

- L. Capodiferro, E. Di Claudio, G. Jacovitti, "Fast calibrating full reference universal quality meter", *Proceedings VPQM10 - Video Processing and Quality Metrics*, Scottsdale Plaza Resort, Arizona, USA, 13-15 gennaio 2010.
- C. Majorani, A. Neri, G. Russo, "Evaluation of AL-FEC performance for IP television services QoS", *Atti di IS&T/SPIE Electronic Imaging Science and Technology*, San Jose, California, USA, 17-21 gennaio 2010.
- L. Capodiferro, L. Costantini, F. Mangiatordi, A. Neri, "Key points selection by using Zernike polynomials", *Proceedings of SPIE, Image Processing Algorithms and Systems VIII*, Vol. 7532, San Jose, California, USA, 17-21 gennaio 2010.
- L. Capodiferro, L. Costantini, A. Neri, P. Sit, "Laguerre Gauss analysis for image retrieval based on color texture", *Proceedings of SPIE, Wavelet Applications in Industrial Processing VII*, Vol. 7535, San Jose, California, USA, 17-21 gennaio 2010.
- A. Bernardini, V. Carpineto, L. D'Amico, G. Romano, "New Research Directions in Search Results Clustering", *Proceedings of the First Italian Infoova*, 27-28 gennaio 2010.
- M. Barbiroli, C. Carciofi, V. Degli Esposti, F. Fuschini, P. Grazioso, D. Guiducci, D. Robalo, F. J. Velez, "Characterization of WiMAX propagation in microcellular and picocellular environments", *4th European Conference on Antennas and Propagation EuCAP'2010*, Barcellona, 12-16 Aprile 2010.
- D. Comminiello, M. Scarpiniti, R. Parisi, A. Uncini, "A Novel Affine Projection Algorithm for Superdirective Microphone Array Beamforming", *Proceedings of ISCAS 2010 Conference*, Parigi, maggio 2010.
- C. M. Zannini, A. Cirillo, R. Parisi, A. Uncini, "Improved TDOA Disambiguation Techniques for Sound Source Localization in Reverberant Environments", *Proceedings of the ISCAS 2010 Conference*, Parigi, maggio 2010.
- M. Barbiroli, M. Frullone, F. Graziosi, E. Papotti, S. Valbonesi, F.S. Violante, "Occupational exposure assessment of non-sinusoidal pulsed gradient magnetic fields in MRI environment", *EMF Bordeaux Event*, Bordeaux, 26-29 maggio 2010.
- M. Barbiroli, M. Frullone, F. Graziosi, E. Papotti, S. Valbonesi, F.S. Violante, "Occupational exposure assessment to static magnetic field in MRI environment", *EMF Bordeaux Event*, Bordeaux, 26-29 maggio 2010.
- M. Celidonio, C. Di Zenobio, L. Pulcini, "A Broadband Integrated RadioLAN", *Proceeding of 17th IEEE Workshop on Local and Metropolitan Area Networks*, maggio 2010.
- C. Carrozzo, E.D. Di Bartolo, G. Incerti, J. Prat, A.L.J. Teixeira, G. M. Tosi Beleffi, A. Valenti, "Remotely Power Assisted Optical Network Terminals in Gigabit Ethernet Passive Optical Network Scenarios", *OSA Optics & Photonic Congress 2010*, Karlsruhe, Germany, giugno 2010.
- S. Del Buono, M. Lucci, A. Matera, A. Valenti, "Investigation on fast MPLS Restoration Technique for a GbE wide area transport network", *ICTON 2010*, Munich, giugno 2010.
- C. Carrozzo, E.D. Di Bartolo, M. Giuntini, A. Matera, J. Morabito, A. Valenti, "Integration of optical telecommunications and radio access networks to assure quality of service", *ICTON2010*, Munich, giugno 2010.

- A. Andò, A. Busacca, C. Carrozzo, L. Costa, E.D. Di Bartolo, G. Incerti, S. Pompei, A.L.J. Teixeira, G. M. Tosi Belleffi, A. Valenti, "Remote Optical Monitoring in Remotely Power Assisted Passive Optical Networks", *ICTON 2010*, Munich, giugno 2010.
- V. Baroncini, S. Buchinger, M.G. Delogu, H. Hlavacs, E. Hotop, P. Hummelbrunner, M. Nezveda, W. Robitza, "Test persons for subjective video quality testing: Experts or non-experts?", *QoE for Multimedia Content Sharing at EuroITV 2010*, Tampere, Finland, 9 giugno 2010.
- M. Cornacchia, S. Livi, E. Nicolò, F. Papa, B. Sapio, "Factors Affecting the Usage of Payment Services through Digital Television in Italy", *Proceedings of the ACM 8th European Conference on Interactive TV and Video (Euro ITV 2010)*, Tampere, Finland, 10-11 giugno 2010, pp. 209-215.
- E. Mammi, G. Russo, P. Talone, "Television over IP Overview", *Atti di EUVIP 2010, 2nd European Workshop on Visual Information Processing*, Parigi, 5-7 luglio 2010.
- L. Capodiferro, M. Carli, L. Costantini, A. Neri, "Impact of edges characterization on image clustering", *EUVIP 2010 - 2nd European Workshop on Visual Information Processing*, Parigi, 5-7 luglio 2010.
- V. Carpineto, G. Romano, "Optimal Meta Search Results Clustering", *Proceedings of the 33rd Annual ACM SIGIR Conference*, Geneva, Switzerland, 19-23 luglio 2010.
- V. Baroncini, D. De Simone, T. Ebrahimi, L. Goldmann, J.S. Lee, "Subjective Evaluation of Next-Generation Video Compression Algorithms: A Case Study", *Proceedings of SPIE, Applications of Digital Image Processing XXXIII*, San Diego, California, USA, 1-5 agosto 2010, Vol. 7798.
- D. Comminiello, M. Scarpiniti, R. Parisi, A. Uncini, "A Functional Link Based Nonlinear Echo Canceller Exploiting Sparsity", *Proceedings of IWA-ENC*, Tel Aviv, agosto 2010.
- A. Cirillo, R. Parisi, M. Scarpiniti, A. Uncini, "Simplified Optimal Line Selection for Acoustic Localization in the Presence of Reverberation", *Proceedings of the EUSIPCO 2010 conference*, Aalborg, Danimarca, agosto 2010.
- A. Del Grosso, L. Rea, P. Bolletta, A. Valenti and A.M. Luisi "On the Impact of Operative Systems Choice in End-user Bandwidth Evaluation: Testing and Analysis in a Metro-access Network", *International Conference on Access Networks, Services and Technologies (IARIA ACCESS 2010)*, Valencia, Spagna, settembre 2010.
- V. Bagini, F. Guida, C. Majorani, R. Menicocci, M. Orazi, "CC approaches to the certification of the components of a system when the system certification is not possible", *11th ICCIC (International Common Criteria Conference)*, Turkey, settembre 2010.
- G.E. Corazza, R. Firricieli, M. Papaleo, V. Petrini, A. Vanelli-Coralli, "Optimizing Cross Layer Coding Redundancy in Slow Fading Channels", *ASMS/SPSC*, settembre 2010.
- C. Dolente, J.J. Galea, C. Leporelli, (2010), "Next Generation Access and Digital Divide: Opposite Sides of the Same Coin?", *ITS European Regional Conference 2010*, Copenhagen, 13-15 settembre.
- A. Matera, G. Mecozzi, M. Settembre, M. Tabacchiera, "Dispersion Management in Phase Modulated Optical Transmission Systems", *IEEE European Conference on Optical Communications (ECOC) 2010*, Mo2.C.2, Torino, 20-23 settembre 2010.

R. Masini, F. Mazzini, G. Riva, "Routing Metric Estimation in Multi-hop Wireless Networks with Fading Channel", *18th International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks - SoftCOM 2010*, Split – Bol, 23-25 settembre 2010.

M. Barbiroli, C. Carciofi, D. Guiducci, "Effect of WiMAX System Introduction over General Public Exposure: Simulation and Measurements", *PIMRC 2010, 21st Annual IEEE International Symposium On Personal, Indoor and Mobile Radio Communications*, 26-29 settembre 2010.

M. Barbiroli, M. Frullone, F. Graziosi, E. Papotti, S. Valbonesi, F.S. Violante, "Procedures for measurement and evaluation of EMF occupational exposure in MR environment", *IOHA 2010*, Roma, 28-29 settembre 2010.

J.C. Pazzaglia, V. Lotz, V. Campos Cerda, E. Damiani, C. Ardagna, S. Gürgens, A. Maña, C. Pandolfo, G. Spanoudakis, F. Guida, R. Menicocci, "Advanced Security Service cERTificate for SOA: Certified Services go Digital!", *ISSE 2010, Information Security Solutions Europe*, Germany, ottobre 2010.

S. Del Buono, E.D. Di Bartolo, G. Incerti, S. Pompei, M. Teodori, A. Valenti, "Experimental implementation of an IPTV architecture based on Content Delivery Network managed by VPLS Technique", *RNDM 2010 - 2nd International Workshop on Reliable Networks Design and Modeling*, Mosca, 19-20 ottobre.

A. Boutari, V. Carpineto, R. Nicolussi, "Evaluating term concept association measures for short text expansion: two case studies of classification and clustering", *Proceedings of the Seventh International Conference on Concept Lattices and their Applications (CLA 2010)*, Siviglia, Spagna, 19-21 ottobre 2010.

D. Robalo, V. Petrini, J. Oliveira, F.J. Velez, M. Barbiroli, C. Carciofi, P. Grazioso, F. Fuschini, "Experimental characterisation of WiMAX propagation in different environments", *COST2100 12th MC Meeting*, Bologna, 23-25 novembre 2010.

G.E. Corazza, F. De Nardis, D. Di Benedetto, A. Guidotti, S. Kandeepan, "Cognitive Satellite Terrestrial Radios", *Globecom 2010*, Miami, Florida, USA, 6-10 dicembre 2010.

M. Anisetti, C.A. Ardagna, F. Guida, S. Gürgens and V. Lotz, et al., "ASSERT4SOA: Toward Security Certification of Service-Oriented Applications", *Lecture Notes in Computer Science*, 2010, Vol. 6428, On the Move to Meaningful Internet Systems: OTM 2010 Workshops, pp. 38-40.

D. Perucchini, "DOMINO Project: state of the art", *JRC 2010*, 9 dicembre 2010.

D. Perucchini, "A methodology to preview and evaluate cross sectorial domino effects", *JRC 2010*, 19 ottobre 2010.

ATTI DI CONFERENZE NAZIONALI

G. Amati, G. Amodeo, V. Capozio, C. Gaibisso, G. Gambosi, "A Study on Evaluation on Opinion Retrieval Systems", *Proceedings of the First Italian Information Retrieval Workshop*, Padova, CEUR Workshop Proceedings 560, CEUR-WS.org, pp. 47-51, 2010.

M. Frullone (a cura di), "ICT Italia. Idee, rischi, opportunità", *Atti delle Giornate di Studio Marconiane*, novembre 2009 - gennaio 2010.

G. Riva, "Energy & Green Radio: challenges & synergy", *Green ICT: telecomunicazioni, informatica e risparmio energetico*, Seminari Bordoni, Villa Griffone, maggio 2010.

M. Giuntini, A. Valenti, F. Matera, "Integrazione della rete di telecomunicazioni ottica con accessi radio che garantiscono la qualità del servizio", Atti di *FOTONICA 2010*, Pisa, 25-27 maggio 2010.

A. Matera, G. Mecozzi, M. Settembre, M. Tabacchiera, "Analisi della compensazione della dispersione cromatica per sistemi RZ DQPSK a 100 Gb/s", Atti di *FOTONICA 2010*, Pisa, 25-27 maggio 2010.

P. Bolletta, M. Lucci, A. Matera, S. Pompei, A. Valenti, "Analisi su tecniche di ripristino MPLS veloci su una rete dorsale interamente basata su trasmissione GbE", Atti di *FOTONICA 2010*, Pisa, 25-27 maggio 2010.

C. Majorani, D. Milanesio, S. Pompei, G. Russo, V. Sardella, A. Valenti, "Valutazione Sperimentale delle prestazioni di servizi televisivi su reti ottiche GbE di tipo Unmanaged e Managed", Atti di *FOTONICA 2010*, Pisa, 25-27 maggio 2010.

F. Curti, E.D. Di Bartolo, G. Incerti, A. Matera, S. Pompei, A. Rufini, A. Valenti, "Dimostrazione sperimentale della conversione di lunghezza d'onda in una rete ottica passiva", Atti di *FOTONICA 2010*, Pisa, 25-27 maggio 2010.

G. Riva, "QoS and new services: scenarios and perspectives", *Qualità e nuovi servizi: verso i sistemi mobili di quarta generazione*, Seminari Bordini, Villa Griffone, giugno 2010.

D. Perucchini, "Il Progetto DOMINO", *ANSSAIF, VII Congresso Nazionale*, Roma, 8 ottobre 2010.

D. Perucchini, "Protezione delle infrastrutture critiche", *Congresso Nazionale AICA 2010*, Università degli Studi dell'Aquila, 29 settembre/1 ottobre 2010.

D. Guiducci, "Aspetti operativi della transizione al digitale terrestre", *La transizione al digitale terrestre: il quadro istituzionale e il coinvolgimento del territorio*, Seminari Bordini, Villa Griffone, novembre 2010.

S. Trigila (a cura di), "L'armonizzazione europea della banda a 800 MHz. Incontro con Roberto Viola", Atti della Giornata, Villa Griffone, Pontecchio Marconi, 10 dicembre 2010.

S. Trigila, "Stato dell'Alta Definizione in Italia", *Conferenza HD: L'Alta Definizione incontra la Terza Dimensione*, Conferenza HD, Roma, 15 dicembre 2010.

LIBRI

(Con autori, curatori o contributori FUB)

S. Trigila (a cura di), *I Seminari Bordini: Lectiones Magistrales del 2009*, dicembre 2010.

M. Frullone (a cura di), *ICT Italia. Idee, rischi, opportunità*. Atti delle Giornate di Studio Marconiane, novembre 2009 - gennaio 2010.

S. Trigila (a cura di), *L'armonizzazione europea della banda a 800 MHz. Incontro con Roberto Viola*, Atti della Giornata, Villa Griffone, Pontecchio Marconi, 10 dicembre 2010.

G. Amati, G. Amodeo, M. Bianchi, C. Gai-bisso, G. Gambosi, "A Uniform Theoretic Approach to Opinion and Information Retrieval", in *Intelligent Information Access, Studies in Computational Intelligence*, Springer 2010, Vol. 301, pp. 83-108.

F. Papa, "T-government experimental developments in Italy", in Tozsa, I. (edited by) *T-government. Interactive TV in Public Administration*, Corvinus University of Budapest, pp. 21-24.

D. Barba, V. Baroncini, F. Dufaux, S. Winkler, "Signal Processing: Image Communication Special Issue on Image and Video Quality Assessment", *EURASIP*, Vol. 25, August 2010.

M. Cornacchia, S. Livi, E. Nicolò, F. Papa, B. Sapio, T. Turk, "User Experience with Payment Services through Digital Television", Accepted for publication in the book *The New Television Ecosystem*, edited by Alberto Abruzzese, Nello Barile, Julian Gebhardt, Leopoldina Fortunati published by Peter Lang (Berlin).

B. Sapio, P. Law, *East Meets West: Dialogue between Broadband Societies*, The Hong Kong Polytechnic University, 2010.

AA.VV., *HD Book DTT Platform: Compatible High Definition Receivers for the Italian Market: Baseline Requirements*, HD Forum Italia & DGTVi Joint Technical Group, 2010.

AA.VV., *HD Book SAT Platform: Compatible High Definition Receivers for the Italian Market: Baseline Requirements*, HD Forum Italia & DGTVi Joint Technical Group, 2010.

R. Menicocci, A. Simonetti, G. Scotti, A. Trifiletti, "On Practical Second-Order Power Analysis Attacks for Block Ciphers", *Lecture Notes in Computer Science*, 2010, Vol. 6476, Information and Communications Security, pp. 155-170.

CONTRIBUTI A ORGANISMI DI NORMATIVA

V. Baroncini, J.R. Ohm, G.J. Sullivan, "Report of Subjective Test Results of Responses to the Joint Call for Proposals (CfP) on Video Coding Technology for High Efficiency Video Coding (HEVC)", *ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG2010/N11275*, Dresden, DE, aprile 2010.

V. Baroncini, "The case of missing 3D vision of kids below 12", Video Quality Expert Group - Atlanta meeting, 15-19 novembre 2010.

V. Baroncini, "Binocular Dysphoria and other "confusing" information on 3D perception and potential problems related to 3D TV vision", Video Quality Expert Group - Atlanta meeting, 15-19 novembre 2010.

Italy, "Availability of spectrum for white space devices in the band 470-790 MHz", *3rd meeting of SE43, ECC SE43(10)22*, Maison-Alfort, Parigi, 13-15 gennaio 2010.

Italy, "WRC-12 AI 1.17 – Broadcasting vs mobile: theoretical analysis of mutual interference", *9th CPG PTD meeting, CPG PTD (10)109*, Pozzallo, Sicilia, 24-27 agosto 2010.

Italy, "Calculation of the Hidden Node Margin in a real Italian scenario", *7th meeting of SE43, ECC SE43(10)123*, Biel/Bienne, 1-3 settembre 2010.

Italy, "Translation of the information provided to the geolocation database into elements of authorisation to the WSD", *ECC SE43(10)124 7th meeting of SE43*, Biel/Bienne, 1-3 settembre 2010.

Italy, "Studies on the potential impact of the introduction of cognitive radio systems operating in the white spaces of the UHF broadcasting band (470 – 790 MHz), on radiocommunication systems operating in the adjacent band below 470 MHz", *57th WG SE meeting, Info Doc ECC/SE(10)041*, Cluj Napoca, Romania, 13-17 settembre 2010.

RELAZIONI DI PROGETTO E RELAZIONI INTERNE

A. Aloisi, M. Celidonio, L. Pulcini, “Studio e valutazione dell’interferenza co-canale e tra canali adiacenti tra il segnale DVB-T e il segnale relativo a sistemi mobili di 4ª generazione in banda UHF”.

F. Papa, “Usability and user experience: theoretical frame work”, Contribution for the deliverable 1.1 Part II State of the art of the Pandora Project.

F. Papa, “User requirements for virtual classroom”, Contribution for WP1/T1.1 User Needs and Requirements of the Pandora Project.

M. Celidonio, C. Di Zenobio, E. Fionda, L. Pulcini, Arianna Rufini, “Deliverable D3.1.1(P) - System Architecture (Preliminary)”, Report Progetto Europeo SafeTRIP.

M. Celidonio, C. Di Zenobio, E. Fionda, L. Pulcini, A. Rufini, “Deliverable D3.1.1 - System Architecture”, Report Progetto Europeo SafeTRIP.

M. Celidonio, C. Di Zenobio, E. Fionda, L. Pulcini, A. Rufini, “Deliverable D3.1.2 - High-level system integration and verification plan”, Report Progetto Europeo SafeTRIP.

F. Mangiatordi, “Principi e tecniche olografiche”, Progetto MAMI, giugno 2010.

F. Mangiatordi, “Apparati per la ripresa e riproduzione olografica”, Progetto MAMI, ottobre 2010.

M.G. Delogu, R. Nicolussi, “Accessibilità e usabilità dei Social Network”, Progetto MediAccess, ottobre 2010.

R. Nicolussi, “Accessibilità dell’e-learning”, Progetto MediAccess, ottobre 2010.

M.G. Delogu, “Questionario per analisi accessibilità. Adattamento dal Service Contract SMART”, Progetto MediAccess, ottobre 2010.

F. Papa, “Focus group di utenti DTT”, Contributo per il Progetto “Monitor DTT”.

F. Papa, “Analisi delle esperienze d’uso (user experience) con la televisione digitale terrestre nei principali Paesi europei”, Contributo per il Progetto “Monitor DTT”.

M. Cornacchia, G. Matarazzo, F. Papa, “Progetto Pandora”, Contributo per il Deliverable 1.1 User requirement analysis and State of the art, Documentazione riservata, 2010.

G. Matarazzo, “Progetto Monitor DTT. Report di monitoraggio pre switch off” (Area3: ott. 2010; Prov di Milano: nov. 2010; Veneto, Friuli VG e Emilia Romagna: nov 2010), materiale riservato.

G. Matarazzo, A. Pannone, C. Dolente, “Progetto VATE (Valutazione tecnico economica sui servizi e sulle reti a larga banda di nuova generazione)”, Rapporto finale di ricerca, http://www.fub.it/files/VATE_MacroAreaA3.pdf, pp. 1-99, 2010.

G. Matarazzo, S. Bagnara, Progetto “Monitor DTT. Progetto di ricerca”, pp. 1-14, http://www.fub.it/files/Monitor_DTT_progetto_di_ricerca.pdf

G. Matarazzo (a cura di), “Progetto Monitor DTT. Stato dell’arte”, pp. 1-69, 2010, http://www.fub.it/files/Monitor_DTT_Stato_dellArte.pdf

PUBBLICAZIONI DIVULGATIVE

D. D'Aloisi, "La sostenibilità energetica come nuova sfida tecnologica", Quaderni di Telema, Supplemento al n. 270 di *Media Duemila*, dicembre/gennaio 2010, pp. 45-54.

G. Amati, "Gli utenti come i motori di ricerca della Rete del futuro. Reti sociali su Internet e sentiment analysis", Quaderni di Telema, Supplemento al n. 273 di *Media Duemila*, giugno 2010, pp. 57-66.

G. Amati, "Gli utenti come i motori di ricerca della Rete del futuro. Reti sociali su Internet e sentiment analysis/2", Quaderni di Telema, Supplemento al n. 274 di *Media Duemila*, giugno 2010, pp. 48-49.

D. D'Aloisi, G. Marcone, "Le frontiere dell'intrattenimento domestico", Quaderni di Telema, Supplemento al n. 275 di *Media Duemila*, luglio/agosto/settembre 2010, pp. 31-38.

D. D'Aloisi, "(Re)visioni: alcune tracce per interpretare le mutazioni televisive", Quaderni di Telema, Supplemento al n. 276 di *Media Duemila*, ottobre 2010, pp. 31-38.

P. Talone, L. Rea, "Quanto è larga la banda? Oggi l'utente può misurarla", Quaderni di Telema, Supplemento al n. 277 di *Media Duemila*, dicembre/gennaio 2011, pp. 43-48.

A. Bernardini, V. Carpineto, S. Ferrara, "Mappare le identità e le relazioni online: opinioni, desideri e atteggiamenti convertibili in bit e misurabili", Key4biz - Internet/e-society, 7 ottobre 2010, notizia 199111.

INTERVISTE

M. Frullone, "Banda Larga ecologica", *Nova - Sole 24 Ore*, Intervista di Alessandro Longo.

PRESENTAZIONI A CONVEGNI NAZIONALI

D. Guiducci, A. Neri, "La transizione alla televisione digitale terrestre", Seminario ARPA *Tecnologie digitali per la radiocomunicazione*, Bologna, 2 febbraio 2010.

G. Russo, P. Talone, "Tecnologia e Normativa RFID", Seminario *La Tecnologia RFID: normativa, aspetti teorici, implementazioni pratiche*, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma, 15 marzo 2010.

D. Perucchini, "Protezione delle infrastrutture critiche", Congresso Nazionale *AICA 2010*, Università degli Studi dell'Aquila, 29 settembre/1 ottobre 2010.

M. Frullone, S. Trigila, "Ricerca e consulenza ICT al servizio di Istituzioni e Pubbliche Amministrazioni", Conferenza dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Salerno, Salerno, 11 febbraio 2010.

S. Trigila, "L'evoluzione della TV ad alta definizione", Workshop Wireless Multicast TV, Università di Urbino, 5 maggio 2010.

F. Lucidi, S. Trigila, "La transizione al digitale terrestre: dal Master Plan al supporto agli utenti", All Digital Expo 2010, Vicenza, 18 maggio 2010.

M. Frullone, S. Trigila, "La trasformazione digitale in Europa", Conferenza Neutral Access 2010, Università di Urbino, 15-16 giugno 2010.

S. Trigila, "La TV digitale del futuro: via etere o via larga banda?", Conferenza Neutral Access 2010, Università di Urbino, 15-16 giugno 2010.

PRESENTAZIONI A CONVEGNI INTERNAZIONALI

C. Majorani, A. Neri, G. Russo, "Evaluation of AL-FEC performance for IP television services QoS", *IS&T/SPIE Electronic Imaging Science and Technology*, San Jose, California, USA, 17-21 gennaio 2010.

L. Capodiferro, M.G. Delogu, P. Quaranta, "Percorsi multimediali all'Aventino a Roma", *Archeologia e città: Riflessione sulla valorizzazione dei siti archeologici in aree urbane*, Museo Nazionale Romano, Palazzo Massimo alle Terme - Sala conferenze, Roma, 11-12 Febbraio 2010.

S. Trigila, "Alta Definición: hacia un nuevo orden de la TV", Primer Workshop de la Industria Audiovisual Multiplataforma, Murcia, Spagna, 17-18 maggio 2010.

F. Papa, "T-government services: the field investigations developed in Italy", *ACM 8th European Conference on Interactive TV and Video (Euro ITV 2010)*, invited contribution to the panel 'ITV in multichannel communication of the public administration', Tampere, Finland, 10-11 giugno 2010.

E. Mammi, G. Russo, P. Talone, "Television over IP overview", *EUVIP 2010, 2nd European Workshop on Visual Information Processing*, Paris, France, luglio 2010.

M. Barbiroli, C. Carciofi, D. Guiducci, "Effect of WiMAX System Introduction over General Public Exposure: Simulation and Measurements", *PIMRC 2010, 21st Annual IEEE International Symposium On Personal, Indoor and Mobile Radio Communications*, Istanbul, Turkey, 26-30 settembre 2010.

S.P. Basili, S. Bonafoni, A.V. Bosisio, G. Carlesimo, D. Ciotti, E. Fionda, A.V. Martellucci, "A proposed criterion to filter out rainy sky thermal microwave emissions collected at the ground from a multi-channel radiometer", *URSI Commission F Microwave signatures*, Firenze, 4-8 ottobre 2010.

D. Perucchini, "A methodology to preview and evaluate cross sectorial domino effects", *JRC 2010*, 19 ottobre 2010.

E. Fionda, "Global Navigation Satellite Systems (GNSS): tool for water vapour estimation", *1st International Workshop of the COST Action IC0802*, Erice, 8-9 novembre 2010.

E. Fionda, "SafeTRIP Project Traget", *1st International Workshop of the COST Action IC0802*, Erice, 8-9 novembre 2010.

D. Perucchini, "DOMINO Project: state of the art", *JRC 2010*, 9 dicembre 2010.

A. Ancona, L. Capodiferro, A. Contino, L. D'Alessandro, M.G. Delogu, E. Pallotti, P. Quaranta, F. Riccio, R. Sebastiani, P. Sità, "Il Museo diffuso del rione Testaccio e il colle Aventino a Roma: la comunicazione dei beni culturali tra realtà e multimedialità", *VI congreso internacional de musealización de yacimientos arqueológicos y patrimonio*, Toledo, Spagna, 22-25 novembre 2010.

Approfondimenti: Aree di ricerca

Area 1 - Sistemi radio

Area 2 - Tecnologie per le reti di nuova generazione

Area 3 - Qualità del servizio, ingegneria dei sistemi ICT

Area 4 - Procedure critiche per la P.A. e le organizzazioni complesse

Area 5 - Sicurezza ICT

Area 6 - Information mining

Area 7 - Elaborazione dei segnali audio-video

Area 8 - Analisi economica e di scenario nel settore ICT

PAGINA BIANCA

Area 1

SISTEMI RADIO

RESPONSABILE DI AREA

GUIDO RIVA

Le reti di comunicazione radio sono un fattore trainante di sviluppo, le cui infrastrutture abbracciano l'intero Paese; basti citare le reti televisive oppure le reti mobili, che in Italia hanno dimensioni tali da collocare il nostro Paese in una posizione di vertice a livello mondiale. L'Area "Sistemi Radio" si interessa ad entrambe queste tipologie di rete, sia mediante strumenti per la valutazione delle loro caratteristiche e prestazioni, che esplorando le possibili strategie innovative da dispiegare a livello di sistema. In questo senso, la gestione dello spettro radio, inteso come risorsa primaria e quindi da gestire in modo efficiente, risulta uno degli interessi primari di ricerca. Da qui nasce l'approfondimento delle tematiche legate al *digital dividend*, cioè a quelle porzioni di spettro che potrebbero essere disponibili grazie alla maggiore efficienza dei sistemi televisivi digitali rispetto ai precedenti sistemi analogici. Nella stessa direzione vanno anche gli studi sulla gestione flessibile e dinamica dello spettro, associata al possibile impiego, anche se in un futuro non immediato, delle Radio Cognitive. Per effettuare questi studi, è altresì necessario mantenere una forte competenza sia sugli aspetti di propagazione dei segnali radio (ad esempio, il WiMAX opera a 3.5 GHz) che su quelli di gestione delle risorse, con particolare riferimento alle tematiche di risparmio energetico (green ICT) e a quelle relative al miglioramento della qualità mediante tecniche avanzate di previsione di campo.

GESTIONE DELLO SPETTRO RADIO

In relazione al tema delle comunicazioni mobili a banda larga e alla prevista necessità sul breve-medio periodo di risorse frequenziali aggiuntive necessarie per far fronte all'evoluzione del settore, è in corso un intenso ed acceso dibattito di livello internazionale. La discussione riguarda il supporto e la definizione delle strategie di sviluppo nel settore delle telecomunicazioni, che possono, nei vari Paesi, trarre anche origine da interessi contrapposti (es. Europa vs Nord America). In Europa, inoltre, il dibattito affronta prevalentemente i temi proposti dal Radio Spectrum Policy Programme, sviluppato dal Radio Spectrum Policy Group (RSPG) e attualmente sottoposto al parere del Parlamento e al Consiglio Europeo.

FUB è coinvolta in alcune attività finalizzate a identificare la disponibilità di bande di frequenza per il broadband mobile, anche in un'ottica di razionalizzazione ed espansione delle risorse radio disponibili per i sistemi IMT.

Risulta perciò di fondamentale importanza conoscere l'attuale impiego delle frequenze, principalmente nell'intervallo al di sotto dei 3 GHz, sia per poter conoscere lo stato di utilizzo delle bande già attribuite ai servizi mobili a larga banda, sia per poter eventualmente identificare risorse aggiuntive per tali servizi. Occorre quindi promuovere azioni di inventariato e monitoraggio che vadano oltre le occupazioni nominali previste dal Piano di Ripartizione delle Frequenze predisposto dal Ministero dello sviluppo economico - Dipartimento per le comunicazioni, e mostrino la reale situazione dell'impiego dello spettro radio in Italia.

Tra le bande di maggiore interesse figurano il cosiddetto *digital dividend* di seconda generazione, che corrisponde alla banda a 700 MHz (698-790 MHz). Questo intervallo di frequenza oggi è utilizzato principalmente per la televisione digitale terrestre.

A questa banda si aggiungono la banda a 1.5 GHz, assegnata alla radiofonia digitale, attualmente sotto utilizzata, poiché la radio digitale non ha ancora conosciuto uno sviluppo significativo, e la banda a 2.3 GHz, già utilizzata nei Paesi asiatici per le comunicazioni mobili. Quest'ultima in Europa è impiegata principalmente dai sistemi militari, ma in modo molto frammentario.

DIVIDENDO DIGITALE ESTERNO

VALUTAZIONI DI COESISTENZA TRA SISTEMI MOBILI E TELEVISIVI

Il cosiddetto "dividendo digitale esterno", ossia il risparmio di banda ottenuto nel passare dalle trasmissioni televisive con tecnica analogica a quelle digitali, ha reso possibile l'apertura della banda 790-862 MHz (corrispondente ai canali televisivi 61-69) alle reti di comunicazioni mobili.

Ciò ha portato alcune importanti sfide tecniche al cui studio FUB ha dato un importante contributo. I principali problemi da affrontare sono due: la coesistenza tra sistemi televisivi e radiomobili sulla stessa frequenza in aree adiacenti e la coesistenza di reti dei due tipi nella stessa area su frequenze adiacenti. Il primo caso interessa in modo particolare l'attuale fase transitoria, a causa delle differenti tempistiche per il rilascio delle frequenze televisive nei vari Paesi europei. La seconda situazione sarà invece particolarmente importante "a regime", quando a transizione ultimata si potranno avere nella stessa area una rete televisiva operante sul canale 60 ed un sistema radiomobile che utilizza le frequenze corrispondenti al canale 61.

FUB ha studiato approfonditamente entrambi questi problemi, utilizzando allo scopo sia strumenti software sviluppati internamente, sia programmi di pubblico dominio. I primi risultati di tali studi, che sono ancora in corso, sono già stati inviati a importanti conferenze internazionali.

VALUTAZIONE DEI VANTAGGI NELL'IMPIEGO DELLA BANDA 800 MHZ

Il dispiegamento di sistemi di comunicazioni mobili di terza e di quarta generazione in bande di frequenza sotto 1 GHz trarrà un grande beneficio dalle condizioni di propagazione più favorevoli rispetto alle frequenze più elevate attualmente in uso o in procinto di esserlo (2,1 GHz e, prossimamente, 2,6 GHz). L'utilizzo delle frequenze più basse consentirà, in particolare, di migliorare le prestazioni del sistema sia in ambiente urbano (soprattutto per quanto riguarda la copertura all'interno degli edifici) che in aree rurali dove l'aumento nel raggio di copertura migliorerà la connettività wireless in zone laddove l'accesso fisso è insufficiente o totalmente inesistente (si parla in questo caso di aree soggette a *digital divide*).

Nel corso del 2010 sono stati ottenuti risultati preliminari, comunicati a importanti conferenze internazionali, che quantificano il miglioramento di copertura (in termini di riduzione di siti necessari a parità di area di servizio) che si otterrà passando alla banda degli 800 MHz. Su queste tematiche, si è tenuto inoltre un importante Seminario Bordoni (Pontecchio Marconi, 10 dicembre 2010), che ha visto come principale relatore invitato l'ing. Roberto Viola, nel suo ruolo di Presidente di RSPG per il 2010 oltreché di Segretario Generale dell'AGCOM.

SISTEMI RADIO COGNITIVI

Il crescente interesse sulle tecnologie cognitive per sistemi radio deriva dalla potenzialità che esse offrono di usare in maniera opportunistica lo spettro radio, facilitando l'impiego di risorse non utilizzate in un certo intervallo di tempo e in una certa area geografica. Tali risorse vengono indicate come *white spaces* e possono essere impiegate, in modo non licenziato e non protetto, su base non interferenziale. Le principali strategie che consentono a dispositivi con capacità cognitive di determinare la presenza di risorse disponibili sono basate sul *sensing* del canale radio e sulla consultazione di *geolocation database*.

Le attività di ricerca FUB si propongono di identificare modalità di implementazione e di applicazione evolute delle strategie citate, anche alla luce del fatto che, in linea generale, le tecnologie cognitive sono ancora in fase di sviluppo e le aree di studio che ne derivano sono molteplici.

VALUTAZIONE DELLO HIDDEN NODE MARGIN

In relazione alle strategie basate sul sensing del canale radio, FUB ha affrontato il tema del cosiddetto *Hidden Node*, ossia la possibilità che un dispositivo all'atto del sensing giudichi erroneamente disponibile una risorsa frequenziale, a causa dell'effetto schermante di ostacoli nell'ambiente circostante che gli impediscono di rilevare un segnale invece presente. Il dispositivo cognitivo potrebbe quindi erroneamente avviare le proprie trasmissioni, causando un effetto interferenziale non tollerabile su sistemi licenziati già operanti a quella frequenza.

FUB ha svolto attività mirate a quantificare l'entità dello *Hidden Node Margin* (HNМ), del quale è necessario tener conto per poter dimensionare correttamente il sensing del canale radio, valutando la dipendenza di tale margine dai parametri geometrici caratteristici dell'ambiente (es. larghezza delle strade, altezza degli edifici), anche al fine di individuare un modello statistico per lo stesso HNМ.

SPECTRUM SENSING

FUB ha poi analizzato le tecniche di implementazione per il rilevamento dei segnali all'interno dei dispositivi cognitivi.

Energy detection cooperativo e distribuito

Le tecniche più semplici sono basate su algoritmi di *energy detection* che presentano però prestazioni limitate non adatte a garantire un'adeguata protezione dei servizi esistenti e licenziati. Per questo motivo, FUB ha in corso studi per ideare e realizzare un algoritmo di *energy detection* che sfrutti i benefici offerti dalla cooperazione tra dispositivi. Tale cooperazione può essere completamente distribuita o prevedere un nodo principale che comunica le informazioni ad altri nodi di pari livello.

Sensing basato su proprietà ciclostazionarie dei segnali

Le prestazioni delle tecniche di sensing possono essere ulteriormente migliorate se si adottano algoritmi che sfruttano le proprietà ciclostazionarie di alcune categorie di segnali, tra cui quelli propri dei sistemi digitali terrestri.

Nel campo degli algoritmi di sensing FUB ha implementato un simulatore che consente di valutare i benefici ottenuti grazie allo sfruttamento delle proprietà ciclostazionarie dei segnali, estendendo anche lo studio a segnali diversi da quelli del DVB-T, quali ad esempio i segnali dei sistemi radiomobili.

IDENTIFICAZIONE DEI LIVELLI DI POTENZA AMMESSI IN TRASMISSIONE PER I WSD

Nel caso invece si ricorra a geolocation database per identificare le risorse radio disponibili, il dispositivo cognitivo interroga una base dati, che, in funzione della posizione comunicata, restituisce le informazioni sulle risorse frequenziali disponibili e sulle potenze di trasmissione ammesse per ciascuna frequenza. FUB è impegnata nell'identificazione di un insieme di parametri comunemente concordato e adottato a livello internazionale che consenta proprio di calcolare i livelli di potenza ammessi per un dispositivo cognitivo che voglia operare in una certa posizione e su certe risorse frequenziali.

ARCHITETTURA MASTER-SLAVE PER WHITE SPACE DEVICES

I livelli di potenza che vengono comunicati per ogni canale disponibile dal database dipendono infatti dalla posizione specifica in cui si trova il dispositivo che intende trasmettere, come pure da altri parametri quali la classe del dispositivo stesso o l'architettura del sistema in cui esso opera. In tal senso, è stato preso in considerazione l'impiego di architetture di tipo master-slave, con riferimento alle politiche di gestione e assegnazione delle risorse, contemplando anche l'eventuale impiego di sensing cooperativo a diversi livelli gerarchici.

IMPIEGO CONGIUNTO DI SENSING E GEOLOCATION DATABASE

L'applicazione delle tecniche di geolocation database e di sensing in modo congiunto costituisce un'ulteriore area di studio, non ancora approfonditamente investigata, che può portare a numerosi vantaggi tra cui:

- riduzione del rischio di interferenza;
- rilevamento di segnali non registrati, come quelli dei microfoni professionali che, nel caso italiano, non rappresentano un servizio registrato;
- rilassamento delle soglie di sensing, con conseguente minori difficoltà implementative da parte delle industrie manifatturiere.

In sintesi, le considerazioni effettuate consentono di mettere a disposizione un maggior numero di risorse per i dispositivi che sono in grado di combinare le tecniche di sensing con le informazioni provenienti da geolocation database, con conseguente uso più efficace dello spettro.

PROPAGAZIONE**PREDISPOSIZIONE MODELLI A 3.5 GHZ OUTDOOR E INDOOR**

I modelli di propagazione a 3.5 GHz attualmente disponibili in letteratura presentano forti limiti di accuratezza e precisione. A queste frequenze è importante caratterizzare in maniera accurata il livello del campo elettromagnetico sia in ambienti esterni (*outdoor*) che in ambienti interni (*indoor*) dove la ricezione risulta più complessa e difficoltosa a causa di una maggiore attenuazione (a 3.5GHz) nella penetrazione all'interno degli edifici.

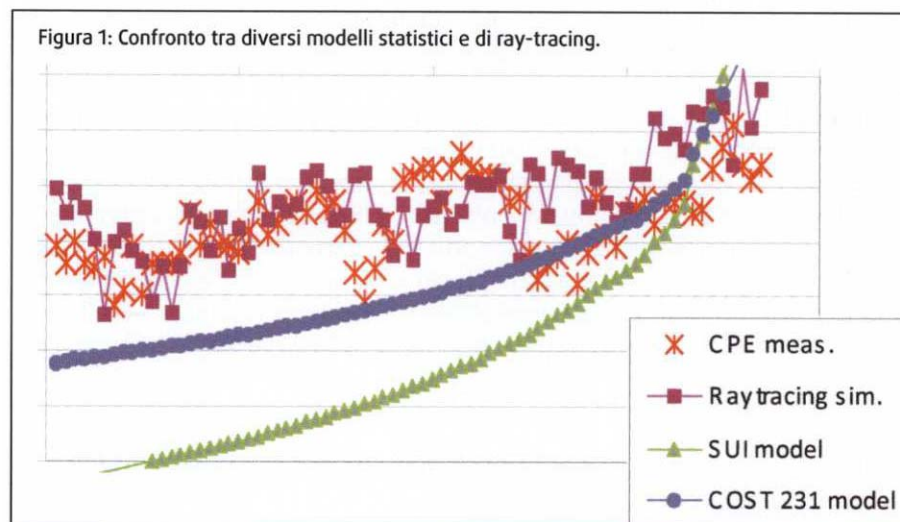
Lo scopo di quest'attività è stato convalidare, per la banda a 3.5 GHz, un modello di propagazione di *ray-tracing* (RT) implementato in un tool proprietario, Scat-Ray, sviluppato dall'Università di Bologna, e successivamente mettere a punto per questa frequenza un modello statistico che superi gli evidenti limiti dei modelli attualmente disponibili (es. SUI, COST231, Hata-esteso).

La fase di utilizzo del tool RT di propagazione ha richiesto la realizzazione di diverse campagne di misura nomadiche e mobili in diverse città e ambienti. Quest'attività sperimentale è stata condotta in collaborazione con l'Università di Covilhã (Portugal) che ha fornito la strumentazione di misura.

I modelli statistici disponibili sono stati applicati ai diversi scenari di misura e vagliati nelle loro criticità; una buona accuratezza è stata ottenuta attraverso il modello di ray-tracing, come emerge dal confronto tra i diversi modelli statistici e di RT con le misure (Figura 1).

La convalida del modello di RT è in fase avanzata di completamento: maggiori approfondimenti del modello sono ancora allo studio per lo scenario street-corner e per la ricezione in-car nella città di Bologna e per i percorsi in ambiente collinare della città di Covilhã.

Lo sviluppo di un modello statistico a partire dalle misure disponibili e dalla generazione di valori di campo mediante l'uso del RT è ancora in una fase iniziale.



QoS NELLE RETI MOBILI

QoS E PREVISIONI DI CAMPO: SUPPORTO A MIMO IN SISTEMI 4G

Un significativo contributo al miglioramento della qualità di servizio nei sistemi radio è oggi consentito dalle cosiddette tecniche MIMO (Multiple Input-Multiple Output), che permettono di trarre vantaggio dalla conoscenza delle caratteristiche del canale di comunicazione. Tale informazione non è però praticamente disponibile, con le tecniche attuali, nelle reti mobili a causa delle rapidissime variazioni del canale in condizioni di mobilità, incompatibili con i tempi necessari per la stima del canale mediante scambio di informazioni fra trasmettitore e ricevitore. D'altro canto, la continua evoluzione tecnologica renderà in breve tempo disponibili sistemi di comunicazione mobile dotati di notevoli capacità di calcolo.

FUB ha avviato un'attività di ricerca sull'impiego di strumenti evoluti per la previsione del campo, come il Ray Tracing, nei sistemi di quarta generazione. L'obiettivo è rendere disponibile la stima del canale nell'istante della trasmissione, in modo da poter adottare le strategie ottimali consentite dai sistemi MIMO per il raggiungimento di elevate velocità di trasmissione.

GREEN ICT

ASPETTI DI EFFICIENZA SPETTRALE AI FINI DEL RISPARMIO ENERGETICO

La Commissione europea ha identificato i cosiddetti "obiettivi 2020": produrre il 20% del fabbisogno energetico con fonti rinnovabili, migliorare l'efficienza energetica del 20% e ridurre del 20% le emissioni di CO₂ entro la fine del 2020.

Per quanto riguarda il settore delle telecomunicazioni, la rete di accesso è responsabile del maggior consumo di energia. In particolare, è stato stimato che nelle comunicazioni mobili fino all'80% del consumo di potenza avviene nelle stazioni base. Pertanto un'ottimizzazione del consumo energetico deve passare attraverso una riduzione dei consumi nella rete di accesso.

La riduzione dei consumi energetici nelle reti radiomobili può essere perseguita mediante due strade, che possono essere combinate tra loro: lo studio di archi-