on UWB antennas and Georadar; Professor Kyotoshi Yasumoto, Kyushu University, and Professor Vakhtang Jandieri, Free University of Tbilisi, on electromagnetic crystal / photonic. In Italy has also collaborated with the University "La Sapienza" (Department of Electronic Engineering), ENEA (Department of Fusion), the University of Rome "Tor Vergata" and CNR (Institute of Physics and Institute for Interplanetary Space Microelectronics), INFN, and Alenia Space.

He co-organized several conferences of national and international interest. He was Chair of the XIX Italian National Conference on Electromagnetics (RiNEm), held in Rome from 14 to 18 September 2012. In 2020 he was Chair of the XXIII RiNEm, held online. He was a member of the Local Organizing Committee of the XXXIV General Assembly and Scientific Symposium (GASS) of the International Union of Radio Science (URSI). He has been an Associate Editor of the IEEE OPEN JOURNAL OF ANTENNAS AND PROPAGATION (OJAP) from 2019 to today.