

## RUDI PAOLO PAGANELLI

### ELENCO TITOLI

Rudi Paolo Paganelli è nato a Rimini il 14/01/1969.

Ha conseguito la **Laurea in Ingegneria Elettronica** (indirizzo Microelettronica) presso l'università degli studi di Bologna nel marzo 1998, ed il **Dottorato di Ricerca** in ingegneria elettronica informatica e sistemistica presso la medesima università nel febbraio 2002.

Dal dicembre 2001 è **ricercatore CNR** presso l'Istituto di Elettronica e di Ingegneria dell'Informazione e delle Telecomunicazioni (IEIT) presso il dipartimento DEI in Viale Risorgimento 2 a Bologna.

I suoi interessi comprendono la caratterizzazione ed il modeling dei dispositivi elettronici non-lineari, la progettazione di circuiti a microonde e a radiofrequenza per il telerilevamento satellitare e per le tecnologie quantistiche nelle telecomunicazioni, l'elettronica analogica e di potenza, i sensori e gli attuatori per i trasferimenti energetici con l'ambiente.

### ATTIVITÀ SCIENTIFICHE

Rudi Paolo Paganelli si è occupato di **progettazione di front-end a radiofrequenza** (RF) per moduli trasmetti-ricevi di antenne SAR satellitari (progetto SAOCOM) in tecnologia GaAs di Triquint. Questa attività è stata condotta in collaborazione con ASI (Agenzia Spaziale Italiana), CONAE (Commissione Nazionale argentina delle Attività Spaziali), DEIS e MEC (Università di Bologna e relativo Spin-Off), e Thales Alenia Space, principale industria italiana operante nel settore spaziale, nell'ambito di un progetto di cooperazione italo-argentina denominato SIASGE (Sistema Italo Argentino di Satelliti per la Gestione delle Emergenze), che ha condotto alla messa in produzione dei moduli TR negli stabilimenti dell'Aquila a partire dall'autunno 2008. Tale progetto si era configurato come la versione in banda L di un precedente progetto condotto in banda X, anch'esso terminato con successo, e che aveva posto le basi per il conseguimento di una preziosa esperienza sulla progettazione di apparati di bordo satellite.

Queste esperienze progettuali, e il consolidamento delle suddette collaborazioni, hanno condotto ad un ulteriore progetto di SAR in banda X, denominato PROMIX, terminato nel maggio 2010 ed i cui risultati dimostrano un potenziale miglioramento delle prestazioni dell'attuale sistema satellitare europeo per il monitoraggio del suolo

terrestre, denominato Cosmo-Skymed, grazie agli importanti avanzamenti tecnologici sul processo HBT sviluppato dalla fonderia europea UMS.

Rudi Paolo Paganelli è impegnato nella progettazione di **amplificatori e convertitori di potenza**, operanti sia a frequenze elevate (circuiti a parametri distribuiti) sia a frequenze più basse per circuiti a parametri concentrati. Il tema di ricerca principale riguarda l'individuazione di metodologie di progetto di amplificatori orientate al raggiungimento di elevata efficienza e linearità.

In generale, per i convertitori elettronici di potenza, l'individuazione di adeguati metodi di progettazione e l'impiego di dispositivi sempre al passo con i più recenti sviluppi tecnologici (GaN) hanno portato alla realizzazione presso il nostro laboratorio di schede elettroniche allo stato dell'arte nel campo degli alimentatori e dei circuiti di pilotaggio. In particolare, si è occupato di tecniche di Envelope Tracking per applicazioni di telecomunicazioni, le quali riceverebbero notevole beneficio dall'impiego di alimentatori (DC/DC) ad elevatissima dinamica quali i circuiti che sono attualmente in fase di studio. Circuiti simili (DC/AC, stessa tecnologia) possono venire usati per applicazioni di WPT (Wireless Power Transfer) per alimentare un link risonante a frequenze, di solito, troppo elevate per le convenzionali tecnologie, aprendo la strada a sistemi molto compatti e dall'architettura innovativa, oltre che caratterizzati da prestazioni superiori.

Nel campo delle applicazioni industriali Rudi Paolo Paganelli è stato responsabile in una commessa CNR per la progettazione di un **ballast elettronico per lampade HID** (agli alogenuri metallici ad alta pressione) da utilizzarsi nell'ambito dell'illuminazione stradale. Tale sistema elettronico comprende diversi stadi di conversione della potenza: raddrizzatore (AC/DC), correttore del fattore di potenza (Boost-PFC), regolatore di corrente (Buck-DC/DC), invertitore di corrente (DC/AC) e circuito d'innesco. Lo stesso convertitore (escludendo gli ultimi due circuiti menzionati) si presta anche alla alimentazione di LED, in futuro destinati a acquisire consistenti fette di mercato in applicazioni di illuminazione e segnalamento.

Un altro tema di ricerca di notevole interesse per Rudi Paolo Paganelli riguarda lo sviluppo di modelli di **dispositivi piezoelettrici** e di circuiti per il loro interfacciamento nell'ambito di una collaborazione con un gruppo di ricerca che si occupa prevalentemente di sensori elettronici. In particolare si è preso in considerazione un bender millimetrico in PZT (ceramica dalle elevate proprietà piezoelettriche) che può essere convenientemente utilizzato sia come sensore che come attuatore per il monitoraggio ed il controllo dell'ambiente. Notevole interesse suscita la possibilità di utilizzarlo come trasduttore di energia vibrazionale (meccanica) in energia elettrica per applicazioni di energy-harvesting, in grado di

alimentare nodi wireless di sistemi a basso consumo energetico e, dunque, possibilmente privi di alimentazione esterna.

Una ulteriore attività di cui è stato responsabile per il workpackage relativo allo sviluppo dell'elettronica di front-end a microonde è stata quella relativa allo **sviluppo di un radiometro satellitare** (ricevitore, passivo, multicanale) ai fini dello studio del clima terrestre e per il monitoraggio della calotta polare.

Di recente è coinvolto nel tema delle Quantum Communication per la messa a punto di apparati di cifratura quantistica al fine di garantire la riservatezza dei dati sui canali di telecomunicazione anche dopo l'avvento del supercomputer quantistico in grado di individuare in tempi pericolosamente brevi la chiave di decodifica del sistema di cifratura asimmetrico RSA attualmente in uso per la protezione delle informazioni scambiate su canale pubblico.

Rudi Paolo Paganelli è autore di oltre 40 pubblicazioni su prestigiose riviste scientifiche internazionali e svolge l'incarico di revisore per pubblicazioni IEEE, Elsevier e Hindawi-Wiley riguardanti i suddetti temi di ricerca.

Rudi Paolo Paganelli ha ricoperto l'incarico di consigliere CEI per il triennio 2016-2018.

### ATTIVITÀ DIDATTICHE

Dal 2004 al 2018 è professore a contratto del corso di **Elettronica Industriale** (6 crediti) per i corsi di studio in ingegneria (indirizzo elettronica) con sede a Cesena. Nel 2005 e 2006 è professore a contratto del corso di **Elettronica di Potenza** (3 crediti) presso la prima facoltà per il corso di studi in ingegneria dell'automazione. Dal 2015 al 2018 tiene un modulo (3 crediti) del corso **Elettronica Industriale T-A** a Bologna per il corso di laurea in ingegneria elettronica e telecomunicazioni e ingegneria dell'automazione.

Dal 2019 al 2021 tiene un modulo (3 crediti) del corso di **Elettronica Industriale P** per il corso di laurea in Ingegneria Meccatronica a Bologna.

Rudi Paolo Paganelli è stato relatore di tesi per più di 60 laureandi in ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni.

Bologna, 25/10/2021