



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA E SCIENZE  
DELL'INFORMAZIONE E MATEMATICA**



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA**

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA E SCIENZE  
DELL'INFORMAZIONE E MATEMATICA**

**CURRICULUM VITAE**

**F a b i o      G r a z i o s i**

Prof. Ord. in Telecomunicazioni (ING-INF/03)  
[REDACTED]

2022



## 1) Notizie Generali

### *Dati Personali*

Nato il [REDACTED]  
Codice fiscale [REDACTED]  
Indirizzo E-mail [REDACTED]  
Telefono [REDACTED]  
Indirizzo [REDACTED]  
Cap [REDACTED]  
Città [REDACTED]  
Provincia [REDACTED]  
Paese Italia

### *Posizione accademica*

Settore Concorsuale	dal 05/10/2011 09/F2 - Telecomunicazioni
Settore Scientifico Disciplinare	dal 30/03/2001 ING-INF/03 - Telecomunicazioni
Qualifica	Professore Ordinario
Anzianità nel ruolo	03/10/2018
Sede universitaria	Università degli Studi dell'AQUILA
Dipartimento	Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica
Abilitazione Scientifica Nazionale	I Fascia (Tornata 2012) per il s.c. 09/F2

### *Altre informazioni relative al percorso scientifico e professionale*

- Ha conseguito la Laurea in Ingegneria Elettronica (Indirizzo Telecomunicazioni) in data 22 Luglio 1993 presso l'Università degli Studi dell'Aquila con voti 110/110 e lode, discutendo una tesi dal titolo "Analisi, modellizzazione e verifica numerica di procedure di gestione dell'utenza nelle comunicazioni personali";
- Ha frequentato il corso di specializzazione in telecomunicazioni presso la Scuola Superiore di Specializzazione in Telecomunicazioni dell'Istituto Superiore Poste e Telecomunicazioni (ISPT) in Roma ed ha superato gli esami previsti conseguendo il diploma di specializzazione in data 17 Marzo 1995;
- Dal Novembre 1993 al Novembre 1996 ha frequentato il corso di Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettronica (IX Ciclo) presso l'Università degli Studi dell'Aquila, svolgendo nel campo delle telecomunicazioni la sua attività di studio e di ricerca. In tale contesto si è occupato di sistemi di comunicazione radiomobili di futura generazione, con particolare riguardo alle tecniche di accesso radio e alle procedure di gestione dell'utenza attiva nei sistemi per comunicazioni personali. Ha conseguito il titolo di Dottore in Ricerca in data 14 Luglio 1997, discutendo una tesi dal titolo "Sviluppo di modelli per l'analisi delle prestazioni nei sistemi radiomobili terrestri";
- Dal 28 Gennaio 1997 presta servizio in qualità di ricercatore per il raggruppamento Telecomunicazioni presso il Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione dell'Università degli Studi dell'Aquila.
- Dal 3 Febbraio 2000 presta servizio in qualità di ricercatore confermato per il SSD ING-INF/03 presso il Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione dell'Università degli Studi dell'Aquila.
- Dal 1 Novembre 2002 presta servizio in qualità di professore associato per il SSD ING-INF/03 presso il Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione dell'Università degli Studi dell'Aquila.
- Dal 1 Novembre 2005 presta servizio in qualità di professore associato confermato per il SSD ING-INF/03 presso il Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione dell'Università degli Studi dell'Aquila.
- Dal 1 Luglio 2012 afferisce al Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica dell'Università degli Studi dell'Aquila.
- Lingue straniere conosciute: Inglese (buona capacità di lettura, buona capacità di scrittura, buona capacità di espressione orale).

## 2) Sintesi dell'attività scientifica

L'attività scientifica, inizialmente focalizzata sulla valutazione delle prestazioni di sistemi wireless in contesti di propagazione complessi, si è successivamente arricchita di temi derivanti dalla contaminazione

scientifica legata alla collaborazione con le aree dell'elettronica, dell'informatica e dei controlli automatici. In questo ambito sono collocabili le attività di ricerca legate alle reti di sensori e più in generale ai sistemi embedded in rete. La sensibilità così sviluppata con riferimento alla multidisciplinarietà è stata ed è tutt'oggi l'elemento fondamentale grazie al quale si stanno avviando fruttuose collaborazioni con ambiti scientifici culturalmente distanti da quello di appartenenza, quali ad esempio l'ingegneria delle strutture.

Si riporta di seguito una sinossi dell'attività scientifica, strutturata secondo il suo sviluppo temporale, a cui fa seguito una più dettagliata descrizione delle attività.

### *Sinossi dell'attività scientifica*

- a) gestione dell'utenza attiva (handover) in sistemi radiomobili terrestri:
  - a1) definizione e analisi di procedure di handover in sistemi a copertura macrocellulare, microcellulare, indoor e mista;
  - a2) analisi e sintesi di vari algoritmi di inizializzazione di handover;
- b) sistemi di comunicazione personale basati su tecniche di accesso a pacchetto e a divisione di codice:
  - b1) analisi delle prestazioni di reti radiomobili a pacchetto in presenza di intervalli di fuori servizio dovuti a ombreggiamento;
  - b2) controllo di potenza e ammissione dell'utenza in sistemi DS-CDMA;
- c) modelli di traffico e procedure di handover in sistemi radiomobili integrati terrestri-satellitari;
- d) analisi del rapporto segnale utile - segnale interferente in sistemi radiomobili terrestri:
  - d1) valutazione del fuori servizio in sistemi a copertura macrocellulare;
  - d2) caratterizzazione statistica del fuori servizio in sistemi a banda stretta;
- e) valutazione delle prestazioni e gestione della mobilità per reti GSM indoor.
- f) Ad-hoc networks e wireless sensor networks.
  - f1) analisi delle prestazioni e architetture di ricevitore per sistemi UWB;
  - f2) tecniche di localizzazione;
  - f3) metodologie di progetto;
  - f4) codifica di sorgente distribuita.
- g) Comunicazioni cooperative e cognitive
  - g1) radio cognitiva;
  - g2) codifica di rete.
- h) Modulazioni Spaziali
- i) Risultati analitici di supporto allo sviluppo di modelli
- l) Tecnologie wireless a supporto delle applicazioni
  - l1) Monitoraggio strutturale degli edifici;
  - l2) E-Health.

### *Descrizione dell'attività scientifica*

Si propone di seguito una più dettagliata descrizione dell'attività scientifica. Si precisa che i riferimenti bibliografici citati nella descrizione si riferiscono all'elenco complessivo delle pubblicazioni scientifiche allegato al presente curriculum.

- a) gestione dell'utenza attiva (handover) in sistemi radiomobili terrestri:

- a1) definizione e analisi di procedure di handover in sistemi a copertura macrocellulare, microcellulare, indoor e mista;

L'incidenza delle procedure di handover sulla qualità del servizio nelle reti cellulari è rilevante, data la tendenza a progettare coperture con celle di dimensioni sempre più ridotte per conseguire capacità elevate

e le possibili difficoltà legate alle componenti aleatorie presenti nei segnali radio che un terminale mobile riceve dalle stazioni base circostanti. In tal senso, è sembrato utile definire due fasi in una generica procedura di handover: inizializzazione ed esecuzione. La prima concerne la scelta degli algoritmi di elaborazione dei segnali radio ricevuti dal terminale mobile, in modo da contenere l'effetto delle loro fluttuazioni, soprattutto in corrispondenza dell'attraversamento del confine tra celle adiacenti, senza penalizzare la qualità del collegamento. La fase di esecuzione concerne il rilascio del canale radio nella cella che il terminale sta abbandonando e l'assegnazione di un canale nella cella di destinazione. Tale fase è strettamente legata alle strategie di gestione della risorsa radio. In tale contesto sono stati conseguiti i seguenti risultati: i) definizione di una procedura di handover basata sul concetto di canali di guardia, orientata a gestire la saturazione delle risorse nella cella di destinazione del terminale mobile mediante l'utilizzo di risorse riservate (canali di guardia) [c1]. ii) formalizzazione del legame tra i parametri rappresentativi delle due fasi e definizione di un criterio di progettazione congiunta, basato sullo sviluppo di due programmi di simulazione distinti e a complessità ridotta (due celle per la fase di inizializzazione e una sola cella per la fase di esecuzione), in alternativa ai più tradizionali metodi basati su simulazione di sistemi estesi [j1]. iii) Definizione di un modello analitico per la descrizione del tempo di permanenza nell'area di handover: tale variabile è definita come l'intervallo di tempo che intercorre tra l'istante di attivazione dello handover relativo a una comunicazione attiva e l'istante in cui la qualità del relativo collegamento radio diventa inaccettabile, dando luogo al troncamento della chiamata stessa. È stato dimostrato, mediante due successivi sviluppi, che la statistica della suddetta variabile è approssimabile con un modello gaussiano per valori di interesse dei parametri di sistema. Si ritiene che tale risultato sia significativo per l'analisi dei modelli di traffico nei sistemi cellulari basati su accodamento delle richieste di handover [j2,c2,c3]. iv) Sviluppo di un modello per la caratterizzazione del tempo di occupazione di canale in una rete radiomobile cellulare. Tale modello tiene conto della statistica delle richieste di handover determinata dall'algoritmo di inizializzazione [c16].

a2) analisi e sintesi di vari algoritmi di inizializzazione di handover;

In questo ambito sono stati effettuati studi su: i) definizione di una procedura di handover per un sistema DS-CDMA, specificatamente orientata ad un contesto di propagazione di tipo micro-cellulare urbano [c5]; ii) generalizzazione di algoritmi di inizializzazione proposti in letteratura ad uno scenario comprendente un numero qualunque di celle e in presenza di correlazione tra le componenti aleatorie relative a collegamenti distinti [j3]. Inoltre, è stato valutato l'effetto dell'interferenza co-canale sulle prestazioni dell'algoritmo nel caso generale di presenza di correlazione tra le componenti aleatorie relative ai segnali interferenti [j5,c10,c13,c8,c4]; iii) definizione e verifica delle prestazioni di criteri di inizializzazione della procedura di handover per sistemi di comunicazione personale basati su tecniche di accesso a pacchetto. Tali criteri migliorano le prestazioni complessive del sistema prevedendo l'ingresso della procedura di handover sulla base del monitoraggio di alcuni parametri direttamente legati alla qualità del servizio percepita dall'utente mobile [j7,c21,c11] e, nel contempo, risultano essere più efficienti di quelli normalmente adottati.

b) sistemi di comunicazione personale basati su tecniche di accesso a pacchetto e a divisione di codice:

b1) analisi delle prestazioni di reti radiomobili a pacchetto in presenza di intervalli di fuori servizio dovuti a ombreggiamento;

La caratterizzazione statistica degli intervalli di fuori servizio dovuti a ombreggiamento è stata effettuata in base alla Teoria dell'attraversamento di livello per processi Gaussiani. I risultati di tale studio sono stati utilizzati per caratterizzare la probabilità di perdita di sequenze di pacchetti in reti radiomobili con accesso a pacchetto. Il modello di calcolo è stato applicato al caso di traffico vocale e di traffico dati, rispettivamente [j10,c7,c6]. Inoltre, si è proceduto all'estensione dell'analisi al caso di presenza di collegamenti in macrodiversità [c17].

b2) controllo di potenza e ammissione dell'utenza in sistemi DS-CDMA;

Nei sistemi radiomobili con accesso a divisione di codice a sequenza diretta (DS-SS) le tecniche di allocazione e controllo di potenza sono estremamente importanti. In questo ambito sono state portate avanti le attività di ricerca di seguito descritte. i) Studio degli algoritmi di controllo di potenza a ciclo chiuso per il canale di ritorno, mirante alla compensazione degli affievolimenti rapidi, effettuato per via simulativa allo scopo di ricavare informazioni sulle statistiche del secondo ordine (autocovarianza della potenza e del rapporto segnale-interferenza – SIR - all'ingresso del ricevitore della stazione radio base per il generico segnale di utente, frequenza di attraversamento di livello e relative durate) del canale controllato in potenza. È stato mostrato in [c24] che, se le funzioni di autocorrelazione di ogni segnale a valle del controllo di potenza sono note e assumendo che la statistica di ogni fluttuazione sia approssimabile con un modello log-normale, è possibile ricavare l'autocorrelazione del SIR, da cui i parametri statistici degli eventi di fuori

servizio possono essere determinati applicando la teoria dell'attraversamento di livello per processi gaussiani. Tuttavia, per algoritmi di controllo di potenza realistici, il ritardo di anello e la discretizzazione del comando di aggiornamento rendono ardua la determinazione per via analitica delle funzioni di autocorrelazione suddette, per cui diventa importante il ricorso a tecniche simulative. Alcuni risultati di questo studio sono riportati in [c24]. ii) Un algoritmo di controllo di potenza a ciclo chiuso prevede generalmente la presenza di un anello esterno, che provvede a determinare il "target" di potenza o di SIR da mantenere in ingresso al ricevitore della stazione radio base. In presenza di sorgenti di traffico eterogenee, la scelta di tali livelli deve tenere conto delle diverse caratteristiche dei flussi trasmessi dalle sorgenti e dei diversi requisiti di qualità del servizio. In [c25] è stato proposto un criterio ottimo di allocazione dei "target" di potenza che massimizza la capacità radio di un sistema DS-CDMA multimediale. Il criterio ottimo è stato generalizzato in modo da tenere conto delle inevitabili imperfezioni dell'anello di controllo interno, che altrimenti determinerebbero una riduzione significativa della capacità. Lo studio, inizialmente condotto per un sistema costituito da una singola cella, è stato esteso ad un sistema multicellulare [c32,c27,c25,c18,c20]. L'analisi delle prestazioni di sistemi DS-CDMA con controllo di potenza imperfetto è stato condotto anche per via analitica, ricorrendo allo strumento delle catene di Markov [c42,c39,c38,c37,c35]. Infine, per consentire la validazione di alcune approssimazioni e per approfondire l'analisi delle prestazioni, sono stati realizzati diversi simulatori [c43], focalizzando l'attenzione principalmente sul livello data-link.

c) modelli di traffico e procedure di handover in sistemi radiomobili integrati terrestri-satellitari;

È stata effettuata l'analisi modellistica dei flussi di traffico in sistemi radiomobili integrati terrestri-satellitari con copertura gerarchica. In particolare, è stata formalizzata l'espressione delle varie componenti del traffico di trabocco verso il segmento satellitare in funzione della distribuzione del traffico offerto, delle caratteristiche di mobilità dei terminali e delle coperture terrestri e satellitare. Allo scopo di ottimizzare il dimensionamento della componente satellitare, è stato proposto un criterio di ripartizione dei canali della cella satellitare in modo da conseguire un grado di servizio uniforme sull'intera area di servizio con il minimo numero di canali via satellite. Il modello è stato poi applicato a sistemi satellitari ad orbita bassa, tenendo conto anche degli handover inter-spot e inter-sistema [b2,c12]. Inoltre, in [b2], sono stati impiegati tre diversi approcci analitici relativi alla caratterizzazione del traffico di trabocco dalla componente terrestre verso quella satellitare.

d) analisi del rapporto segnale utile - segnale interferente in sistemi radiomobili terrestri:

d1) valutazione del fuori servizio in sistemi a copertura macrocellulare;

Si è proceduto al calcolo della probabilità di fuori servizio in un sistema macrocellulare in presenza della prima schiera di stazioni radio base interferenti, nel caso generale di presenza di correlazione tra le componenti aleatorie relative ai segnali interferenti [j8,c19]. L'analisi è stata condotta valutando, al variare delle dimensioni di cluster, la probabilità media di fuori servizio lungo un percorso di un terminale mobile che attraversa il confine tra due celle adiacenti. Successivamente, in [c22], è stato proposto un modello analitico per il calcolo della probabilità di fuori servizio estendendo e migliorando alcuni metodi di approssimazione proposti in letteratura. Il modello fornisce buone prestazioni in uno scenario di correlazione uniforme ma manifesta una non trascurabile perdita di accuratezza nel caso di correlazione non uniforme tra le componenti aleatorie relative ai segnali interferenti. In [j6], è stato proposto un nuovo modello per il calcolo della probabilità di fuori servizio che si è rivelato più semplice dei precedenti e robusto rispetto alle eventuali non uniformità nella correlazione tra le componenti aleatorie relative ai segnali interferenti. Sulla base dei risultati acquisiti in tali attività di ricerca, in [j9] è stato proposto un modello generale per la descrizione della correlazione tra gli affievolimenti lenti (shadowing). In [c31] la valutazione, per via analitica, della probabilità di fuori servizio è stata estesa al caso di presenza contemporanea di affievolimenti lenti (eventualmente correlati) e rapidi. I metodi sviluppati in tale contesto hanno trovato applicazione anche in ambito DS-CDMA, nel caso specifico di sorgenti di tipo on-off [j11,j12].

d2) caratterizzazione statistica del fuori servizio in sistemi a banda stretta;

La valutazione degli effetti della correlazione del canale sui protocolli relativi ai diversi livelli della pila ISO-OSI è possibile solo a valle di una caratterizzazione statistica degli intervalli di fuori servizio. Particolare rilevanza assumono, in tale ambito, gli affievolimenti da ombreggiamento in quanto capaci di determinare lunghi intervalli di fuori servizio. Una tecnica efficiente per ridurre gli effetti dovuti agli affievolimenti da ombreggiamento, detta macrodiversità, prevede lo sfruttamento delle aree di sovrapposizione tra le aree di copertura di celle adiacenti. In tale ambito si è pervenuti, per via completamente analitica, alla caratterizzazione della frequenza media di occorrenza di un evento di fuori servizio e della funzione densità di probabilità della sua durata, in presenza di macrodiversità [j4]. In [c23]

si è proceduto, per via simulativa, a valutare l'effetto della presenza di correlazione tra gli affievolimenti lenti da ombreggiamento sulla frequenza di occorrenza e sulla durata degli intervalli di fuori servizio in presenza di macrodiversità. Particolare attenzione è stata rivolta alla caratterizzazione statistica al secondo ordine del SIR [c33,c26,c36], data la sua rilevanza nel dimensionamento di un sistema di comunicazione wireless. Infine, in [c29], con riferimento ad un sistema DS-CDMA, si è proceduto, per via simulativa, alla caratterizzazione statistica al secondo ordine del fuori servizio in presenza di imperfezioni nel controllo di potenza a ciclo chiuso. Lo studio è stato condotto in uno scenario multicellulare, in presenza di fluttuazioni lente e rapide, nei due casi di controllo di potenza basato sul livello di potenza ricevuta e controllo di potenza basato sul SIR. I risultati ottenuti mostrano che una poco oculata gestione del controllo di potenza può indurre lunghi intervalli di fuori servizio sul canale controllato.

e) valutazione delle prestazioni e gestione della mobilità per reti GSM indoor.

Nell'evoluzione dei sistemi cellulari di seconda generazione una interessante opportunità era costituita dalla possibilità di integrare sistemi macrocellulari e reti radio indoor in modo trasparente impiegando un unico terminale palmare e condividendo con la rete macrocellulare esterna parte delle risorse spettrali, in modo non coordinato. Inoltre, tenendo presente che le suddette reti radio indoor si troveranno ad operare in ambiti aziendali in cui già esiste una rete locale (LAN), quest'ultima può essere impiegata come infrastruttura di rete fissa per la rete radio indoor. In tale ambito, risulta particolarmente importante il ruolo svolto dalla procedura di handover che deve contribuire a garantire una qualità del servizio comparabile con quella delle reti convenzionali. Con riferimento al sistema GSM, in [c28] si è proceduto, per via simulativa, a valutare le prestazioni della procedura di handover e la probabilità di fuori servizio per una rete GSM in ambito indoor che si trovi ad operare in un'area su cui insiste anche una copertura macrocellulare GSM. I risultati ottenuti permettono di concludere che, con una attenta scelta delle portanti da impiegare in ambito indoor [c30] e con un opportuno dimensionamento dei parametri che regolano la procedura di handover [c34], è possibile fornire agli utenti della rete radio aziendale una adeguata qualità del servizio. Al contempo, risultano del tutto trascurabili gli effetti interferenziali prodotti dalla rete radio indoor nei confronti della rete macrocellulare sovrapposta.

f) Ad-hoc networks e wireless sensor networks.

Questo ambito di ricerca si riferisce alle attività svolte nel Centro di Eccellenza DEWS, attivo presso l'Università degli Studi dell'Aquila dal 2001. In particolare, l'interesse è stato rivolto allo studio di reti wireless per applicazioni di monitoraggio e/o di controllo (reti di sensori e networked embedded systems). Le applicazioni di interesse sono di frequente caratterizzate dall'impiego di numerosi nodi (anche centinaia), da stringenti requisiti di economicità e dalla necessità di ottimizzare l'impiego delle risorse energetiche dei nodi (spesso alimentati con batterie). Quindi, risulta essere particolarmente importante elaborare metodi innovativi per la progettazione integrata di tali reti capaci di sfruttare in modo efficiente tutti i gradi di libertà disponibili. In particolare, si considerano i metodi incentrati sul concetto di progettazione basata su piattaforme (platform based design), proposta da ricercatori della University of California at Berkeley. Questo ambito è caratterizzato da un elevato grado di interdisciplinarietà e, quindi, ha indotto l'attivazione di interessanti collaborazioni con altri settori disciplinari (in particolare con i settori dei controlli automatici e della progettazione di sistemi digitali) e con ricercatori della University of California at Berkeley e del Royal Institute of Technology (KTH) di Stoccolma. Tra gli obiettivi a lungo termine è opportuno citare la ricerca di una metodologia di progetto orientata alle applicazioni di controllo su rete e di controllo di reti di telecomunicazioni (ad esempio in relazione ai problemi di radio resource management e al paradigma cross-layer, decisamente cruciali per le reti di comunicazione wireless di terza e future generazioni). A titolo di esempio si cita [j16] in cui le metodologie sopra indicate sono state applicate in un contesto di Intelligent Transportation System.

f1) analisi delle prestazioni e architetture di ricevitore per sistemi UWB;

La tecnica trasmissiva UWB presenta caratteristiche tali da renderne particolarmente interessante l'impiego nell'ambito delle reti ad-hoc e, più in generale, nell'ambito delle reti distribuite. Una visione delle attività di ricerca svolte può essere così sintetizzata: i) coesistenza di terminali UWB dal punto di vista del controllo della sagomatura spettrale [c40] per rispettare maschere di emissione e caratterizzazione dell'interferenza da accesso multiplo in un contesto multi-terminale; ii) caratterizzazione basata su misure sperimentali e modellazione del canale UWB riguardo l'ambito outdoor [c54,c52], [j15,c61,c56,c51] e indoor, in presenza di ostacoli [j14,c59]; iii) proposta e valutazione di architetture di ricevitore a bassa complessità, basate su autocorrelazione e intrinsecamente adattative [b5,c65,c47,c49]. Dall'analisi svolta sono emersi risultati di carattere generale relativamente alla valutazione delle prestazioni di sistemi UWB [c106,c110,j22,j18,c78,c77,c71,c62,c60], relativamente agli algoritmi di acquisizione del sincronismo [c117,j21,c85,c74,c68,c67] e relativamente alla robustezza nei confronti di segnali interferenti

[j33,j24,c105,c89].

f2) tecniche di localizzazione;

La possibilità offerta dalla tecnica trasmissiva UWB di stimare, con buona accuratezza, la distanza tra due nodi di una rete ad-hoc, unitamente alla semplicità con cui quest'ultima consente di scambiare localmente informazioni tra i nodi, consentono di definire una applicazione di localizzazione basata su una nuova classe di algoritmi distribuiti [c41]. Tali algoritmi sono caratterizzati da un numero estremamente ridotto di nodi che conoscono la loro posizione (nodi "ancora") e da una elaborazione decisamente distribuita. L'algoritmo proposto è stato utilizzato in un contesto realistico per valutarne le prestazioni [c64], definendone tutte le fasi operative. Infine, in [c70] è stato proposto un algoritmo distribuito per la stima cooperativa della direzione di arrivo di segnali radio mediante una rete di sensori wireless. Il tema della localizzazione è stato trattato anche con riferimento alle reti di sensori wireless (WSN). In [c120,j23,j25,b7,c81,c88,c86,c90,c92] sono state analizzate le prestazioni di alcuni algoritmi di localizzazione, per via simulativa e, in alcuni casi, attraverso la raccolta di dati sul campo. Inoltre, in [c121,c104,c97,c107,c111,c113,b9] la localizzazione è stata integrata con un sistema di identificazione biometrica basata sulla rilevazione delle impronte digitali, al fine di identificare le persone durante le attività in aree caratterizzate da elevati livelli di sicurezza.

f3) metodologie di progetto;

Secondo la tecnica di progettazione platform-based l'approccio ottimale non è di tipo top-down né di tipo bottom-up ma, piuttosto, si tratta di un meet-in-the-middle. Questa metodologia si basa sull'individuazione di livelli di astrazione (piattaforme) che rappresentano una astrazione di una piattaforma implementativa (possibilmente con elevato grado di riutilizzabilità) mediante un numero limitato ma significativo di parametri. Attraverso questa rappresentazione è possibile verificare se le prestazioni attese per un sistema definito a livello funzionale possono essere riscontrabili in una fase estremamente precoce del processo di progettazione, in modo tale da consentire la rilevazione e la risoluzione di eventuali inconsistenze progettuali, evitando inutili sprechi di tempo e risorse. Un tale approccio può essere impiegato anche per la progettazione di una rete di comunicazione. In quest'ultima l'interfaccia tra due strati protocollari separa un livello funzionale (up) e una piattaforma (down). Attraverso tale interfaccia vengono propagati i requisiti che il livello superiore pone alla piattaforma sottostante e, in direzione opposta, i parametri che sintetizzano le proprietà della piattaforma per gli specifici interessi (protocollo) del livello superiore. In [b3] viene proposta una descrizione generale del metodo in un ambito multi-disciplinare mentre in [j17,c50] viene presentato un esempio di applicazione della metodologia al progetto di una rete ad-hoc che implementa una applicazione di localizzazione basata sulla nuova classe di algoritmi distribuiti introdotta in [c41]. Infine, si sottolinea come anche gli studi precedenti descritti [j12,c38,c37] a proposito della modellizzazione del canale in sistemi WCDMA possono essere inquadrati nell'ottica platform based design e in un contesto più generale di "controllo di reti". In tale direzione è stata poi indirizzata l'attività di ricerca descritta in [c53,c55], in cui il trasporto di trame TCP su una interfaccia radio WCDMA è stato opportunamente modellato mediante il concetto di "nested control loop" in cui, oltre al meccanismo di adattamento del TCP, vengono considerati un algoritmo ARQ a livello 2 e la presenza del controllo di potenza a ciclo chiuso in un contesto multi-utente e sorgenti eterogenee. I risultati numerici hanno messo in evidenza come gli indicatori di prestazione del TCP possano dipendere da fattori specifici del contesto radio. Il lavoro mira alla ottimizzazione delle prestazioni mediante un dimensionamento congiunto di power control, link layer e TCP (approccio cross-layer). Altri esempi di applicazione della metodologia PBD possono essere riscontrati in [c66,c69,c63,c57,c58,c44,c45,c58].

f4) Codifica di sorgente distribuita

Nelle WSN spesso accade che gli elementi di sensing siano caratterizzati da un grado di correlazione dei dati raccolti piuttosto elevato [c98]. In un tale contesto è opportuno utilizzare tecniche di codifica di sorgente distribuita proprio al fine di ridurre al massimo il grado di ridondanza presente nel campo di valori da monitorare. In [c79,c72,c73] tale approccio è stato impiegato in diversi contesti di propagazione, integrandolo con tecniche di packet aggregation. In [c114] è stato proposto un criterio di aggregazione dei nodi sensore proprio sulla base del grado di correlazione esistente tra le misure, con l'obiettivo di massimizzare l'efficacia della codifica di sorgente distribuita.

g) Comunicazioni cooperative e cognitive

g1) radio cognitiva;

La radio cognitiva si basa in modo importante sulla capacità di realizzare una adeguata analisi dello stato di occupazione delle frequenze (spectrum sensing) prima di poterle occupare. In tale ambito sono stati proposti diversi possibili approcci per il sensing di tipo cooperativo [j30,c112,c99,c102,c101].

Essenzialmente tale operazione viene condotta con logica cooperativa da parte dei nodi di una rete a corto raggio e le prestazioni ottenute, in contesti di propagazione piuttosto articolati e completi, mostrano come l'arricchimento di informazione derivante dal coinvolgimento di numerosi nodi risulta essere significativo, anche se la correlazione eventualmente presente tra le componenti di fluttuazione del segnale radio nei diversi canali può giocare un ruolo importante nella riduzione delle prestazioni.

#### g2) Comunicazioni cooperative.

Le comunicazioni cooperative hanno raccolto notevole interesse da parte della comunità scientifica grazie al loro potenziale legato alla possibilità di ripartire le attività e le funzioni all'interno di una rete, potendo da ciò derivare la possibilità di un miglioramento delle prestazioni e una riduzione dei consumi. In [b8,j32,j29,j26,j36,j37,c96,c109,c93,c84] sono stati sviluppati gli strumenti analitici per la modellazione di sistemi cooperativi, partendo da modelli di sistema semplificati, comprendenti soltanto un doppio hop tra sorgente e destinatario, per poi arrivare alla generalizzazione in contesti multi-hop e in presenza di fading di vario tipo. La complessità dal punto di vista analitico che ne è derivata è piuttosto significativa ma la possibilità di disporre di framework analitici ha consentito di esplorare in modo completo le reali potenzialità di questi innovati schemi di comunicazione.

#### g3) Codifica di rete.

Sempre con riferimento ai sistemi cooperativi, la comunità scientifica ha proposto una innovativa tecnica di codifica che va sotto il nome di codifica di rete (network coding). Si tratta, in estrema sintesi, di rivedere l'impostazione classica della co-decodifica di canale che vedeva le due operazioni di codifica e decodifica compiersi rispettivamente nel trasmettitore e nel ricevitore. Secondo questo nuovo paradigma la codifica viene distribuita all'interno della rete (il riferimento è a reti di tipo multi-hop) e questo nuovo scenario deve essere adeguatamente studiato per valutarne con completezza e rigore le prestazioni in contesti reali. In [c122,c123,c11,b11,c115] il tema del network coding per reti multi-hop è stato studiato evidenziandone importanti potenzialità ma anche alcuni limiti [c135, c132,j36, j37] quali ad esempio quello della riduzione dei consumi rispetto a tecniche tradizionali, non sempre conseguibile, confermando comunque che esiste la possibilità di sfruttare questa tecnica innovativa in contesti operativi di interesse.

#### h) Spatial Modulation

Piuttosto di recente è stata avviata una nuova attività di ricerca sul tema delle modulazioni spaziali (spatial modulations). Tali modulazioni prevedono l'impiego di una molteplicità di antenne, in trasmissione e in ricezione, e prevedono la selezione di una delle antenne in trasmissione in funzione del simbolo da trasmettere, estendendo al dominio spaziale lo schema di modulazione scelto. In [j34] sono state valutate le prestazioni di uno schema di questo tipo nel caso in cui il ricevitore abbia una conoscenza non perfetta dello stato del canale, potendo affermare che tali schemi di modulazione sono robusti rispetto alle incertezze sullo stato del canale. Successivamente, i temi sviluppati nell'ambito delle comunicazioni cooperative sono stati integrati in questo contesto, valutando la possibilità di realizzare modulazione spaziale basata su più nodi cooperanti che realizzano nel loro complesso un sistema virtuale multi antenna [j40,j41,b16,c130,c126,c127,c124].

#### i) Risultati analitici di supporto allo sviluppo di modelli

Nell'ambito delle attività di ricerca condotte è stato spesso necessario sviluppare nuovi modelli per l'analisi delle prestazioni in contesti complessi. Tali attività hanno portato a risultati che si sono spesso rivelati di interesse anche al di fuori dell'ambito scientifico da cui sono scaturiti. In [j20,j27,j28,c103,c83,j19,j13,c76,c46] il tema della combinazione lineare di componenti log-normali è stato ampiamente trattato e sono stati proposti numerose possibili soluzioni in contesti caratterizzati da complessità crescente, con la presenza di correlazione tra le componenti, interferenza esterna, ecc. In [j31,c95] è stato proposto un approccio generale per la stima della capacità di canale su canali affetti da fading.

#### l) Tecnologie wireless a supporto delle applicazioni

L'Università degli Studi dell'Aquila, a valle dell'evento sismico dell'aprile 2009, si è trovata a svolgere un ruolo molto particolare, legato al suo essere parte consistente e determinante del sistema socio-economico locale e alla sua capacità di offrire supporto qualificato alla declinazione dei processi di ricostruzione in chiave innovativa.

In un tale contesto si inquadra l'attività, svolta in collaborazione con ricercatori dell'area dell'Ingegneria Civile dell'Ateneo Aquilano, relativa al monitoraggio strutturale degli edifici [j38,c133,b13,b14,c128]. Questa attività è stata fortemente caratterizzata dall'impostazione sperimentale che ha condotto al dispiegamento e al successivo utilizzo per la raccolta di dati di una rete wireless di sensori accelerometrici



[j38], successivamente estesa mediante estensimetri e inclinometri, all'interno della Basilica di Santa Maria di Collemaggio, edificio storico-religioso simbolo della città e di grande rilevanza per il territorio. I risultati acquisiti hanno consentito di mettere a punto una metodologia per il monitoraggio strutturale degli edifici che verrà ora validata su numerosi edifici pubblici cittadini, nell'ambito di un progetto che mira a fare della città di L'Aquila un Living Lab.

Altre attività legate a progetti già avviati prima dell'aprile 2009 sono state fortemente influenzate dagli eventi successivi, anche in ragione delle potenziali ricadute sociali che le caratterizzavano. In tale ambito possiamo annoverare le attività legate all'impiego delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione in ambito medico, a supporto delle fasce di popolazione più deboli e socialmente esposte. Ad esempio in [j39, c131] sono state proposte possibili soluzioni basate su reti di sensori wireless per applicazioni di e-health e in [c134] si è valutata la possibilità di localizzare pazienti all'interno di strutture sanitarie (ospedali, ecc.) senza dover necessariamente dotare i soggetti interessati di dispositivi personali. Infine, in [c129] le soluzioni sviluppate sono state messe a disposizione di un progetto di assistenza tecnologica alla vita autonoma di persone Down. Nel progetto, che come spesso accade in questi casi ha arricchito in modo significativo dal punto di vista umano chi ha avuto la fortuna di prendervi parte, sono state dispiegate in un appartamento, utilizzato per esperienze di vita autonoma di persone Down, reti di sensori wireless e altre tecnologie a supporto delle azioni quotidiane con una logica orientata ad aiutare i soggetti coinvolti a prendere coscienza delle proprie capacità di vita autonoma e quindi non invasiva (lo diventa soltanto nel caso in cui subentrino problematiche di sicurezza). La possibilità di interagire con personale qualificato della locale Associazione Italiana Persone Down ha consentito di assegnare alla tecnologia il giusto, rilevante ruolo nell'ambito del progetto.

### **3) Titoli scientifici**

- È stato membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in “Ingegneria Elettrica e dell'Informazione” fino all'anno 2012.
- È membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in “Ingegneria e Scienze dell'Informazione” presso l'Università degli Studi dell'Aquila dall'anno 2012.
- Ha svolto il ruolo di supervisore per 15 studenti di Dottorato.
- Ha contribuito in modo significativo alla costituzione di un nuovo Corso di Dottorato di Ricerca denominato "Dottorato in Ingegneria e Scienze dell'Informazione", attivato nell'anno 2012 presso l'Università degli Studi dell'Aquila.
- Ha contribuito in modo significativo alla costituzione della Scuola di Alta Formazione in ICT attivata nell'anno 2012 presso l'Università degli Studi dell'Aquila.
- Ha contribuito alla formazione scientifica di giovani ricercatori che oggi ricoprono posizioni di rilievo in importanti Università e Centri di Ricerca internazionali. Tra questi si citano il Dott. Carlo Fischione, oggi Associate Professor presso l'Automatic Control Laboratory, Electrical Engineering and ACCESS Linnaeus Centre, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden e il Dott. Marco Di Renzo, oggi Tenured Researcher presso il French National Center for Scientific Research (CNRS), e membro dello staff di ricerca del Laboratorio di Segnali e Sistemi (L2S), iniziativa congiunta tra il CNRS, la Ecole Supérieure d'Electricité (SUPELEC) e l'Università Paris-Sud XI, Paris, Francia.
- Ha partecipato a Technical Program Committee di conferenze internazionali ed ha svolto attività di revisore per le principali riviste internazionali e numerosi congressi nel settore.
- Ha ricoperto il ruolo di session chairman in numerose conferenze internazionali.
- È stato co-organizzatore della Riunione Annuale del Gruppo Ricerca di Telecomunicazioni e Teoria dell'Informazione (GTTI) e Assemblea Annuale del Consorzio Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT), L'Aquila, 14-16 Giugno 2004 e 17-19 Giugno 2015.

#### *Conseguimento di premi e riconoscimenti per l'attività scientifica*

- Ha ricevuto i seguenti premi di laurea:
  - premio in memoria del Prof. Albino Antinori, assegnato dall'Associazione Italiana Ingegneri delle Telecomunicazioni per il miglior laureato in Ingegneria Elettronica dell'Università dell'Aquila nell'anno 1993 con tesi nel campo delle telecomunicazioni;
  - uno dei quindici premi di laurea assegnati dalla Fondazione Ugo Bordoni, in occasione del suo

quarantennale, a laureati in Ingegneria (elettronica, telecomunicazioni, informatica), Fisica, Economia e Commercio nel corso del 1993 con tesi inerenti argomenti di primario interesse nell'ambito delle telecomunicazioni moderne (Bando del Dicembre 1992);

- Best Paper Award - "SERAN: A Semi Random Protocol Solution for Clustered Wireless Sensor Networks", F. Graziosi, A. Bonivento, C. Fischione, A. Sangiovanni-Vincentelli, F. Santucci (2005). In Proc. Of IEEE MASS 05, "IEEE International Conference on Mobile Ad-hoc and Sensor Systems". Washington, DC, November 2005, p. 346-353.
- Best Paper Award - "A Generalized Waveform Synthesis Mechanism for Software Radio", M. Colizza, F. Graziosi, C. Rinaldi, In proc. of IP based electronic system conference & exhibition - IP 08, 3-4 December 2008, Grenoble, France.
- Ha coeseguito l'Abilitazione Scientifica Nazionale alla I Fascia (Tornata 2012 - valida dal 12/12/2013 al 12/12/2019) per il settore concorsuale 09/F2 con superamento di tutte le Mediane e giudizi, singoli e collegiale, di "piena maturità per il conseguimento dell'abilitazione scientifica nazionale alla funzione di professore universitario di prima fascia" da parte della Commissione valutatrice.
- Ha contribuito alla campagna VQR 2004-2010 per il Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica presentando tre prodotti scientifici, tutti valutati "eccellente".
- Ha contribuito alla campagna VQR 2011-2014 per il Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica presentando tre prodotti scientifici, due dei quali valutati "eccellente" ed uno valutato "elevato".

### *Relazioni a Invito*

È co-autore dei seguenti contributi a invito:

- i) "Markov Modelling for Fading Channels with Power Control and MAI", F. Babich, F. Graziosi, F. Santucci, contributo a invito per IEEE ISWC'02, Victoria, BC, September 2002;
- ii) "Spectral Shaping and Interference Issues in Ultra-Wideband Radio Systems, M. Di Renzo, M. Feliziani, F. Graziosi, F. Santucci, contributo a invito per IEEE EMC 2003, Istanbul, May 2003;
- iii) "Cooperative Spectrum Sensing for Cognitive Radios: Performance Analysis for Realistic System Setups and Channel Conditions", M. Di Renzo, F. Graziosi, L. Imbriglio, F. Santucci, C. Verikoukis, contributo a invito per ICST - International Conference on Mobile Lightweight Wireless Systems, May 18-20, 2009, Athens, Greece;
- iv) "Beyond Routing via Network Coding: An Overview of Fundamental Information-Theoretic Results", M. Di Renzo, F. Graziosi, M. Iezzi, contributo a invito per IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), Istanbul, Turkey, September 2010.

### *Incarichi scientifici*

- È membro IEEE (the Institute of Electrical and Electronics Engineers) dal 1997.
- È membro di unità di ricerca del GTTI (Gruppo Telecomunicazioni e Tecnologie dell'Informazione).
- È membro di unità di ricerca CNIT (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni).
- È stato membro del Consiglio Direttivo del CNIT (01/2008 - 01/2013).
- È membro del Consiglio Scientifico del CNIT (2014-).
- È membro del Consiglio Direttivo del Centro di Eccellenza per la Ricerca DEWS (Design methodologies for Embedded controllers Wireless interconnect and System on chip) dell'Università degli Studi dell'Aquila e responsabile del work package Wireless Sensor Networks Application; per lo stesso Centro ha ricoperto il ruolo di Vice Direttore dall'anno 2006 all'anno 2012.
- Dal novembre 2012 al novembre 2015 è stato Vice Direttore e membro della Giunta del Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica dell'Università degli Studi dell'Aquila.
- È membro del Consiglio di Amministrazione del Centro di Ricerca e Formazione in Ingegneria Sismica (CERFIS) presso l'Università degli Studi dell'Aquila.

- Negli anni 2005-2007 ha presieduto la Commissione Reti di Ateneo, nominata con D.D.A. N. 754-2005 del 10 marzo 2005, che ha coordinato la riorganizzazione e razionalizzazione della Rete di Ateneo e dei servizi da essa veicolati.

- È dal 2007 Delegato del Rettore per i seguenti ambiti:

- Reti di Ateneo e rapporti con il GARR.
- Sviluppo della rete e della tecnologia per la trasmissione e gestione dati.
- Sviluppo tecnologico e gestione della posta elettronica di Ateneo.
- Realizzazione e sviluppo del protocollo di telefonia sulla rete (VoIP).
- Sicurezza informatica e applicazione della relativa legislazione.
- Nuove tecnologie e sviluppo locale.
- Diffusione di competenze e tecnologie digitali.

In tale ambito, a valle del sisma che nell'aprile 2009 ha colpito la Città di L'Aquila e il suo comprensorio, ha coordinato la riattivazione dei servizi essenziali legati alla rete di Ateneo (sito web, posta elettronica, banche dati di Ateneo, ecc.) che a sei giorni dall'evento sismico e con la quasi totalità degli edifici dell'Ateneo dichiarati inagibili erano di nuovo pienamente fruibili. Negli anni successivi la rete di Ateneo ha dovuto seguire le numerose e frequenti riorganizzazioni logistiche e, grazie alla scelta di dotarsi di una rete ad anello in ponte radio a larga banda, è stato possibile adattarsi rapidamente ad ogni nuova configurazione dell'Ateneo, senza provocare alcun disservizio agli utenti della rete e in particolare agli studenti. Anche grazie a tale rete, già nell'ottobre del 2009 l'Università ha potuto avviare il nuovo anno accademico post-sisma in condizioni operative non molto dissimili da quelle della situazione pre-sisma.

- Dal febbraio 2015 coordina la Commissione Informatica di Ateneo (commissione consultiva della Rettrice)

#### 4) Progetti di ricerca

*Partecipazione a progetti di ammessi al finanziamento sulla base di bandi competitivi*

<b>Progetto</b>	<b>Durata</b>	<b>Ruolo Ricoperto</b>
ACTS MOSTRAIN, Mobile Services for high Speed TRAINs - 1995-1997	36	Resp. linea di ricerca
MURST 40% - "Accesso radio ai sistemi di comunicazione personali" - 1996	12	Resp. linea di ricerca
MURST 40% - "Sistemi di trasmissione radiomobile a bit rate variabile per applicazioni multimediali" - 1997-1998	24	Resp. linea di ricerca
MURST ex 40% - "Accesso Multiplo a Divisione di Codice per Sistemi Radiomobili a Larga Banda con Integrazione Terrestre-Satellitare" - 2000-2002	24	Resp. linea di ricerca
IST-2001-38314 - "Design of Embedded Controllers for Safety Critical Systems, COLUMBUS" - 2001-2003	36	Resp. linea di ricerca
PRIN - "Sistemi di previsione e controllo di eventi franosi: integrazione di reti distribuite di sensori locali, tecniche di telerilevamento e modelli meteo-idrogeologici" - 2005-2007	24	Resp. linea di ricerca
NoE "HYCON - Taming heterogeneity and complexity of networked embedded systems" - 2004-2008	48	Membro unità di ricerca
NoE "HYCON2 - Highly-complex and networked control systems" – 2010 2014	48	Membro unità di ricerca
Bando nazionale per il finanziamento di progetti di diffusione e trasferimento tecnologico al sistema produttivo e creazione di nuove imprese ad alta tecnologia nell'ambito del Programma RIDITT – RICOSTRUIRE - 2011-	21	Resp. linea di ricerca

2013

Bando nazionale per il finanziamento di progetti di diffusione e trasferimento tecnologico al sistema produttivo e creazione di nuove imprese ad alta tecnologia nell'ambito del Programma RIDITT –SMart In home LIviNG: Tecnologie innovative per la sensoristica e l'automazione dedicate alla Domotica (SMILING) - 2011-2014	21	Membro unità di ricerca
FP7-PEOPLE-ITN-2009 - "Initial Training Network on Green Wireless Networks (GREENET)" - 2011-2014	48	Resp. Scientifico locale
FP7 - PEOPLE - IAPP - "Wireless Sensor Networks for Quality of Life (WSN4QoL)" - 2012-2015	48	Resp. Scientifico locale
FP7-PEOPLE-2013-IAPP – “Industry-academia partnerships for the design and implementation of an efficient, reliable and secure smart energy network (SMART-NRG)” – 2013-2017	48	Resp. Scientifico locale
H2020-MSCA-RISE-2014 - “User-Centric middleware Architecture for advanced Service Provisioning in futurE netwoRks (CASPER)” – 2015-2019	48	Resp. Scientifico locale
IPA ADRIATIC CBC PROGRAMME – KHE-STO, Know-How Enhancement for Sustainable transportation organisation – 2012-2015	33	Resp. Scientifico
SMART & START - Original in Touch, tecnologie per l'anti contraffazione – 2014-2017	36	Resp. Scientifico
SMART & START – RAISS, Sistema Integrato per la sorveglianza atmosferologica e il telerilevamento a scala locale – 2014-2017	36	Resp. Scientifico
Fondo per la competitività e lo sviluppo “Industria 2015” – Distributed Architecture Home Modular Multifunctional Systems (DAHMS) – 2010-2015	57	Membro unità di ricerca
Legge 297/1999 Art. 10 - Reti di sensori e architetture distribuite di controllo e comunicazione wireless: un progetto di prevalente ricerca industriale per il riorientamento e la riqualifica professionale della struttura di ricerca di Thales Italia SpA in Chieti – 2012-2015	36	Resp. linea di ricerca
SMART & START – Tecnologie per Aeromobili a Pilotaggio Remoto “Lighter Than Air” (Dirigibili) – 2016-2019	36	Resp. Scientifico
ESIF Request for Projects» (RfP) launched by EDA on 10 February 2015 [Communication N° EDA201502037] – “Cyber Trainer” – 2016-2019	36	Resp. Scientifico
MiSE - Avviso pubblico del 3 Marzo 2020 per la selezione di progetti proposti da parte delle Amministrazioni Comunali per il Programma di supporto tecnologie emergenti (FSC 2014-2020) - Asse I, Case delle Tecnologie Emergenti	48	Resp. Scientifico

#### *Altri progetti di ricerca*

- ha svolto attività di ricerca, anche con un ruolo di coordinamento, nell'ambito della convenzione tra l'Università degli Studi dell'Aquila e Telit Networks S.p.a. sul tema "Infrastrutture per reti cellulari indoor e loro integrazione su LAN" (1999-2000);

- ha svolto attività di ricerca anche con un ruolo di coordinamento, nell'ambito della convenzione tra l'Università degli Studi dell'Aquila e Thales Communications sul tema "Caratterizzazione e modello del canale Ultra Wide Band" (2003);

- ha svolto attività di ricerca, anche con un ruolo di coordinamento, nell'ambito del Progetto di Ricerca di interesse di Ateneo relativo alla progettazione e realizzazione prototipale di un sistema di ausilio alla guida stradale in condizioni di scarsa visibilità (2003-2004);

- è stato responsabile di work package (System Design) nell'ambito della collaborazione tra il Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione dell'Università degli Studi dell'Aquila e Selenia Communications (già Marconi Selenia Communications) su "Tecniche e tecnologie per la sorveglianza del traffico aereo" (2004-2005);

- è stato responsabile scientifico del progetto "CASA+" (2009-2015) svolto in collaborazione con l'Associazione Italiana Persone Down (AIPD) e finanziato sui fondi della Perequazione Sociale della Commissione regionale dei Centri di Servizio della Regione Abruzzo, in una prima fase (2010-2012) e dalla Fondazione Vodafone Italia in una seconda fase (2013-2015) con l'obiettivo di sfruttare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) per massimizzare le capacità di vita autonoma di persone Down;

- coordina per l'Università degli Studi dell'Aquila un progetto di ricerca sul tema "Rete ottica Metropolitana per la PA e rete ottica sperimentale per la città di L'Aquila", finanziato nell'ambito della Delibera Cipe n. 135 del 21 dicembre 2012, relativa al "sostegno delle attività produttive e della ricerca" e in particolare "alle attività svolte dall'Università degli Studi dell'Aquila negli ambiti relativi alle reti ottiche" (finanziamento € 5.000.000).

Questo progetto, il cui completamento è previsto per il 31/12/2018, prevede, in estrema sintesi, la realizzazione di:

- (i) una rete ottica metropolitana per la PA (MAN-PA) che raccordi le principali realtà locali della Pubblica Amministrazione e i principali plessi scolastici a supporto dell'innovazione;
- (ii) un anello ottico sperimentale che verrà gestito in collaborazione con il Laboratorio Nazionale di Reti Fotoniche di Pisa S. Anna;
- (iii) l'individuazione di aree adiacenti ai punti di presenza delle PA sopra citati nelle quali garantire connettività wireless a corto-medio raggio per la gestione di reti di sensori e attuatori a supporto del livello di astrazione di cui al punto successivo;
- (iv) la realizzazione di uno strato software di astrazione dei sistemi sottostanti e abilitante per la generazione dinamica di servizi di cui al punto successivo;
- (v) sviluppo di tre azioni pilota nei contesti applicativi:
  - a. Monitoraggio strutturale degli edifici
  - b. Building energy management
  - c. Valorizzazione dei beni culturali attraverso ICT

La prima azione pilota in elenco, la cui rilevanza per il contesto locale è di tutta evidenza, si basa anche su precedenti attività scientifiche rilevanti sul tema (si può citare, a titolo di esempio, il monitoraggio strutturale della Basilica di Collemaggio). In questo ambito si intende sviluppare una rete di monitoraggio strutturale diffusa nella città che consenta di far emergere potenziali criticità strutturali indirizzando approfondimenti tecnici mirati ed eventuali interventi manutentivi preventivi. Questa circostanza consentirà di sviluppare un approccio metodologico al monitoraggio strutturale che potrà trovare applicazione in contesti urbani simili a quello della città di L'Aquila, contesti urbani dei quali l'Italia è decisamente ricca.

La seconda azione pilota in elenco, per L'Aquila di grande rilevanza a causa delle condizioni climatiche locali, prevede l'impiego mirato di tecnologie per la raccolta di dati e la conduzione di impianti indirizzata alla massima riduzione dei consumi energetici. Particolare attenzione sarà posta all'integrazione di produzione da fonti rinnovabili nella logica delle *micro grid*.

La terza azione pilota in elenco si basa sul grande patrimonio in termini di beni culturali a disposizione della città. L'obiettivo principale in tale ambito è quello di assistere il turista nella sua navigazione consentendogli, tra l'altro, di poter fruire di patrimoni urbani oggi non adeguatamente valorizzati, cogliendone la stratificazione degli interventi intervenuti nei secoli, anche grazie a tecniche di realtà aumentata.

È opportuno sottolineare come questi tre ambiti applicativi sono soltanto quelli scelti per dare al progetto un punto di arrivo che sia caratterizzato da soluzioni effettivamente operative ma il progetto è assolutamente aperto ad accogliere altre proposte relative ad ambiti applicativi diversi che possano trovare a L'Aquila un fertile terreno di sviluppo legato agli interventi di ricostruzione massiccia che la stanno interessando, con particolare rilevanza per il suo centro storico.

- Ha operato in qualità di referente per l'Università degli Studi dell'Aquila nell'ambito della sperimentazione pre-commerciale 5G nella porzione di spettro 3.6-3.8 GHz promossa dal Ministero per lo Sviluppo Economico per il periodo 2018-2021. Tale progetto, relativamente all'area 2 di sperimentazione nazionale (comprendente le città di Prato e L'Aquila), vede coinvolta l'Università degli studi dell'Aquila in un raggruppamento composto da numerose aziende e coordinato dagli operatori di Telecomunicazioni Wind Tre e Open Fiber. Le soluzioni tecnologiche ed i servizi innovativi sperimentabili proposti sono finalizzati ad una prima attuazione concreta di una visione di lungo periodo che trasformerà la città dell'Aquila in una vera e propria "Città 5G" che pone al centro la vita del cittadino, massimizzando l'utilità di soluzioni ed applicazioni innovative e cogliendo pienamente le opportunità legate alla quarta rivoluzione industriale, con una gestione efficiente ed ottimizzata delle risorse frequenziali e, più in generale, infrastrutturali. Nelle città 5G lo sviluppo tecnologico e l'offerta diversificata di servizi in grado di interagire con cittadini e cose consentiranno un notevole miglioramento della qualità della vita.

## 5) Risultati ottenuti nel trasferimento tecnologico

- Per l'Università degli Studi dell'Aquila cura il raccordo con le aziende di area ICT locali e nazionali. In tale ambito ha rappresentato l'Ateneo nel Polo Regionale di Innovazione su ICT. Tale attività ha consolidato la rete di relazioni esterne dell'Ateneo ed ha permesso di valorizzare i risultati della ricerca presso le aziende. In questo contesto è nato il progetto "Cyber Trainer", selezionato nel settembre 2015 dalla European Defence Agency tra 142 proposte a livello Europeo. Il progetto prevede lo sviluppo di un contesto di simulazione/emulazione di scenari critici dal punto di vista della sicurezza informatica (cyber range) al fine di addestrare personale qualificato per la messa in campo di adeguate contromisure in caso di attacco informatico. L'Università degli Studi dell'Aquila ha dato un contributo rilevante al progetto nell'ambito della network security e della sicurezza in reti pervasive (IoT). Il progetto prevede un costo di 7.000.000 € e per l'Ateneo Aquilano è previsto un finanziamento di 700.000€.

- Dal febbraio 2015 coordina, per l'Ateneo, un Focus Group Regionale nell'ambito dei temi riguardanti tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT), con l'obiettivo di supportare la Regione Abruzzo nella definizione delle linee strategiche per l'indirizzo dei fondi comunitari POR-FESR 2016-2020.

- Dal gennaio 2016 rappresenta l'Università degli Studi dell'Aquila, relativamente ai temi ricadenti nell'ambito delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT), all'interno del "Consiglio regionale per la ricerca e lo sviluppo" della Regione Abruzzo.

- Nell'ambito delle linee strategiche 2014-2019 dell'Università degli Studi dell'Aquila, con riferimento allo Sviluppo Locale, è responsabile per le attività:

- Diffusione delle tecnologie digitali
- Collaborazione con le istituzioni locali per il processo di ricostruzione

- Nell'ambito delle linee strategiche 2020-2025 dell'Università degli Studi dell'Aquila, con riferimento allo è responsabile per le attività:

- Nuove tecnologie e Sviluppo Locale
- Diffusione di Competenze e Tecnologie Digitali

- Opera in qualità di referente nell'ambito dell'iniziativa SICURA - "caSa Intelligente delle tecnologie per la sicurezza – l'Aquila" ammessa a finanziamento dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 24 dicembre 2020 relativamente alla selezione di progetti proposti da parte delle Amministrazioni Comunali per il programma di supporto tecnologie emergenti (FSC 2014-2020) e, più in particolare, all'intervento di Asse I relativo alle *Case delle Tecnologie Emergenti*. Tale intervento finanzia la realizzazione sul territorio di centri di trasferimento tecnologico volti a supportare progetti di ricerca e sperimentazione verso PMI e start-up, sui temi aventi ad oggetto l'utilizzo di *blockchain*, *Internet of Things* (IoT) e Intelligenza Artificiale, collegati allo sviluppo delle **reti di nuova generazione 5G** proposti dalle amministrazioni comunali delle città già oggetto di sperimentazione 5G. Il progetto presentato dall'amministrazione comunale della città dell'Aquila mira alla creazione di un centro di supporto all'innovazione e all'inserimento nel contesto produttivo delle conoscenze tecnologiche di alto livello, sviluppate da università e centri di ricerca e abilitate dalla tecnologia 5G, relativamente al tema della sicurezza delle infrastrutture, dell'ambiente e delle città, mediante l'impiego di soluzioni basate su IoT, intelligenza artificiale e con specifica attenzione al tema della cyber security

- È socio fondatore, Legale Rappresentante e Presidente del Consiglio di Amministrazione della società WEST Aquila Srl (Wireless Embedded Systems Technologies L'Aquila), spin-off universitario dell'Università degli Studi dell'Aquila, fondata nel Dicembre del 2004; tale iniziativa è orientata ad attività di trasferimento tecnologico nel campo dei "wireless embedded systems". La società WEST Aquila S.r.l. opera nel settore della progettazione, realizzazione e commercializzazione di prodotti e servizi nell'ambito dei sistemi che integrano

componenti di telecomunicazioni, di elettronica, di controllo e automazione, con particolare riferimento a sistemi embedded e wireless. La compagine sociale di WEST Aquila S.r.l. è composta da docenti ed ex studenti di dottorato dell'Università degli Studi dell'Aquila e dall'Università stessa. La costituzione della società in forma di spin-off, avvenuta a fine 2004, e l'orientamento della sua attività verso il settore dei sistemi embedded e, in particolare, le reti di sensori per il monitoraggio e controllo, si inquadra come evoluzione verso il trasferimento tecnologico di attività di ricerca condotte a partire dal 2001 nel Centro di Eccellenza dell'Università degli Studi dell'Aquila DEWS (Design methodologies for Embedded controllers, Wireless interconnect and System-on-chip). Le principali aree di interesse sono:

- Wireless Technologies for Environment Protection
- Wireless Services in Manufacturing Industrial Environments
- Wireless Services in Innovative Urban Environments
- Homeland security
- e-Health

## 6) Sintesi dell'attività didattica

L'attività di seguito elencata è stata svolta nell'ambito dei Corsi di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni, Ingegneria Elettronica e Ingegneria Informatica-Automatica dell'Università degli Studi dell'Aquila.

- anno acc. 1996-97: **1)** cicli di seminari a carattere didattico nell'ambito del corso di *Sistemi di radiocomunicazione*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di comunicazione radiomobile; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni;
- anno acc. 1997-98: **1)** cicli di seminari a carattere didattico ed esercitazioni nell'ambito dei corsi di *Comunicazioni Elettriche* e *Sistemi di radiocomunicazione*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di comunicazione radiomobile; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni;
- anno acc. 1998-99: **1)** cicli di seminari a carattere didattico ed esercitazioni nell'ambito dei corsi di *Comunicazioni Elettriche* e *Sistemi di radiocomunicazione*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di co-relatore e di relatore) su argomenti inerenti i sistemi di comunicazione radiomobile; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni; **4)** ciclo di lezioni su "reti radiomobili" nell'ambito del corso di Sistemi di Telecomunicazioni;
- anno acc. 1999-2000: **1)** ha in affidamento il corso di *Sistemi di radiocomunicazione*; **2)** esercitazioni nell'ambito del corso di *Comunicazioni Elettriche*; **3)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di co-relatore e di relatore) su argomenti inerenti i sistemi di comunicazione radiomobile; **4)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.
- anno acc. 2000-2001: **1)** ha in affidamento il corso di *Sistemi di radiocomunicazione*; **2)** esercitazioni nell'ambito del corso di *Comunicazioni Elettriche*; **3)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di co-relatore e di relatore) su argomenti inerenti i sistemi di comunicazione radiomobile; **4)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.
- anno acc. 2001-2002: **1)** ha in affidamento il corso di *Sistemi di radiocomunicazione*; **2)** esercitazioni nell'ambito del corso di *Comunicazioni Elettriche*; **3)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di co-relatore e di relatore) su argomenti inerenti i sistemi di comunicazione radiomobile; **4)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.
- anno acc. 2002-2003: **1)** ha in affidamento i corsi di *Sistemi di radiocomunicazione* e di *Comunicazioni Elettriche nel nuovo ordinamento degli studi universitari*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di co-relatore e di relatore) su argomenti inerenti i sistemi di comunicazione radiomobile; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.

- anno acc. 2003-2004: **1)** ha in affidamento i corsi di *Trasmissioni Numeriche, Sistemi di radiocomunicazione e di Comunicazioni Elettriche*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni; **4)** attività didattica nell'ambito del "Corso di perfezionamento in Ingegneria della prevenzione delle emergenze", tenutosi presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi dell'Aquila.
- anno acc. 2004-2005: **1)** ha in affidamento i corsi di *Trasmissioni Numeriche, Sistemi di radiocomunicazione e di Comunicazioni Elettriche*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni; **4)** attività didattica nell'ambito del "Corso di perfezionamento in Ingegneria della prevenzione delle emergenze", tenutosi presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi dell'Aquila.
- anno acc. 2005-2006: **1)** ha in affidamento i corsi di *Trasmissioni Numeriche, Sistemi di radiocomunicazione (metà modulo) e di Comunicazioni Elettriche*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni; **4)** attività didattica nell'ambito del "Corso di perfezionamento in Ingegneria della prevenzione delle emergenze", tenutosi presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi dell'Aquila.
- anno acc. 2006-2007: **1)** ha in affidamento i corsi di *Trasmissioni Numeriche, Sistemi di radiocomunicazione (metà modulo) e di Comunicazioni Elettriche*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni; **4)** attività didattica nell'ambito del "Corso di perfezionamento in Ingegneria della prevenzione delle emergenze", tenutosi presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi dell'Aquila. **5)** ha in affidamento il modulo "Didattica delle Comunicazioni Elettriche" nell'ambito della Scuola di Specializzazione all'Insegnamento Secondario per la Regione Abruzzo, "RAFFAELE LAPORTA". In questo stesso ambito partecipa ai lavori delle commissioni esaminatrici. **6)** Coordina la prima edizione del Master di II livello dal titolo "Networking e Reti IP Multiservizio".
- anno acc. 2007-2008: **1)** ha in affidamento i corsi di *Trasmissioni Numeriche, Sistemi di radiocomunicazione (metà modulo) e di Comunicazioni Elettriche*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.
- anno acc. 2008-2009: **1)** ha in affidamento i corsi di *Trasmissioni Numeriche e Fondamenti di Comunicazioni* nel nuovo ordinamento degli studi universitari; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.
- anno acc. 2009-2010: **1)** ha in affidamento i corsi di *Trasmissioni Numeriche e Fondamenti di Comunicazioni*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.
- anno acc. 2010-2011: **1)** ha in affidamento i corsi di *Trasmissioni Numeriche e Fondamenti di Comunicazioni*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni; **4)** Coordina la seconda edizione del Master di II livello dal titolo "Networking e Reti IP Multiservizio".
- anno acc. 2011-2012: **1)** ha in affidamento i corsi di *Trasmissioni Numeriche e Fondamenti di Comunicazioni*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.



- anno acc. 2012-2013: **1)** ha in affidamento i corsi di *Trasmissioni Numeriche e Fondamenti di Comunicazioni*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.
- anno acc. 2013-2014: **1)** ha in affidamento i corsi di *Trasmissioni Numeriche e Fondamenti di Comunicazioni*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni; **4)** Coordina la terza edizione del Master di II livello dal titolo “Networking e Reti IP Multiservizio”.
- anno acc. 2014-2015: **1)** ha in affidamento i corsi di *Trasmissioni Numeriche e Fondamenti di Comunicazioni*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni
- anno acc. 2015-2016: **1)** ha in affidamento i corsi di *Digital Communications e Fondamenti di Comunicazioni*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.
- anno acc. 2016-2017: **1)** ha in affidamento i corsi di *Digital Communications e Fondamenti di Comunicazioni*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.
- anno acc. 2017-2018: **1)** ha in affidamento i corsi di *Digital Communications e Fondamenti di Comunicazioni*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.
- anno acc. 2018-2019: **1)** ha in affidamento i corsi di *Digital Communications e Fondamenti di Comunicazioni*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.
- anno acc. 2019-2020: **1)** ha in affidamento i corsi di *Digital Communications e Fondamenti di Comunicazioni*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.
- anno acc. 2020-2021: **1)** ha in affidamento i corsi di *Digital Communications e Fondamenti di Comunicazioni*; **2)** attività di assistenza individuale agli studenti e allo svolgimento di tesi di laurea (in qualità di relatore e di co-relatore) su argomenti inerenti i sistemi di telecomunicazione; **3)** partecipazione all'attività delle commissioni di esame dei corsi di Telecomunicazioni.
- ha partecipato a diverse iniziative dell'Università degli Studi dell'Aquila sull'insegnamento a distanza e sull'impiego di nuove tecnologie nella didattica. Inoltre, ha ricoperto il ruolo di coordinatore per il Corso di Studi in Ingegneria delle Telecomunicazioni nell'ambito del progetto CampusOne per il recepimento dei criteri della qualità e l'impiego delle nuove tecnologie nella didattica universitaria (progetto gestito da CRUI, relativo al triennio 2002-2005);
- ha svolto attività di relatore per oltre 100 Tesi di Laurea;
- è membro del Consiglio di Area Didattica dei Corsi di Laurea Magistrale in Ing. delle Telecomunicazioni e Ingegneria Elettronica;
- dal novembre 2015 è Presidente del Consiglio di Area Didattica del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni dell'Università degli Studi dell'Aquila.

#### *Sintesi dell'attività tecnica e formativa*

- nel 1997 ha avuto un incarico di docenza su “Le tecnologie dell'informazione” nell'ambito del MASTER in Telelavoro organizzato dal CITEL (Consorzio Italiano Telelavoro).

- negli anni 2000, 2001 e 2002 ha avuto incarichi di docenza presso la Scuola Superiore Guglielmo Reiss Romoli nell'ambito del corso "Il sistema radiomobile GSM: lo standard e la sua evoluzione";
- nel marzo-aprile 2001 ha avuto un incarico di docenza presso la Thomson-CSF di Chieti nell'ambito dei corsi "Sistemi Wireless" e "Radiopropagazione".
- nell'aprile 2001 ha avuto un incarico di docenza presso il centro di formazione ELIS di Roma nell'ambito del corso "Introduzione a UMTS".
- negli anni 2000-2007 ha avuto numerosi incarichi di docenza presso la Scuola Superiore Reiss Romoli di L'Aquila.
- dall'anno 2011 all'anno 2013 ha prestato attività di docenza per la Scuola Superiore per la Pubblica Amministrazione, nell'ambito del Corso "Metodologie e tecnologie innovative per la razionalizzazione e de materializzazione dei processi amministrativi".

## **Fabio Graziosi**

**Associate Professor**  
**Department of Information Engineering, Computer Science and Mathematics**  
**Center of Excellence DEWS**  
**University of L'Aquila**

### **PUBLICATIONS**

He is author or co-author of more than 200 scientific publications: 47 Journals, 18 Book Chapters, and 146 Conference Papers.

Citations: 2871, h-index:30, i10-index:75 (according to Google Scholar)

Citations: 1952, h-index:26 (according to Scopus)

#### **Journals:**

- [j1] "Design of Handover Procedures for Mobile Cellular Systems through Performance Charts", (with D. Giancrifofaro, M. Ruggieri and F. Santucci), *Wireless Personal Communications*, Kluwer academic publishers, Vol. 5, No. 1, pp. 51-73, 1997.
- [j2] "Modeling of the Handover Dwell Time in Cellular Mobile Communications Systems", (with M. Ruggieri and F. Santucci), *IEEE Trans. on Veh. Technol.*, Vol. 47, No 2, pp. 489-498, 1998.
- [j3] "A Multicell Model of Handover Initiation in Mobile Cellular Networks", (with M. Pratesi, M. Ruggieri and F. Santucci), *IEEE Trans. on Veh. Technol.*, Vol. 48, No 3, pp. 802-814, 1999.
- [j4] "Distribution of Outage Intervals in Macrodiversity Cellular Systems", (with F. Santucci), *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, Vol. 17, No. 11, pp 2011-2021, 1999.
- [j5] "A General Analysis of Signal Strength Handover Algorithms with Co-Channel Interference", (with M. Pratesi, M. Ruggieri and F. Santucci), *IEEE Trans. on Communications*, Vol. 48, No. 2, pp. 231-241, 2000.
- [j6] "Outage Analysis in Mobile Radio Systems with Generically Correlated Log-Normal Interferers", (with M. Pratesi, M. Ruggieri and F. Santucci), *IEEE Trans. on Communications*, Vol. 48, No. 3, pp. 381-385, 2000.
- [j7] "A QoS-Based Handover Initiation Algorithm for Wireless Systems", (with F. Santucci), *European Transactions on Telecommunications*, Special issue on Service Quality Control in Multimedia Wireless Networks, Vol. 11, No. 4, pp. 407-418, 2000.
- [j8] "Outage Performance with Handover Triggering in Cellular Mobile Networks", (with F. Santucci, M. Ruggieri and M. Pratesi), *Wireless Personal Communications Journal*, Vol. 16, pp. 173-192, 2001.
- [j9] "A general correlation model for shadow fading in mobile radio systems", (with F.; Santucci), *F.; IEEE Communications Letters*, Vol. 6 , No. 3, pp. 102-104, 2002.
- [j10] "Performance Evaluation of Packet Mobile Communications through Level Crossing Analysis", (with F. Santucci and M. Ruggieri) *Wireless Personal Communications Journal*, Vol. 21, No 2, pp. 141-162, 2002.
- [j11] "Power Allocation and Control in Multimedia CDMA Wireless Systems", (with G. Durastante, F. Santucci, and C. Fischione), *Kluwer Telecommunications Systems*, Vol. 23:1,2, pp. 69-94, 2003.
- [j12] "Outage Performance of Power Controlled DS-CDMA Wireless Systems with Heterogeneous Traffic Sources", (with C. Fischione and F. Santucci) *Wireless Personal Communications Journal*, Vol. 24, No. 2, pp. 171-187, 2003

- [j13] “Generalized Moment Matching for the Linear Combination of Lognormal RVs - Application to Outage Analysis in Wireless Systems”, (with M. Pratesi and F. Santucci), IEEE Transactions on Wireless Communications, Vol. 5, No. 5, pp. 1122-1132, 2006.
- [j14] “Ultra Wide Band Propagation Measurements in Indoor Working Environments and Through Building Materials”, (with G. Manzi, M. Di Renzo, C. Buccella, M. Feliziani and R. Tiberio) IEEE Electromagnetic Compatibility Newsletter, pp. 65–69, 2006.
- [j15] “The Ultra-Wide Bandwidth Outdoor Channel: From Measurement Campaign to Statistical Modelling”, (with M. Di Renzo, F. Santucci, R. Minutolo and M. Montanari) Springer/ACM Journal on Special Topics in Mobile Networks and Applications (MONET) – special issue on ‘Ultra Wide Band for Sensor Networks’, Vol. 11, No. 4, pp. 451–467, 2006.
- [j16] “Communication Control and Driving Assistance to a Platoon of Vehicles in Heavy Traffic and Scarce Visibility”, (with Caravani, P., De Santis, E., Panizzi, E.), IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, Volume 7, Issue 4, pp. 448 – 459, 2006.
- [j17] “Location service design and simulation in ad hoc wireless sensor networks”, (with Santucci, F., Tennina, S.) Int. J. Mobile Network Design and Innovation, Vol. 1, Nos. 3/4, pp. 208-214, 2006.
- [j18] “An Exact Framework for Performance Analysis of IR–UWB Systems: The Need for Approximations”, (with M. Di Renzo and F. Santucci) IEEE Communications Letters, Vol. 11, No. 10, pp. 769-771, 2007.
- [j19] “Approximation for a Sum of On-Off Log-Normal Processes with Wireless Applications”, (with Fischione, C., Santucci, F.) IEEE Transactions on Communications, pp. 1984-1993, 2007.
- [j20] “Approximating the Linear Combination of Log-Normal RVs via Pearson Type IV Distribution for UWB Performance Analysis”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE Transactions on Communications, Vol. 57, No. 2, pp. 388-403, 2009.
- [j21] “A Novel Class of Algorithms for Timing Acquisition for Differential Transmitted Reference (DTR) Ultra Wide Band (UWB) Receivers - Architecture, Performance Analysis and System Design”, (with M. Di Renzo, L. A. Annoni, F. Santucci) IEEE Transactions on Wireless Communications, Vol. 7, No. 6, pp. 2368-2387, 2008
- [j22] “A Framework for the Analysis of UWB Receivers in Sparse Multipath Channels with Intra-Pulse Interference via Padé Expansion”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE Transactions on Communications, Vol. 56, No. 4, pp. 535-541, 2008.
- [j23] “Distributed and Cooperative Localization Algorithms for WSNs in GPS-less Environments”, (with S. Tennina, M. Di Renzo, F. Santucci), The Italian Institute of Navigation (I.I.N.), Issue Theme: Integration of Navigation with Communication and Remote Sensing Applications, No. 188, pp. 70-76, 2008
- [j24] “On the Cumulative Distribution Function of Quadratic-Form Receivers Over Generalized Fading Channels with Tone Interference”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE Transactions on Communications, Vol. 57, No. 7, pp. 2122-2137, 2009.
- [j25] “ESD: A Novel Optimization Algorithm for Positioning Estimation of WSNs in GPS-denied Environments - From Simulation to Experimentation”, (with S. Tennina, M. Di Renzo, F. Santucci) International Journal of Sensor Networks, Vol. 6, No. 3/4, pp. 131-156, 2009.
- [j26] “A Unified Framework for Performance Analysis of CSI-Assisted Cooperative Communications Over Fading Channels”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE Transactions on Communications, Vol. 57, No. 9, pp. 2551-2557, 2009
- [j27] “Further Results on the Approximation of Log-Normal Power Sum via Pearson Type IV Distribution: A General Formula for Log-Moments Computation”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE Transactions on Communications, Vol. 57, No. 4, pp. 893-898, 2009.
- [j28] “Smolyak’s Algorithm: A Simple and Accurate Framework for the Analysis of Correlated Log-Normal Power-Sums”, (with M. Di Renzo, L. Imbriglio, F. Santucci) IEEE Communications Letters, Vol. 13, No. 9, pp. 673-675, pp. 673-675, 2009.
- [j29] “A comprehensive framework for performance analysis of dual-hop cooperative wireless systems with fixed-gain relays over generalized fading channels”, (with Di Renzo, M., Santucci, F.) IEEE Transactions on Wireless Communications, Vol. 8, No. 10, pp. 5060-5074, 2009.

- [j30] “Distributed Data Fusion over Correlated Log-Normal Sensing and Reporting Channels: Application to Cognitive Radio Networks”, (with M. Di Renzo, L. Imbriglio, F. Santucci) *IEEE Transactions on Wireless Communications*, Vol. 8, No. 12, pp. 5813-5821, 2009.
- [j31] “Channel Capacity Over Generalized Fading Channels: A Novel MGF-based Approach for Performance Analysis and Design of Wireless Communication Systems”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, Vol 59, No. 1, pp. 127-149, 2010.
- [j32] “A Comprehensive Framework for Performance Analysis of Cooperative Multi-Hop Wireless Systems over Log-Normal Fading Channels”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) *IEEE Transactions on Communications*, Vol. 58, No. 2, pp. 531-544, 2010.
- [j33] "Performance Analysis and Optimizazion of Tc-DTR UWB Receivers over Multipath Fading Channels with Tone Interference", (with M. Di Renzo, D. De Leonardis, F. Santucci) *IEEE Transactions on Veh. Technology*, Vol. 60, No. 7, pp. 3076-3095, 2011.
- [j34] “Space Shift Keying (SSK-) MIMO with Practical Channel Estimates”, (with M. Di Renzo, D. De Leonardis, H. Haas) *IEEE Transactions on Communications*, vol. 60, no. 4, 2012
- [j35] “An integrated approach to the design of Wireless Sensor Networks for structural health monitoring”, (with F. Federici, M. Faccio, V. Gattulli, M. Lepidi and F. Potenza) *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 2012.
- [j36] “Error Performance and Diversity Analysis of Multi-Source Multi-Relay Wireless Networks with Binary Network Coding and Cooperative MRC”, (with Di Renzo, M., Iezzi, M.) *IEEE Transactions on Wireless Communications*, vol. 12, N. 6, p. 2883-2903, 2013.
- [j37] “On Diversity Order and Coding Gain of Multisource Multirelay Cooperative Wireless Networks With Binary Network Coding”, (with Di Renzo, M., Iezzi, M.) *IEEE Transactions on Veh. Technology*. Vol. 62, No. 3, pp. 1138-1157, 2013.
- [j38] “Design of Wireless Sensor Nodes for Structural Health Monitoring applications”, (with Federici F., Alesii R., Colarieti A., Faccio M., Gattulli V., Potenza F.) *PROCEDIA ENGINEERING*, vol. 87, p. 1298-1301, 2014.
- [j39] “WSN4QoL: A WSN-oriented healthcare system architecture”, (with Tennina S., Di Renzo M., Kartsakli E., Lalos A. S., Antonopoulos A., Mekikis P. V., Alonso L.) *International Journal of Distributed Sensor Networks*, vol. 2014.
- [j40] “On the Achievable Performance-Complexity Tradeoffs of Relay-Aided Space Shift Keying”, (with S. Narayanan, M. Di Renzo, M. Jalal Chaudhry, H. Haas) *IEEE Transactions on Signal and Information Processing over Networks*, vol.1, N. 2, 2015.
- [j41] “Long-term structural monitoring of the damaged Basilica S. Maria di Collemaggio through a low-cost wireless sensor network”, (with F. Potenza, F. Federici, M. Lepidi, V. Gattulli, A. Colarieti) *Journal of Civil Structural Health Monitoring*, vol. 5, pp. 655-676, 2015.
- [j42] “Distributed Spatial Modulation: A Cooperative Diversity Protocol for Half-Duplex Relay-Aided Wireless Networks”, (with S. Narayanan, M. Di Renzo, H. Haas) *IEEE Transactions on Veh. Technology*, vol. PP, N. 99, (IEEE Early Access Articles), 2015.
- [j43] “On Simultaneous Wireless Information and Power Transfer for Receive Spatial Modulation”, (with Cheng, C.-C., Di Renzo, M., Zappone, A.) *IEEE ACCESS*, pp. 23204-23211, 2017.
- [j44] “Data-driven optimal predictive control of seismic induced vibrations in frame structures” (with Di Girolamo, G.D., Smarra, F., Gattulli, V., Potenza, F., D'Innocenzo, A.) *Structural Control and Health Monitoring* (in press) - e2514, 2020.
- [j45] “Learning Models for Seismic-Induced Vibrations Optimal Control in Structures via Random Forests”, (with Smarra, F., Girolamo, G.D.D., Gattulli, V., D'Innocenzo, A.) *Journal of Optimization Theory and Applications* 2020, 187 (3), pp. 855-874.
- [j46] “Modeling and evaluation of enhanced reception techniques for ADS-B signals in high interference environments”, (with Chioocchio, S., Persia, A., Santucci, F., Graziosi, F., Pratesi, M., Faccio, M.), *Physical Communication* 2020, 42, art. no. 101171.

### **Book Chapters and Technical Reports:**

- [b1] "System Definition (Issue 1)", (with R. Aslanian et al.) Deliverable D701, Version 1.5, Project ACTS MOSTRAIN, August 1996.
- [b2] "Analysis of Tele-Traffic Performance in Integrated Satellite-Terrestrial Mobile Networks", (with P. De Santis, F. Santucci and M. Ruggieri) *Mobile and Personal Satellite Communications*, 3, 1998, pp. 103-120.
- [b3] "Platform-Based Design: Application and Flow", (with A. Balluchi et al.) Deliverable DPBD2, DPBD3, DDF1, DDF2, Version 1, Project IST-2001-38314 COLUMBUS, July 2004.
- [b4] "Report on Distributed Control over Wireless Networks", (with J. Lygeros et al.), Second Deliverable for the WP4d, FP6-IST-511368 HYCON, 2005.
- [b5] "A Low-Complexity Receiver for Ultra Wide Band Communications", (with M. Di Renzo, F. Santucci, R. Alesii and P. Tognolatti) *Ultra-Wideband Short-Pulse Electromagnetic 7*, Springer, Ed. by Frank Sabath, March 2007.
- [b6] "WSN-based Audio Surveillance Systems", (with L. Pomante, R. Alesii, G. Gargano, C. Rinaldi) SPRINGER VERLAG Book - Springer Verlag Lecture Notes Series, 2008.
- [b7] "Distributed Localization Algorithms for Wireless Sensor Networks: From Design Methodology to Experimental Validation", (with S. Tennina, M. Di Renzo, F. Santucci) Book chapter in *Wireless Sensor Network*, ISBN 978-3-902613-49-3, 2009.
- [b8] "Cooperative Spectrum Sensing for Cognitive Radios: Performance Analysis for Realistic System Setups and Channel Conditions", (with M. Di Renzo, L. Imbriglio, F. Santucci, C. Verikoukis) *Springer Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering*, Vol. 13, Chapter 13, pp. 124-134, August 2009.
- [b9] "Integrated GPS-denied Localization, Tracking and Automatic Personal Identification", (with L. Pomante, S. Tennina, M. Di Renzo, R. Alesii, F. Santucci) Daniel Giusto Antonio Iera Giacomo Morabito and Luigi Atzori. *The Internet of Things 20th Tyrrhenian Workshop on Digital Communications*. vol. Part 3, p. 177-186, New York:Springer, 2010.
- [b10] "Automatic Personal Identification System for Security in Critical Services: Two Case Studies based on a Wireless Biometric Badge", (with L. Pomante, S. Tennina, F. Tarquini, R. Alesii, F. Santucci, Marco Di Renzo) *IN-TECH Recent Application in Biometrics*, ISBN 978-953-307-488-7, 2011.
- [b11] "Flexible Network Codes Design for Cooperative Diversity, Advanced Trends in Wireless Communications", Dr. Mutamed Khatib (Ed.), ISBN: 978-953-307-183-1, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/advanced-trends-in-wirelesscommunications/flexible-network-codes-design-for-cooperative-diversity>, 2011.
- [b12] "RF Sounding: Generating Sounds from Radio Frequencies", (with L. Pomante, C. Rinaldi, F. Tarquini) *In Tech, Management of Technological Innovation in Developing and Developed Countries*, 2012, ISBN 978-953-51-0365-3, 2012.
- [b13] "The Basilica di Santa Maria di Collemaggio. The history, the activities, the earthquake 2009, the studies for the reconstruction", (with Antonacci E., Gattulli V., Lepidi M., Vestroni F.) In Aleksandra Filipovic Williams Troiano (editori). *Strategie e Programmazione della Conservazione e Trasmissibilità del Patrimonio Culturale*. p. 46-57, 2013.
- [b14] "Structural health monitoring of the Basilica S. Maria di Collemaggio", (with Gattulli V., Federici F., Potenza F., Colarieti A., Lepidi M.) In: Zingoni A. (editor). *Research and Applications in Structural Engineering, Mechanics and Computation*. p. 823-824, 2013.
- [b15] "Exploiting Latest Technologies for RF Sounding's Evolution", (with Rinaldi C., Santic M., Pomante L.) In: De Michelis G, Tisato F, Bene A, Bernini D. *Arts and Technology*. vol. 116, p. 33-40, Springer, 2013.
- [b16] "Spatial Modulation MIMO for Cooperative Networks", (with S. Narayanan, M. Di Renzo, H. Haas, M. F. Flanagan) In: *Spatial Modulation MIMO for Cooperative Networks Advanced relay technologies in next generation wireless communications*, Editors: I. Krikidis and G. Zheng (IET), August 2015.
- [b17] "Experimentation of a low cost public transport system for people with visual disabilities", (with D'errico, L., Franchi, F. Rinaldi, C., Tarquini, F.) *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 544, pp.

257-268, 2018.

- [b18] "Remediating the historical city. Ubiquitous augmented reality for cultural heritage enhancement" (with Brusaporci, S., Franchi, F., Maiezza, P.) *Advances in Intelligent Systems and Computing* 919, pp. 305-313, 2019.
- [b19] "Mixed Reality Experiences for the Historical Storytelling of Cultural Heritage", (with Brusaporci, S., Franchi, F., Maiezza, P., Tata, A.), *Springer Tracts in Civil Engineering* 2021, pp. 33-46.
- [b20] "The City of L'Aquila as a Living Lab: The INCIPICT Project and the 5G Trial", Franchi, F., Graziosi, F., Marotta, A., Rinaldi, C. (2020) *EAI/Springer Innovations in Communication and Computing*, pp. 177-188.

**Proceedings of International Conferences:**

- [c1] "An Optimizable Guard-Channel-Based Handover Procedure for Mobile Microcellular Systems", (with M. Ruggieri, D. Giancristofaro and F. Santucci) in *Proc. IEEE PIMRC'95*, Toronto, September 1995, pp. 1357-1361.
- [c2] "A Model of the Handover Dwell Time in Mobile Cellular Systems", (with M. Ruggieri and F. Santucci) in *Proc. IEEE ICUPC'95*, Tokyo, pp. 364-368, 1995.
- [c3] "Characterization of the Handover Dwell Time in Mobile Cellular Networks", (with M. Ruggieri and F. Santucci) in *Proc. IEEE GLOBECOM'95*, Singapore, pp. 499-503, 1995.
- [c4] "Modeling of Handover Initiation in a Multicell System Scenario", (with M. Pratesi, M. Ruggieri and F. Santucci) in *Proc. IEEE VTC'96*, Atlanta, pp. 1505-1509, 1996.
- [c5] "A Handover Algorithm for DS-CDMA Mobile Networks in a Urban Microcellular Environment", (with G. Paladin, M. Ruggieri and F. Santucci) in *Proc. IEEE ICUPC'96*, Boston and Cambridge, pp. 300-304, 1996.
- [c6] "Modeling of Packet Cellular Networks with Log-Normal Shadowing", (with M. Ruggieri and F. Santucci) in *Proc. IEEE PIMRC'96*, Taipei, pp. 296-300, 1996.
- [c7] "Packet Mobile Radio Networks with Shadowing Outage Intervals", (with M. Ruggieri and F. Santucci) in *Proc. IEEE VTC'97*, Phoenix, pp. 363-367, 1997.
- [c8] "Performance of Signal Strength Handover Algorithms with Interference and Correlated Shadowings", (with M. Pratesi, M. Ruggieri and F. Santucci) in *Proc. IEEE VTC'97*, Phoenix, pp. 530-534, 1997.
- [c9] "System Architecture for the MOSTRAIN Project (Mobile Services for High Speed Trains)", (with James Irvine, Jean-Philippe Couvy, Juha Laurila, Gerd Mossakowski and Philippe Robin) in *Proc. IEEE VTC'97*, Phoenix, pp. 1917-1921, 1997.
- [c10] "Computation of Interference Statistics in Mobile Radio Systems and its Application to Handover Algorithms Analysis", (with M. Pratesi, M. Ruggieri and F. Santucci) in *Proc. IEEE PacRim'97*, Victoria, pp. 32-35, 1997.
- [c11] "A Handover Initiation Criterion for Packet Mobile Radio Networks", (with I. Rubeo, M. Ruggieri and F. Santucci), in *Proc. IEEE PacRim'97*, Victoria, pp. 194-197, 1997.
- [c12] "Traffic Performance of Integrated Satellite-Terrestrial Mobile Networks", (with M. Ruggieri and F. Santucci) in *Proc. IEEE PIMRC'97*, Helsinki, pp. 1029-1033, 1997.
- [c13] "Modeling of Handover Initiation Algorithms with Correlated Co-Channel Interferers", (with M. Pratesi, M. Ruggieri and F. Santucci) in *Proc. IEEE ICUPC'97*, San Diego, October 1997, pp. 244-248.
- [c14] "Experimental Activities and Future Perspectives of Teleteaching at the University of L'Aquila", (with E. Chiricozzi, F. Mancini and F. Santucci) in *Proc. Neties'97*, Ancona, pp. TU17.1-TU17.4, 1997.

- [c15] "An Approach to Teleworking in Universities", (with F. Coppa, E. Librandi, E. Nardelli, F. Santucci and P. Tognolatti) in Proc. Neties'97, Anwitha, pp. TW3.1-TW3.4, 1997.
- [c16] "A Model of Channel Holding Time in Mobile Radio Systems", (with M. Pratesi, M. Ruggieri and F. Santucci,) in Proc. IEEE GLOBECOM'97, Phoenix, pp. 720-724, 1997.
- [c17] "Performance Analysis of Packet Mobile Radio Network with Diversity", (with M. Ruggieri and F. Santucci) in Proc. IEEE VTC'98, Ottawa, pp. 815-819, 1998.
- [c18] "An Approach to Maximize the Capacity of a Multimedia CDMA Wireless System", (with E. Cianca, M. Ruggieri and F. Santucci) in Proc. IEEE VTC'98, Ottawa, pp. 909-913, 1998.
- [c19] "Joint Characterization of Outage Probability and Handover Performance in Cellular Mobile Networks", (with M. Pratesi, M. Ruggieri and F. Santucci) in Proc. IEEE VTC'98, Ottawa, pp. 1054-1058, 1998.
- [c20] "Capacity Analysis of a Two-Cell Multimedia CDMA Wireless System", (with M. Ventulini and F. Santucci) in Proc. IEEE ISWC'98, Montreal, p. 14, 1998.
- [c21] "Analysis of a Handover Algorithm for Packet Mobile Communications", (with F. Santucci) in Proc. IEEE ICUPC'98, Florence, pp. 769-774, 1998.
- [c22] "An Improved Analysis of Outage Probability with Correlated Co-Channel Interferers", (with M. Pratesi, M. Ruggieri and F. Santucci) in Proc. IEEE GLOBECOM'98, Sydney, pp. 3710-3715, 1998.
- [c23] "Analysis of Outage Duration for Mobile Radio Networks with Correlated Shadowings", in Proc. IEEE VTC'99, Houston, pp. 948-952, 1999.
- [c24] "Outage Statistics in Power Controlled DS-CDMA Mobile Radio Systems", (with F. Santucci) in Proc. IEEE ISWC'99, Victoria, BC, pp. 7-8, 1999.
- [c25] "Power Allocation in a Multimedia CDMA Wireless System with Imperfect Power Control", (with F. Santucci) in Proc. IEEE ICC'99, Vancouver, pp. 1668-1672, 1999.
- [c26] "Analysis of Second Order Statistics of the SIR in Cellular Mobile Networks", (with F. Santucci) in Proc. IEEE VTC99 FALL, Amsterdam, pp. 1316-1320, 1999.
- [c27] "Capacity Bound of a Multimedia CDMA Wireless System", (with F. Santucci) in Proc. IEEE WCNC'99, New Orleans, pp. 1110-1113, 1999.
- [c28] "Handover Procedure in Integrated Corporate/Public Wireless Networks ", (with V. Di Claudio, D. Luciani, F. Mecella, F. Santucci), in Proc. IEEE VTC2000 Spring, Tokyo, pp. 1742-1746, 2000.
- [c29] "Outage Events in DS-CDMA Wireless System with Closed Loop Power Control", (with F. Santucci), in Proc. IEEE VTC2000 Spring, Tokyo, pp. 1668-1672, 2000.
- [c30] "Radio Link Performance and Traffic Capacity of Indoor Wireless Systems Integrated with Outdoor Cellular", (with V. Di Claudio, F. Mecella, F. Santucci), in Proc. IEEE VTC2000 Fall, Boston, pp. 1100-1105, 2000.
- [c31] "Outage Analysis in Mobile Radio Systems with Generically Correlated Log-Normal Shadowings and Fast Fading", (with F. Santucci, M. Pratesi and M. Ruggieri) in Proc. 7<sup>th</sup> IEEE Singapore International Conference on Communication Systems (ICCS), Singapore, 2000.
- [c32] "Power Allocation and Control in Multimedia CDMA Wireless Systems", (with F. Santucci and G. Durastante) in Proc ICTS, Dallas, pp. 1668-1672, 2001.
- [c33] "Second Order Statistics of the SIR for Cellular Mobile Networks in the Presence of Correlated Co-channel Interferers", (with F. Santucci and L. Fuciarelli) in Proc. IEEE VTC'2001-Spring, Rhodes, pp. 2499-2503, 2001.
- [c34] "A Proposal for Seamless Handovers in GSM Indoor Wireless Networks", (with F. Maurizio, F. Mecella, V. Di Claudio and F. Santucci), in Proc. IEEE VTC'2001-Spring, Rhodes, 2544-2548, 2001.
- [c35] "Modeling of power-controlled interference-limited wireless channels", (with F. Babich and F. Santucci), in Proc. Wireless Personal Multimedia Communications, 2002. Honolulu, Hawaii, pp. 941-945, 2002.
- [c36] "On SIR fade statistics in Rayleigh-lognormal channels", (with F. Santucci), Proc. IEEE ICC 2002. IEEE International Conference on Communications, Vol. 3, pp. 1352-1357, 2002.



- [c37] "Markov Modelling for Fading Channels with Power Control and MAI", (with F. Babich and F. Santucci) Proc. of IEEE ISWC'02, Victoria, BC, 2002.
- [c38] "Adaptive Resource Management and Handover Techniques in CDMA Wireless Systems" (with C. Fischione and F. Santucci), MIUR, PRIN 2000 - (Research Programme of National Relevant Interest), CABIS (Code Division Multiple Access for Broadband Mobile Terrestrial Satellite Integrated Systems), in Proc. of the Final Meeting, Rome, 2002.
- [c39] "Link Level Simulation Environment for the Radio Interface of Third Generation Mobile Radio Systems", (with C. Fischione, F. Santucci and A. Tresca), in Proc. of DATE'03, Munich, Germany, pp. 1301-1304, 2003.
- [c40] "Spectral Shaping and Interference Issues in Ultra-Wideband Radio Systems", (with M. Di Renzo, M. Feliziani, and F. Santucci) in Proc. of IEEE EMC 2003 (Invited Paper), Istanbul, 2003.
- [c41] "Distributed Positioning Algorithms for Ad-hoc Networks", (with G. Di Stefano and F. Santucci), in Proc. IEEE IWUWBS 2003, Oulu, 2003.
- [c42] "Performance of Error Control Schemes with Power-Control and MAI", (with F. Babich and F. Santucci), in Proc. of IEEE VTC 2004-Spring, Milano, pp. 318-322, 2004.
- [c43] "A Simulation Framework for WCDMA Wireless Systems", (with C. Fischione and F. Santucci), in Proc. of World Wireless Congress (WWC'04), San Francisco, pp. 606-611, 2004.
- [c44] "A Framework for Analyzing Multiple Access Performance of TH-UWB Communications", (with M. Di Renzo and F. Santucci), in Proc. of World Wireless Congress (WWC'04), San Francisco, pp. 559-564, 2004.
- [c45] "*Performance Analysis of Multiple Access TH-UWB Communications with Multilevel PN Sequences*", (with M. Di Renzo and F. Santucci), in Proc. of Communication Theory Workshop CTW04, Capri, Italy, 2004.
- [c46] "Approximation for a Sum of On-Off Log-Normal Processes with Wireless Applications", (with C. Fischione and F. Santucci), in Proc. of IEEE ICC 2004, Paris, pp. 306-310, 2004.
- [c47] "A Low-Complexity Receiver for Ultra Wideband Communications", (with M. Di Renzo, F. Santucci, R. Alesii, P. Tognolatti) IEEE Euro Electromagnetic Congress Magdeburg, Germany, 2004.
- [c48] "Quality of Service Performances in ad Hoc IEEE 802.11 Wireless LANs", (with M.S. Iacobucci and P. Ventresca,), in Proc. ICETE 2004, pp. 160-165, Setubal, Portugal, 2004.
- [c49] "Performance of a Chip-Time Analog Differential Receiver for UWB Systems in a Log-Normal Frequency-Selective Fading Channel", (with R. Alesii, F. Antonini, M. Di Renzo and F. Santucci), in Proc. of WPMC'04, Abano Terme, 2004.
- [c50] "Location Service Design with a Platform-Based Approach in Ad-Hoc Wireless Sensor Networks", (with S. Tennina and F. Santucci), in Proc. of Global Telecommunications Conference Workshops, GlobeCom Workshops CAMAD'04, Dallas, pp. 240-244, 2004.
- [c51] "Characterization of the Ultra-Wide Band Channel", (with M. Di Renzo, M. Feliziani, G. Manzi, and F. Santucci), in Proc. Of ACES 2005, Honolulu, pp. 27-30, 2005.
- [c52] "The Ultra-Wide Bandwidth Outdoor Channel: From Measurement Campaign to Statistical Modelling", (with M. Di Renzo, F. Santucci, R. Minutolo, M. Montanari), in Proc. of IST Mobile & Wireless Communications Summit 2005, Dresda, 2005.
- [c53] "Analysis of TCP over WCDMA Wireless Systems under Power Control, MAI and Link Level Error Recovery", (with C. Fischione, F. Santucci, N. Möller, K. H. Johansson, and H. Hjalmarsson), in Proc. of IWCT05, Oulu, 2005.
- [c54] "Measurement Campaign for Characterizing the UWB Outdoor Channel", (with A. Di Francesco, M. Di Renzo, M. Feliziani, F. Santucci, G. Manzi, R. Minutolo, R. Presaghi), in Proc. of Second International Workshop "Networking with UWB", Rome, 2005.
- [c55] "Modelling and control of IP transport in cellular radio links", (with N. Möller, C. Fischione, K. H. Johansson, and F. Santucci), in Proc. of IFAC World Congress, Prague, 2005.
- [c56] "Sounding and Modelling of the Ultra Wide-Band Channel in Outdoor Scenarios", (with A. Di Francesco, M. Di Renzo, M. Feliziani, G. Manzi, R. Minutolo, R. Presaghi, F. Santucci), Second

International Workshop Networking with UWB Workshop on Ultra Wide Band for Sensor Networks 2005, Rome, Italy, pp. 20-24, 2005.

- [c57] “A Framework for Performance Analysis of TH-UWB Communications”, (with M. Di Renzo and F. Santucci), in Proc. of International Conference on Ultra-Wideband 2005, ICUWB 2005, Zurigo, pp. 559-564, 2005.
- [c58] “Multi-Level Code Design for Ultra Wide Band Impulse Radio Systems”, (with M. Di Renzo and F. Santucci), in Proc. Of EMC European Workshop on Electromagnetic Compatibility of Wireless Systems 2005, Rome, Italy, 2005.
- [c59] “Ultra Wide Band Propagation Measurements in Indoor Working Environment and Through Building Materials”, (with C. Buccella, M. Di Renzo, M. Feliziani, G. Manzi, R. Tiberio), in Proc. Of EMC Europe Workshop on Electromagnetic Compatibility of Wireless Systems 2005, Rome, Italy, 2005.
- [c60] “Bit Error Rate and Outage Analysis for Differential UWB Receivers in Log-Normal Fading Channels”, (with M. Di Renzo, F. Santucci), in Proc. Of EMC Europe Workshop on Electromagnetic Compatibility of Wireless Systems 2005, Rome, Italy, 2005.
- [c61] “UWB Channel Sounding and Modelling in Outdoor Scenarios”, (with M. Di Renzo, R. Minutolo, M. Montanari, F. Santucci), in Proc. Of EMC Europe Workshop on Electromagnetic Compatibility of Wireless Systems 2005, Rome, Italy, 2005.
- [c62] “Multi-Level Code Design for Ultra Wide Band Impulse Radio Systems”, (with M. Di Renzo, E. Di Francesco, R. Minutolo, F. Santucci) Europe Workshop on Electromagnetic Compatibility of Wireless Systems, Rome, Italy, 2005.
- [c63] “SERAN: A Semi Random Protocol Solution for Clustered Wireless Sensor Networks”, (with A. Bonivento, C. Fischione, A. Sangiovanni-Vincentelli and F. Santucci) in Proc. of IEEE MASS 05, "IEEE International Conference on Mobile Ad-hoc and Sensor Systems", pp. 346-353, 2005.
- [c64] “Location Service Design and Simulation in Ad-Hoc Wireless Sensor Networks”, (with S. Tennina and F. Santucci), in Proc. of International Conference on Telecommunication Systems, INFOMART center, Dallas, TX, 2005.
- [c65] “Performance Analysis of Differential Receivers with Quaternary Modulation for UWB Transmissions”, (with M. Di Renzo, F. Santucci, and A. Rea), in Proc. of IEEE GLOBECOM 2005, November 28 – December 2, 2005, St. Louis, MO, USA, pp. 214-219, 2005.
- [c66] “A Polyphase Approach for All-Digital UWB Receiver Architectures”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE Vehicular Technology Conference, VTC 2006, Melbourne, Australia, pp. 2201-2205, 2006.
- [c67] “Mean Acquisition Time and Overall Acquisition Probability for Differential UWB Receivers”, (with L. A. Annoni, M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE International Conference on Communications, ICC 2006, Istanbul, Turkey, pp. 5582-5589, 2006.
- [c68] “Performance Analysis of Differential Receivers in Synchronous Shared Environments”, (with M. Di Renzo, F. Santucci and V. Tarquini) IEEE Wireless Communications and Networking Conference, WCNC 2006, Las Vegas, NV, USA, pp. 2115-2120, 2006.
- [c69] “Distributed Cooperative Processing and Control over Wireless Sensor Networks”, (with C. Fischione, K.H. Johansson and F. Santucci) submitted to IEEE IWCMC 2006, "IEEE International Wireless Communications and Mobile Computing Conference", pp. 1311-1316, 2006.
- [c70] “A Distributed Direction of Arrival Estimation Algorithm for Self-Organizing Ultra Wide-Band Wireless Sensor Networks”, (with M. Di Renzo, F. A. D’Onofrio and F. Santucci) IEEE International Symposium on Wireless Communication Systems, Valencia, Spain, pp. 93-97, 2006.
- [c71] “A Unified Framework for Performance Analysis of UWB Receiver Architectures in Multipath Channels”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE International Conference on Ultra Wideband, Boston, MA, USA, pp. 61-66, 2006.
- [c72] “Loss Factor of Distributed Source Coding and Packet Aggregation in Wireless Sensor Networks”, (with Di Paolo, L., Fischione, C., Santucci, F., Tennina, S.) in Proc. ICTSM 2006, 14th International Conference on Telecommunication Systems – Modelling and Analysis, 2006.

- [c73] “Performance Analysis of Distributed Source Coding and Packet Aggregation for Wireless Sensor Networks”, (with Di Paolo, L., Fischione, C., Santucci, F., Tennina, S.) in Proc. of IEEE Globecom 2006, San Francisco, US, 2006.
- [c74] “Timing Acquisition for Differential UWB Receivers in Frequency Selective Multipath Channels”, (with M. Di Renzo, L. A. Annoni and F. Santucci) IEEE Global Telecommunications Conference, San Francisco, CA, USA, 2006.
- [c75] “Recursive filtering for log-Rice signals”, (with Germani, F. , Manes, C. , Ocera, G. , Palumbo, P.) 45th IEEE Conference on Decision and Control (CDC06), pp.3150-3155, San Diego, California, pp. 3150-3155, 2006.
- [c76] “Generalized Moment Matching for the Linear Combination of Lognormal RVs - Application to Outage Analysis in Wireless Systems”, (with M. Pratesi and F. Santucci), *IEEE International Symposium on Personal and Mobile Radio Communications, PIMRC 2006*, Helsinki, Finland, 2006.
- [c77] “An Analytical Framework for Performance Analysis of UWB Systems in Log-Normal Multipath Channels via Pearson Type IV Distribution”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE Vehicular Technology Conference, Dublin, Ireland, pp. 1564-1568, 2007.
- [c78] “On the Approximation of the Linear Combination of Log-Normal RVs via Pearson Type IV Distribution: Application to UWB Performance Analysis”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE International Conference on Communications, Glasgow, Scotland, UK, pp. 4104-4109, 2007.
- [c79] "Performance Analysis of Distributed Source Coding and Packet Aggregation in Wireless Sensor Networks", (with L. Di Paolo, C. Fischione, F. Santucci, S. Tennina) CNIT GTTI meeting, Rome, 2007.
- [c80] “WSN-based Audio Surveillance Systems”, (with R. Alesii, G. Gargano, L. Pomante and C. Rinaldi) European Computing Conference, Athens, Greece, 2007.
- [c81] “On the distribution of positioning errors in wireless sensor networks: a simulative comparison of optimization algorithms”, (with S. Tennina, M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE Wireless Commun. and Networking Conf., Las Vegas, NV, USA, 2008.
- [c82] “Topology-aware System Design Exploration for Embedded Applications implemented onto Heterogeneous Multiprocessor SoC”, (with L. Pomante, L. Imbriglio) IEEE International Conference on Design & Technology of Integrated Systems (DTIS2008), Tozeur (Tunisia), 2008.
- [c83] “A General Formula for Log-MGF Computation: Application to the Approximation of Log-Normal Power Sum via Pearson Type IV Distribution”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE Vehicular Technology Conference—Spring, Marina Bay, Singapore, pp. 999-1003, 2008.
- [c84] “On the Performance of CSI-Assisted Cooperative Communications Over Generalized Fading Channels”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE International Conference on Communications, Beijing, China, 2008.
- [c85] “A Modified Delay Locked Loop Synchronizer for Ranging-based Fine Timing Acquisition of Differential Transmitted Reference UWB Receivers”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE European Wireless Conference, Prague, Czech Republic, 2008.
- [c86] "On The Positioning Estimation of WSNs in Dynamic Indoor Environments", (with S. Tennina, M. Di Renzo, F. Santucci) NEWCOM++ Emerging Topic Workshop, Brixen, 2008.
- [c87] “A Middleware-Based Approach for Heterogeneous Wireless Sensor Networks”, (with L. Pomante, D. Pacifico) The 12th WSEAS International Conference on COMMUNICATIONS (part of the 12th WSEAS CSCC Multiconference), Creta (Grecia), 2008.
- [c88] “Statistical analysis of positioning error distribution in wireless sensor networks”, (with S. Tennina, M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE Int. Conf. Commun. and Networking in China, Hangzhou, China, pp. 619-624, 2008.
- [c89] “A Framework for Computing Detection and False Alarm Probabilities for IR-UWB Transmitted-Reference Receivers Over Generalized Fading Channels with Tone Interference”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE International Symposium on Spread Spectrum Techniques and Applications, Bologna, Italy, pp. 297-302, 2008.
- [c90] “Pearson-based Analysis of Positioning Error Distribution in Wireless Sensor Networks”, (with S. Tennina, M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE EUROMICRO Conference on Digital System Design -

Architectures, Methods and Tools (special session on “Planning and Optimization of Sensor Network Systems, Parma, Italy, pp. 685-692”), 2008.

- [c91] “Exploiting WSN for audio surveillance applications: the VoWSN approach”, (with L. Pomante, C. Rinaldi) 11th IEEE Euromicro Conference on Digital System Design (DSD’08), Parma (Italia), 2008.
- [c92] “Locating zigbee nodes using the TI’s CC2431 location engine: a testbed platform and new solutions for positioning estimation of WSNs in dynamic indoor environments”, (with S. Tennina, M. Di Renzo, F. Santucci) ACM Int. Workshop on Mobile Entity Localization and Tracking in GPS-less Environments, San Francisco, CA, USA, pp. 37-42, 2008.
- [c93] “Performance of Cooperative Multi-Hop Wireless Systems over Log-Normal Fading Channels”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE Global Telecommunications Conference, New Orleans, LA, USA, 2008.
- [c94] "A generalized waveform synthesis mechanism for software radio", (with M. Colizza, C. Rinaldi) IP Based Electronic System Conference and Exhibition, Grenoble, France, 2008.
- [c95] “Ei-Transform: A Useful and General Framework for Channel Capacity Analysis over Fading Channels”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE Sarnoff Symposium, Nassau Inn in Princeton, NJ, USA, 2009.
- [c96] “On the Performance of Cooperative Systems with Blind Relays over Nakagami-m and Weibull Fading”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE Wireless Communications and Networking Conference, Budapest, Hungary, pp. 1-5, 2009.
- [c97] “Localization, Tracking, and Automatic Personal Identification in GPS-denied Environments: A Solution based on a Wireless Biometric Badge”, (with S. Tennina, L. Pomante, M. Di Renzo, R. Alesii, F. Santucci) ICTS - International Conference on Testbeds and Research Infrastructures for the Development of Networks and Communities, Washington DC, USA, (demo-paper), 2009.
- [c98] “Robust Extraction of Temporal Correlation from Noisy Data”, (with L. Imbriglio) IEEE Vehicular Technology Conference, VTC 2009-Spring, Barcelona, Spain, 2009.
- [c99] “Cooperative Spectrum Sensing in Cognitive Radio Networks over Correlated Log-Normal Shadowing”, (with M. Di Renzo, F. Santucci) IEEE Vehicular Technology Conference–Spring, Barcelona, Spain, 2009.
- [c100] “Application-Specific System-Level Design Space Exploration for Heterogeneous Multiprocessor Embedded Platforms”, (with L. Pomante, L. Imbriglio) DATE’09 Workshop on Designing for Embedded Parallel Computing Platforms: Architectures, Design Tools, and Applications, Nizza, 2009.
- [c101] “Cooperative Spectrum Sensing for Cognitive Radios: Performance Analysis for Realistic System Setups and Channel Conditions”, (with M. Di Renzo, L. Imbriglio, F. Santucci, C. Verikoukis) ICST - International Conference on Mobile Lightweight Wireless Systems, Athens, Greece, (invited paper), 2009.
- [c102] “Cooperative Spectrum Sensing for Cognitive Radio Networks with Amplify and Forward Relaying over Correlated Log-Normal Shadowing”, (with M. Di Renzo, L. Imbriglio, F. Santucci) ACM International Symposium on Mobile Ad Hoc Networking and Computing, New Orleans, LA, USA, 2009.
- [c103] “Reliability and Efficiency Analysis of Distributed Source Coding in Wireless Sensor Networks”, (with C. Fischione, S. Tennina, F. Santucci,) in Proc. of IEEE International Conference on Communications 2009 (IEEE ICC 09), Dresden, Germany, 2009.
- [c104] “Integrated GPS-denied Localization, Tracking and Personal Identification”, (with S. Tennina, L. Pomante, M. Di Renzo, R. Alesii, F. Santucci) Tyrrhenian International Workshop on Digital Communications, Sardinia, Italy, (demo-paper), 2009.
- [c105] “On the Robustness of Tc-DTR UWB Receivers to Narrow-Band Interference: Performance Analysis and Guidelines for System Optimization”, (with M. Di Renzo, D. De Leonardis, F. Santucci) IEEE International Conference on Ultra-Wideband, Vancouver, Canada, pp. 77-82, 2009.
- [c106] “Performance Evaluation of IR-UWB D-Rake Receivers over IEEE 802.15.4a Multipath Fading Channels with Narrow-Band Interference”, (with M. Di Renzo, F. Tempesta, L. A. Annoni, F.

- Santucci, R. Minutolo, M. Montanari) IEEE International Conference on Ultra-Wideband, Vancouver, Canada, pp. 71-76, 2009.
- [c107] “Distributed Localization, Tracking, and Automatic Personal Identification: A Solution based on a Wireless Biometric Badge”, (with S. Tennina, L. Pomante, M. Di Renzo, R. Alesii, F. Santucci) ACM International Workshop on Wireless Network Testbeds, Experimental Evaluation and Characterization (conjunction with the ACM Annual International Conference on Mobile Computing and Networking, Beijing, China, (demo-paper), pp. 97-98), 2009.
- [c108] “System-Level Design Space Exploration for Application-Specific HW/SW Systems”, (with L. Pomante, L. Imbriglio) 2009 IEEE Toronto International Conference-Science and Technology for Humanity (TIC-STH 2009): Symposium on Electronic Design Automation, Toronto, 2009.
- [c109] “Second-Order Statistics of Amplify-and-Forward Multi-Hop Wireless Networks: A Framework for Computing the End-to-End SNR Auto-Correlation Function over Log-Normal Shadowing Channels”, (with M. Di Renzo, L. Imbriglio, F. Santucci) IEEE International Conference on Ultra Modern Telecommunications (ICUMT) - International Workshop on Wireless and Optical Networks, St. Petersburg, Russia, 2009.
- [c110] “Detection and False Alarm Probability of IR-UWB Chip-Time Differential Transmitted Reference Receivers: A Framework for Performance Analysis and Optimization over Multipath Fading Channels with Tone Interference”, (with M. Di Renzo, D. De Leonardis, F. Santucci) IEEE Military Communications Conference, Boston, USA, 2009.
- [c111] “Integrated GPS-denied Localization, Tracking and Automatic Personal Identification”, (with S. Tennina, L. Pomante, M. Di Renzo, R. Alesii, F. Santucci) Research Demo Session at SenSys’09, Berkeley, CA, USA. ACM 978-1-60558-748-6, pp. 355-356 (demo paper), 2009.
- [c112] “Cooperative Spectrum Sensing over Correlated Log-Normal Sensing and Reporting Channels”, (with M. Di Renzo, L. Imbriglio, F. Santucci) IEEE Global Communications Conference, Honolulu, Hawaii, USA, pp. 341-342, 2009.
- [c113] “Integrated GPS-denied Localization, Tracking and Automatic Personal Identification”, (with L. Pomante, S. Tennina, M. Di Renzo, R. Alesii, F. Santucci) 20th Tyrrhenian International Workshop on Digital Communications, Springer Book Series, 2009.
- [c114] “DSVCA: A novel distributed clustering algorithm for wireless sensor networks based on statistical data correlation”, (with Imbriglio, L.) IEEE International Conference on Ultra Modern Telecommunications (ICUMT) - International Workshop on Wireless and Optical Networks, St. Petersburg, Russia, 2009.
- [c115] “Beyond Routing via Network Coding: An Overview of Fundamental Information-Theoretic Results”, (with M. Di Renzo, M. Iezzi) IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), Istanbul, Turkey (invited paper), 2010.
- [c116] “Demo abstract: RF sounding”, (with C. Rinaldi, L. Pomante, R. Alesii) SenSys 2010 - Proceedings of the 8th ACM Conference on Embedded Networked Sensor Systems, Zurich, Switzerland, pp. 363-364, 2010.
- [c117] “Timing acquisition performance metrics of Tc-DTR UWB receivers over frequency-selective fading channels with narrow-band interference”, (with M. Di Renzo, D. De Leonardis, F. Santucci) Proceedings - IEEE Military Communications Conference MILCOM, San Jose Convention Center, CA, 2010, art. no. 5680338, pp. 2375-2380, 2010.
- [c118] "GREENET - An Early Stage Training Network in Enabling Technologies for Green Radio", (with M. Di Renzo et al.) IEEE Vehicular Technology Conference - Spring, 2011, Budapest, Hungary, (invited paper), 2011.
- [c119] “Network Code Design from Unequal Error Protection Coding: Channel-Aware Receiver Design and Diversity Analysis”, (with M. Iezzi, M. Di Renzo) Proceedings of IEEE International Conference on Communications, ICC 2011, Kyoto, Japan, 2011.
- [c120] “Entity localization and tracking: Acensor fusion-based mechanism in wsns”, (with S. Tennina, M. Valletta, F. Santucci, M. Di Renzo, R. Minutolo) Proceedings of the 4th International Workshop on Mobile Entity Localization and Tracking, Banff, Canada, 2011.

- [c121] "Automatic Personal Identification System for Security in Critical Services - A Case Study", (with L. Pomante, S. Tennina, M. Di Renzo, R. Alesii, F. Santucci) 9th ACM Conf. on Embedded Networked Sensor Systems (SenSys 2011, Demo Paper), Seattle, 2011.
- [c122] "Diversity, coding, and multiplexing trade-off of network-coded cooperative wireless networks", (with Iezzi, M., Di Renzo, M.) (2012) IEEE International Conference on Communications, art. no. 6364102, pp. 4116-4121.
- [c123] "Joint channel network decoding for the two-source two-relay network", (with Chaudhry, M.J., Iezzi, M., Di Renzo, M.) IEEE 17th International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks, CAMAD 2012, art. no. 6335306, pp. 100-104, 2012.
- [c124] "Distributed space shift keying for the uplink of relay-aided cellular networks", (with Narayanan, S., Di Renzo, M., Haas, H.) IEEE 17th International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks, CAMAD, art. no. 6335313, pp. 130-134, 2012.
- [c125] "Exploiting latest technologies for RF Sounding's evolution, Proceedings of the Third International Conference on Arts and Technology", (with C. Rinaldi, M. Santic, L. Pomante) ArtsIT 2013, Milano, Italy, 2013.
- [c126] "Distributed Spatial Modulation for Relay Networks", (with S. Narayanan, M. Di Renzo, H. Haas) IEEE Vehicular Technology Conference (VTC Fall), pp. 1-6, 2013.
- [c127] "Distributed Spatially-Modulated Space-Time-Block-Codes", (with S. Narayanan, M. Di Renzo, A. Stavridis, H. Haas) IEEE 18th International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks (CAMAD), pp. 159-163, 2013.
- [c128] "Design and validation of a wireless sensor node for long term structural health monitoring", (with F. Federici, R. Alesii, A. Colarieti, M. Faccio) IEEE SENSORS, pp. 1-4, 2013.
- [c129] "Short range wireless solutions enabling ambient assisted living to support people affected by the Down syndrome", (with R. Alesii, S. Marchesani, C. Rinaldi, M. Santic, F. Tarquini) IEEE EUROCON, pp. 340-346, 2013.
- [c130] "Multi-user spatial modulation MIMO", (with S. Narayanan, M. Jalal Chaudhry, A. Stavridis, M. Di Renzo, H. Haas) IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC), pp. 671-676, 2014.
- [c131] "An energy efficient protocol architecture for m-Health Systems", (with S. Tennina, E. Kartsakli, M. Santos, A. S. Lalos, A. Antonopoulos, P.V. Mekikis, M. Di Renzo, L. Alonso, D. Verikoukis) IEEE 19th International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks (CAMAD), pp. 144-148, 2014.
- [c132] "A novel and collaborative network channel coded mobile communication architecture", (with M. Jalal Chaudhry, S. Narayanan, M. Di Renzo, A. Ui Haq) International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing (CollaborateCom), pp. 447-451, 2014.
- [c133] "An accelerometer digital front end for efficient seismic event detection support in a wireless sensor node" (with F. Federici, R. Alesii, A. Colarieti, M. Faccio) IEEE SENSORS, pp. 265-268, 2014.
- [c134] "Device free patients localization in controlled indoor environments" (with M. Faraone, R. Alesii, S. Tennina) IEEE 19th International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks (CAMAD), pp. 149-153, 2014.
- [c135] "On the Achievable Diversity-Complexity Tradeoffs of Joint Network-Channel Coded Cooperative Communication" (with M. Jalal Chaudhry, A. Ui Haq, S. Narayanan, N. Ashra, S. Rabbani) International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI), pp. 674-679, 2015.
- [c136] "Indoor localization solutions to support independent daily life of impaired people at home" (with Tennina, S., Alesii, R., Tarquini, F.) IEEE International Conference on Communications Workshops, ICC 2016, pp. 45-50, 2016.
- [c137] "WSN4QoL: WSNs for remote patient monitoring in e-Health applications" (with S. Tennina, M. Santos, A. Mesodiakaki, P.-V. Mekikis, E. Kartsakli, A. Antonopoulos, M. Di Renzo, A. Stavridis, L. Alonso and C. Verikoukis) IEEE International Conference on Communications Workshops, ICC 2016.

- [c138] “AAL solutions toward cultural heritage enjoyment” (with Franchi, F., F., Rinaldi, C., Tarquini, F.) IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, PIMRC, 2016.
- [c139] “Design and implementation of a children safety system based on IoT technologies” (with D'Errico, L., Franchi, F., Rinaldi, C., Tarquini, F.) 2nd International Multidisciplinary Conference on Computer and Energy Science, SpliTech 2017, 2017.
- [c140] “Efficient urban coverage for relay aided smart energy wireless networks” (with Lancia, P., Tennina, S.) IEEE International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks, CAMAD 2017-June, 2017.
- [c141] “Modeling and performance analysis of advanced detection architectures for ADS-B signals in high interference environments” (with Chiocchio, S., Persia, A., Santucci, F., Graziosi, F., Faccio, M.) 32nd General Assembly and Scientific Symposium of the International Union of Radio Science, URSI GASS 2017, 2017-January, pp. 1-4.
- [c142] “The city of L'aquila as a living lab: The INCIPICT project and the 5G trial” (with Antonelli, C., Cassioli, D., Franchi, F., Marotta, A., Pratesi, M., Rinaldi C., Santucci, F.) IEEE 5G World Forum, 5GWF 2018 - Conference Proceedings, 410-415, 2018.
- [c143] “5G Italian MISE Trial: Synergies among Different Actors to Create a '5G Road'”, (with Coluccelli, G., Loffredo, V., Monti, L., Spada, M.R., Franchi, F.) IEEE 4th International Forum on Research and Technologies for Society and Industry, RTSI 2018 – Proceedings 8548359, 2018.
- [c144] “5G Networks. An Overall Perspective for the Innovation Management”, (with Barletta, F., Massimiani, F., Pierangeli, F., Spada, M.R., Marotta, A.) IEEE 4th International Forum on Research and Technologies for Society and Industry, RTSI 2018 – Proceedings 8548354, 2018.
- [c145] “The INCIPICT project and the 5g trial: A living lab for the city of l'aquila”, (with Franchi, F., Marotta, A., Rinaldi, C.) Proceedings - 2018 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence, CSCI 2018 - 8947897, pp. 519-524, 2018.
- [c146] “Structural health monitoring and earthquake early warning on 5g urllc network”, (with D'Errico, L., Franchi, F., F., Marotta, A., Rinaldi, Boschi, M., Colarieti, A.) IEEE 5th World Forum on Internet of Things, WF-IoT 2019 - Conference Proceedings - 8767329, pp. 783-786, 2019.
- [c147] “Transfer Matrix Characterization of Field-Deployed MCFs”, (with Mazur, M., Fontaine, N.K., Ryf, R., Marotta, A., Chen, H., Hayashi, T., Nagashima, T., Nakanishi, T., Morishima, T., Mecozzi, A., Antonelli, C.), European Conference on Optical Communications, ECOC 2020, art. no. 9333282.
- [c148] “Transmission over Randomly-Coupled 4-Core Fiber in Field-Deployed Multi-Core Fiber Cable”, (with Ryf, R., Marotta, A., Mazur, M., Fontaine, N.K., Chen, H., Hayashi, T., Nagashima, T., Nakanishi, T., Morishima, T., Mecozzi, A., Antonelli, C.), European Conference on Optical Communications, ECOC 2020, art. no. 9333277.
- [c149] “Learning SDN traffic flow accurate models to enable queue bandwidth dynamic optimization”, (with Reticcioli, E., Di Girolamo, G.D., Smarra, F., Carmenini, A., D'Innocenzo, A.), European Conference on Networks and Communications, EuCNC 2020, art. no. 9200916, pp. 231-235.
- [c150] “Dynamic Skew Measurements in a Deployed 4-Core Fiber”, (with Puttnam, B.J., Luis, R.S., Rademacher, G., Marotta, A., Antonelli, C., Mecozzi, A., Hayashi, T., Nakanishi, T., Awaji, Y., Furukawa, H., Wada, N.), Conference Proceedings - Lasers and Electro-Optics Society Annual Meeting-LEOS, 2020-May, art. no. 9193429.
- [c151] “Evaluation of Dynamic Skew on Spooled and Deployed Multicore Fibers using O-Band Signals”, (with Luis, R.S., Puttnam, B.J., Rademacher, G., Marotta, A., Antonelli, C., Mecozzi, A., Hayashi, T., Nakanishi, T., Shinada, S., Awaji, Y., Furukawa, H., Wada, N.), Optical Fiber Communications Conference and Exhibition, OFC 2020 - Proceedings, art. no. 9083203.

- [c152] “Dynamic skew measurements in a deployed 4-core fiber”, (with Puttnam, B.J., Luis, R.S., Rademacher, G., Marotta, A., Antonelli, C., Mecozzi, A., Hayashi, T., Nakanishi, T., Awaji, Y., Furukawa, H., Wada, N.), Optics InfoBase Conference Papers, Part F183-CLEO-SI 2020, art. no. STu4R.1.
- [c153] “IoT-based Disaster Management System on 5G uRLLC Network”, (with Franchi, F., Marotta, A., Rinaldi, C., D'Errico, L.), 6th International Conference on Information and Communication Technologies for Disaster Management, ICT-DM 2019, art. no. 9032897.
- [c154] “Inclusive didactics and digital mediation: enhancement of computational and calculation skills”, (with Antonini, Giulio; Di Marco, Antiniscia; Forlizzi, Fabio; Isidori, Maria Vittoria in EDULEARN19 Proceedings - ISBN:978-84-09-12031-4, 2019.
- [c155] “Il Barocco ritrovato: tecnologie avanzate di visualizzazione per il racconto della Storia”, (with Brusaporci, S.; Franchi, F.; Maiezza, P.; Tata, A). pp.135-149. In RICOSTRUIRE STORIE Riflessioni e pratiche di Storia moderna - ISBN:978-88-9391-826-8, 2020.
- [c156] “Dynamic Skew in Multi-Core Fibers: From Lab Measurements to Field Trials, (with Luis, R. S.; Puttnam, B. J.; Rademacher, G.; Marotta, A.; Antonelli, C.; Mecozzi, A.). In 2021 Optical Fiber Communications Conference and Exhibition, OFC 2021 - Proceedings; Conference date: 2021.
- [c157] “Structural Health Monitoring over 5G uRLLC Network”, (with Franchi, F.; Marotta, A.; Rinaldi, C.). DOI:10.1007/978-3-030-64594-6\_7. pp.60-68. In Lecture Notes in Civil Engineering - ISBN:978-3-030-64593-9.... In LECTURE NOTES IN CIVIL ENGINEERING - ISSN:2366-2557 vol. 127.

L'Aquila, 18 ottobre 2021

**Autorizzo il trattamento dei miei dati personali presenti nel cv ai sensi del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 “Codice in materia di protezione dei dati personali” e dell’art. 13 del GDPR (Regolamento UE 2016/679).**

