

STATO DELLA RICERCA - ANNO SOLARE 2009

DIEE: Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica Facoltà di Ingegneria - Università degli Studi di Cagliari

Indirizzo: Piazza d'Armi s.n., 09123 Cagliari, Italy - Tel.+39-070-675-5889 - Fax +39-070-675-5900

Direttore: Prof. Fabrizio PILO Email: pilo@diee.unica.it

Segretaria Amministrativa: Sig.ra Renata PAZZALLI Email: pazzalli@diee.unica.it (sino al 30 settembre 2009)
Dott.sa Donatella CARTA Email: dcarta@diee.unica.it (dal 1ottobre2009)

Professori Ordinari

• BARTOLINI Giorgio	ING-INF/04	Automatica
• CORRIGA Giorgio	ING-INF/04	Automatica
• FANNI Alessandra	ING-IND/31	Elettrotecnica
• GIUA Alessandro	ING-INF/04	Automatica
• GIUSTO Daniele	ING-INF/03	Telecomunicazioni
• MARCHESI Michele	ING-INF/05	Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
• MARONGIU Ignazio	ING-IND/32	Convertitori Macchine ed Azionamenti Elettrici
• MARTINES Giovanni	ING-INF/01	Elettronica
• MAZZARELLA Giuseppe	ING-INF/02	Campi Elettromagnetici
• RAFFO Luigi	ING-INF/01	Elettronica
• ROLI Fabio	ING-INF/05	Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
• VANZI Massimo	ING-INF/01	Elettronica

Professori Associati

• ARMANO Giuliano	ING-INF/05	Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
• BONFIGLIO Annalisa	ING-INF/01	Elettronica
• DAMIANO Alfonso	ING-IND/32	Convertitori Macchine ed Azionamenti Elettrici
• GIACINTO Giorgio	ING-INF/05	Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
• LOCCI Nicola	ING-INF/07	Misure elettriche ed elettroniche
• MUSCAS Carlo	ING-INF/07	Misure elettriche ed elettroniche
• PILO Fabrizio	ING-IND/33	Sistemi Elettrici per l'Energia
• SALIMBENI Domenico	ING-INF/04	Automatica
• TOSI Mario	ING-INF/01	Elettronica
• USAI Elio	ING-INF/04	Automatica

Ricercatori

• ATZORI Luigi	ING-INF/03	Telecomunicazioni
• BARBARO Massimo	ING-INF/01	Elettronica
• CANNAS Barbara	ING-IND/31	Elettrotecnica
• CASULA Andrea	ING-INF/02	Campi Elettromagnetici
• CELLI Gianni	ING-IND/33	Sistemi Elettrici per l'Energia
• CONCAS Giulio	ING-INF/05	Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
• FUMERA Giorgio	ING-INF/05	Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
• GATTO Gianluca	ING-IND/32	Convertitori Macchine ed Azionamenti Elettrici
• GHIANI Emilio	ING-IND/33	Sistemi Elettrici per l'Energia
• MARCIALIS Gian Luca	ING-INF/05	Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
• MONTISCI Augusto	ING-IND/31	Elettrotecnica
• MONTISCI Giorgio	ING-INF/02	Campi Elettromagnetici
• MURRONI Maurizio	ING-INF/03	Telecomunicazioni
• PISANO Alessandro	ING-INF/04	Automatica
• SEATZU Carla	ING-INF/04	Automatica

- SERRI Antonino ING-IND/31 Elettrotecnica
- SULIS Sara ING-INF/07 Misure elettriche ed elettroniche
- USAI Mariangela ING-IND/31 Elettrotecnica

Personale tecnico-amministrativo

- CARTA Donatella Area Amministrativo-Gestionale Cat. D2
- CICCUCI Giancarlo Area Amministrativa Cat. B4
- LIORI Corrado Area Tecnica Cat. D2
- MANCA Gianluigi Area amministrativa - C1
- MELIS Rita Area Tecnica, Tecnico elaborazione dati Cat. C2
- PAZZALLI Renata Area Amministrativo-Gestionale Cat. D4
- SANNA Andrea Area Tecnica, Tecnico-Scientifica ed Elaborazione Dati Cat. C2

Assegnisti

- ADDIS Andrea ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- ANGOTZI Gian Nicola ING-INF/01 Elettronica
- CARCANGIU Sara ING-IND/31 Elettrotecnica
- COSSEDDU Piero ING-INF/01 Elettronica
- DEIAS Luisa ING-INF/02 Campi Elettromagnetici
- ECCA Sabrina ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- LOCCI Mario Franco ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- MANCONI Andrea ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- MEREU Gianni ING-INF/01 Elettronica
- MIGHELA Fancesca ING-INF/01 Elettronica
- MOCCI Susanna ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia
- MURA Giovanna ING-INF/01 Elettronica
- ONALI Tatiani ING-INF/03 Telecomunicazioni
- PANI Danilo ING-INF/01 Elettronica
- PANI Filippo Eros ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- PERRA Cristian ING-INF/03 Telecomunicazioni
- PISANO Giuditta ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia
- PODDA Simona ING-INF/01 Elettronica
- QUARESIMA Roberta ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- SIAS Giuliana ING-IND/31 Elettrotecnica
- SOMA Gian Giuseppe ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia
- TESTONI Pietro ING-IND/31 Elettrotecnica
- TURNU Ivana ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- VARGIU Eloisa ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- ZEDDA M. Katuscia ING-IND/31 Elettrotecnica

Dottorandi di ricerca

Dottorato

Settore

XXII ciclo

- | | | | |
|----------------------|--------------------------------|------------|--|
| • ADDIS Andrea | Ing. Elettronica e Informatica | ING-INF/05 | Sistemi di Elaborazione delle Informazioni |
| • ARIU Davide | Ing. Elettronica e Informatica | ING-INF/05 | Sistemi di Elaborazione delle Informazioni |
| • BIGGIO Battista | Ing. Elettronica e Informatica | ING-INF/05 | Sistemi di Elaborazione delle Informazioni |
| • BOI Fabrizio | Ing. Elettronica e Informatica | ING-INF/03 | Telecomunicazioni |
| • CAMPLANI Massimo | Ing. Elettronica e Informatica | ING-IND/31 | Elettrotecnica |
| • CORONA Iginò | Ing. Elettronica e Informatica | ING-INF/05 | Sistemi di Elaborazione delle Informazioni |
| • FRENI Biagio | Ing. Elettronica e Informatica | ING-INF/05 | Sistemi di Elaborazione delle Informazioni |
| • LOCCI Mario Franco | Ing. Elettronica e Informatica | ING-INF/05 | Sistemi di Elaborazione delle Informazioni |
| • MASCIA Francesco | Ing. Elettronica e Informatica | ING-INF/05 | Sistemi di Elaborazione delle Informazioni |
| • MEREU Anna | Ing. Industriale | ING-IND/31 | Elettrotecnica |
| • ORANI Nicola | Ing. Elettronica e Informatica | ING-INF/04 | Automatica |
| • PALUMBO Francesca | Ing. Elettronica e Informatica | ING-INF/01 | Elettronica |

- PANI Simone Ing. Industriale ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia
- PORRUVECCHIO Guido Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- RATTANI Ajita Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni

XXIII ciclo

- FANTI Alessandro Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/02 Campi Elettromagnetici
- FRANCESCHELLI Mauro Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/04 Automatica
- IGLESIAS GUITIÁN José Antonio Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/01 Elettronica
- LEAL PERDOMO Alfonso Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/03 Telecomunicazioni
- LEDDA Filippo Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- MATTANA Giorgio Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/01 Elettronica
- MURGIA Alessandro Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- PINTUS Roberto Ing. Industriale ING-IND/31 Elettrotecnica
- PIRAS Luca Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- SABA Bernardetta Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/03 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- SCARPA Federico Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- SECCHI Simone Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/01 Elettronica
- SESSEGO Fausto Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/04 Automatica

XXIV ciclo

- BASIRICÒ Laura Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/07 Misure elettriche ed elettroniche
- BOI Patrizia Ing. Industriale ING-IND/31 Elettrotecnica
- CARBONI Caterina Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- DEMELAS Monia Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/01 Elettronica
- DIBITONTO Massimiliano Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/01 Elettronica
- GIULIANI Alessandro Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- HATAMI Nima Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/01 Elettronica
- LIXIA Marco Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/03 Telecomunicazioni
- MOMIN Zahid Akhtar Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- PILLOSU Siro Ing. Industriale ING-INF/04 Automatica
- SANNA Michele Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/03 Telecomunicazioni
- SCODINA Stefano Ing. Industriale ING-INF/04 Automatica
- TEDDE Sergio Ing. Industriale ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia
- TONELLI Roberto Ing. Elettronica e Informatica ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni

Descrizione delle Linee di Ricerca del Dipartimento

Nell'anno 2009 le varie attività di ricerca svolte da ricercatori del DIEE hanno riguardato le seguenti tematiche.

Automatica (ING-INF/04)

Identificazione di reti di Petri

Tale problema consiste essenzialmente nel cercare di identificare un sistema di rete di Petri, date alcune informazioni circa il linguaggio che esso genera. Negli anni scorsi alcuni ricercatori del gruppo di Automatica hanno presentato un approccio di identificazione basato sulla risoluzione di problemi di programmazione intera, la cui complessità può diventare proibitiva nel caso di sistemi di grandi dimensioni. Recentemente, al fine di superare tale problema, è stata proposta una procedura basata su tecniche di programmazione lineare. In particolare, tale procedura permette di identificare una rete il cui numero di posti è uguale alla cardinalità dell'insieme dei vincoli di disabilitazione. È stato anche fornito un criterio per verificare se la soluzione calcolata avesse un numero minimo di posti, e qualora questo non fosse il caso, due diversi approcci sono stati proposti per ridurre tale numero.

Diagnosi e diagnosticabilità di reti di Petri

Il primo contributo in questo ambito è consistito nella generalizzazione di approcci di diagnosi precedentemente proposti per le sole reti di Petri *free-labeled* alle reti di Petri *labeled*, ossia reti di Petri in cui oltre a transizioni silenziose, vi sono

transizioni che modellano un comportamento regolare del sistema ma che presentano in uscita segnali analoghi a quelli di altre transizioni, divenendo pertanto *indistinguibili*.

In secondo luogo si è affrontato il problema dell'analisi della diagnosticabilità, ossia della determinazione di procedure di analisi che consentano di stabilire se l'occorrenza di un determinato guasto può o meno rilevarsi a seguito di un numero finito di osservazioni. Due diversi approcci sono stati dati a seconda che il sistema di rete sia limitato o meno. In particolare, il secondo approccio è stato sviluppato in collaborazione con il Prof. S. Lafortune, dell'Univ. del Michigan, USA.

Osservazione e diagnosi di reti di Petri continue

Così come tutti i modelli di sistemi concorrenti, le reti di Petri discrete soffrono il problema dell'esposizione dello stato. Come conseguenza l'analisi e l'ottimizzazione di tali sistemi diventa molto onerosa dal punto di vista computazionale, portando talvolta a problemi analiticamente e computazionalmente non risolvibili. Un approccio standard per il superamento di tali difficoltà consiste nel rilassamento degli originali vincoli di interezza, ottenendo così una approssimazione *fluida* (ossia continua) delle dinamiche ad eventi discreti. Il modello fluido di reti di Petri che noi abbiamo preso in esame è noto come *Reti di Petri continue* ed è basato su un modello per la prima volta proposto da David e Alla alla fine degli anni ottanta. In particolare, in questo ambito abbiamo studiato sia il problema dell'osservazione dello stato che il problema della diagnosi di guasto estendendo alcune procedure proposte per le reti di Petri discrete al caso di reti continue non temporizzate. Per ciò che concerne la diagnosi di guasto, si è essenzialmente dimostrato che la fluidizzazione permette di trattare strutture più generali di reti, ma ad eccezione di alcuni casi particolari, porta a maggiori oneri computazionali come conseguenza del fatto che non è possibile in generale usare i concetti di *marcatore di base* e *spiegazione minima*.

Applicazione di tecniche di Infinitesimal Perturbation Analysis a reti di Petri ibride

L'*Infinitesimal Perturbation Analysis (IPA)* è stata di recente ampiamente esaminata nell'ambito della teoria delle reti di code fluide per le quali sono stati sviluppati algoritmi molto semplici ed efficaci per il calcolo dei gradienti di diverse funzioni obiettivo. Più tardi, sono stati fatti molti sforzi per cercare di estendere la sua applicazione ad altri tipi di sistemi ibridi stocastici. In questo senso, alcuni ricercatori del gruppo di Automatica in collaborazione con il Prof. Y. Wardi dell'Univ. di Atlanta, Georgia, USA, hanno inaugurato uno studio relativo all'applicazione dell'IPA alle reti di Petri ibride. Risultati preliminari ma promettenti sono stati derivati relativamente ad alcuni problemi particolari, quali alcuni problemi di routing.

Analisi di reti Petri batch

Le reti di Petri batch sono un'estensione delle reti di Petri ibride utile per rappresentare i ritardi introdotti da sistemi di trasferimento continuo, quali i nastri trasportatori, caratterizzati dall'accumulo di entità, fenomeno che a sua volta impone ritardi variabili. L'obiettivo di questo filone di ricerca, in collaborazione con la Prof. I. Demongodin dell'Univ. Paul Cézanne d'Aix-Marseille, Francia, è quello di sviluppare nuove tecniche algebriche per l'analisi di questo modello, in particolare caratterizzandone le possibili modalità operative (flusso istantaneo delle transizioni continue e batch, velocità di trasferimento nei posti batch) e studiando il comportamento a regime di tali sistemi.

Stabilità di problemi di consenso

In questa tematica è stata derivata una condizione necessaria e sufficiente su dinamiche e accoppiamenti per modelli di sistemi multi-agente che garantisce la stabilità globale asintotica del sistema complessivo rispetto a un valore dello stato comune a tutti gli agenti. Si assume che gli agenti siano modellati da dinamiche a tempo continuo del primo ordine possibilmente non-lineari mentre gli accoppiamenti tra gli agenti sono tempo-varianti. Il sistema risultante può essere considerato una particolare istanza di sistema a commutazione arbitraria.

Consenso discreto

In questo ambito gli algoritmi di consenso sono stati estesi al caso in cui le variabili di stato consistono in numeri interi. Un problema tipico in questo ambito è quello del bilanciamento del carico su reti di agenti, dove ad ogni agente è associato un carico composto da un set di task le cui dimensioni hanno grandezze diverse. Lo stato finale desiderato è quello in cui il carico complessivo è distribuito nel modo più omogeneo possibile, tenendo a mente che data la natura indivisibile dei task, un bilanciamento perfetto potrebbe non essere possibile: per questi motivi questo problema è una particolare forma di consenso quantizzato. Inoltre la possibilità di assegnare pesi diversi agli agenti è stata esplorata in modo da ottenere uno stato finale in cui a ogni agente viene assegnata una frazione del carico complessivo proporzionale al peso dell'agente.

Stima di proprietà globali di una rete in base alle interazioni locali

In questa attività sono stati derivati nuovi algoritmi decentralizzati per consentire la stima locale di proprietà globali di una rete di agenti come ad esempio la connettività algebrica, lo spettro della topologia o le proprietà come la

controllabilità e l'osservabilità di reti di inseguitori, il baricentro della rete o un sistema di riferimento comune. L'approccio chiave è basato sul progetto di interazioni locali tra agenti che rendono possibile la stima degli autovalori della topologia della rete.

Progetto di osservatori e stimatori robusto per sistemi a commutazione

Sono stati sviluppati diversi approcci per la stima dello stato continuo e/o discreto in sistemi a commutazione lineari e non lineari. Sono state sfruttate le proprietà di convergenza delle tecniche sliding mode di ordine superiore (in particolare, ma non esclusivamente, di ordine due) per risolvere problemi di stima ed osservazione a tempo finito in presenza di incertezze di modello e /o ingressi non misurabili. Sono stati impiegati i paradigmi della "strong observability" combinati, nel caso dei sistemi non lineari, ad opportune trasformazioni diffeomorfe con l'impiego di sistemi per la derivazione in real-time.

Linearizzazione di sistemi discontinui

Sono state approfondite problematiche di robustezza collegate all'impiego pratico di controllori sliding-mode del secondo ordine. Nello specifico, sono stati proposti vari metodi per l'analisi delle prestazioni di tale classe di controllori mediante modelli lineari, sfruttando il concetto del "guadagno equivalente" di un regolatore discontinuo. Tale analisi consente di estendere a sistemi LTI controllati con regolatori sliding mode del secondo ordine concetti e tecniche di analisi proprie dei sistemi lineari (come ad es. la risposta in frequenza) nonché metodi di analisi a regime basati sul teorema del valore finale.

Controllo mediante semplici di vettori

Sono stati effettuati progressi concernenti la tecnica di controllo mediante semplice di vettori per sistemi incerti non lineari multi variabili. Il problema di controllo è stato generalizzato al caso di sistemi con attuatori monodirezionali, e risolto sotto il vincolo che le azioni di controllo siano funzioni continue del tempo. È stata in particolare dimostrata la stabilità dell'accoppiamento tra i controllori discontinui "simplex based" e determinati osservatori di stato. Ciò garantisce di poter implementare tali controllori mediante retroazione sull'uscita, con proprietà di stabilità e convergenza garantite.

Controllo di sistemi a parametri distribuiti

Sono stati studiati problemi di controllo per alcune classi di sistemi e parametri distribuiti in presenza di incertezze. Tecniche di controllo sliding mode del secondo ordine sono state a tal fine generalizzate al contesto dei sistemi infinito dimensionali e, per la prima volta, applicati per risolvere problemi di stabilizzazione e tracking per sistemi descritti da PDE incerte. Sono state in particolare considerate due importanti PDE: l'equazione del calore (heat equation) e l'equazione d'onda (wave equation) in presenza di disturbi e incertezze di modello.

Campi Elettromagnetici (ING-INF/02)

Sintesi di array di slot in guida d'onda

Gli array planari di slot longitudinali sono antenne a microonde molto diffuse date le elevate prestazioni che consentono di ottenere. I loro più importanti vantaggi sono le perdite assai ridotte, l'elevata potenza che possono trasportare, e la purezza di polarizzazione del campo irradiato, mentre i loro limiti più importanti sono legati alla banda di funzionamento piuttosto stretta, che pertanto deve essere accuratamente valutata in fase di progettazione dell'array stesso, all'ingombro eccessivo ed ai costi elevati di produzione che le strutture in guida d'onda comportano. La pressurizzazione della guida d'onda richiede l'uso di uno strato di dielettrico per chiudere la regione pressurizzata. Questo strato può essere posto internamente alle guide radianti, tuttavia in alcuni casi è più conveniente posizionare tale substrato esternamente alla guida, sul ground plane in cui sono tagliate le slot. In tal modo infatti il substrato dielettrico funge da rivestimento protettivo per l'array, oppure da strato isolante che ripara l'array da calore eccessivo in applicazioni aerospaziali. La procedura di Elliott per la sintesi di array di slot in guida d'onda è stata estesa al caso di guide radianti ricoperte con uno strato di dielettrico. Tale estensione non è banale, in quanto nel calcolo della autoammettenza della slot radiante e dell'accoppiamento esterno fra gli elementi radianti si deve tenere conto dello strato dielettrico posto sopra le guide radianti.

Progettazione di strutture a microonde mediante la Programmazione Genetica

Nell'ambito dell'elettromagnetismo applicato le strutture utilizzate sono intrinsecamente 3D. Questo ha avuto come conseguenza lo sviluppo di tecniche di sintesi (a dimensionamento) piuttosto che di progetto vero e proprio, intendendo come progetto la ricerca di una soluzione che soddisfi le specifiche di funzionamento, ma senza specifiche stringenti di forma, le quali riducono lo spazio delle possibili soluzioni essenzialmente ad uno spazio di dimensioni finite. Evidentemente, una tecnica di progetto deve, da una parte, esplorare efficacemente lo spazio delle soluzioni e, dall'altra, superare l'enorme malcondizionamento insito in un tale spazio. A tal fine sono state esplorate le potenzialità della

Programmazione Genetica (GP), applicandola al progetto di antenne filiformi. Si è realizzata una procedura per la progettazione di antenne filiformi basata sulla GP che ha permesso di ottenere una antenna molto semplice da realizzare, ma con prestazioni comunque buone, e paragonabili a quelle ottenibili mediante un array planare con il medesimo ingombro. Va sottolineato però il fatto che mentre l'antenna progettata ha un singolo e ben adattato punto di alimentazione, l'array necessita di una rete di beam forming per alimentare con la corretta progressione di fase i suoi elementi, e eventualmente anche di una rete di adattamento in ingresso. La realizzazione dell'array è quindi molto più complessa. La GP è enormemente onerosa in termini computazionali, pertanto è utile implementarla su sistemi paralleli sfruttandone anche l'intrinseco parallelismo. La progettazione di antenne filiformi mediante la GP è stata implementata su macchina GRID con una architettura di tipo Master-Slave: il Master costruisce gli individui di ogni generazione, e gli Slaves hanno il compito di valutarne le prestazioni. In tal modo il processo di valutazione delle prestazioni degli individui (il più oneroso) può essere suddiviso su N macchine, ottenendo un incremento delle prestazioni proporzionale ad N.

Olografia a microonde per la diagnostica di antenne paraboliche a riflettore

Negli anni precedenti è stato sviluppato un modello matematico che, a partire da misure di campo irradiato, è in grado di determinare la corrente indotta sulla superficie di un riflettore parabolico e, a partire da questa, attraverso misure di fase, ricostruirne il profilo superficiale e quindi individuare eventuali deformazioni rispetto al profilo ideale. Questa procedura è

basata sulla soluzione di un problema inverso che viene affrontato tramite tecniche di regolarizzazione come la SVD (Singular Value Decomposition). L'attività di ricerca svolta dal Gruppo di Elettromagnetismo nel 2009 in collaborazione con l'Osservatorio Astronomico di Cagliari, è stata dedicata alla fase di test del modello di ricostruzione delle deformazioni superficiali di un riflettore parabolico al caso da misure di campo effettuate in zona di Fresnel con particolare riferimento alla verifica della robustezza al rumore della tecnica utilizzata.

Analisi di superfici periodiche ed applicazioni

Lo studio di strutture complesse formate da superfici periodiche infinite ha evidenziato la necessità di sintetizzare delle strutture innovative in grado di soddisfare opportune e svariate esigenze (ad esempio: frequenza di risonanza, larghezza di banda). In tal senso è stato sviluppato un codice che facesse uso della programmazione genetica (GP). L'evoluzione genetica è stata applicata alla geometria della cella unitaria della superficie periodica nella configurazione a singolo-strato. Tutti gli altri parametri in questa fase sono stati fissati e gli individui della popolazione generata dall'evoluzione sono stati valutati mediante un codice di analisi full-wave. L'obiettivo della funzione fitness è stato inizialmente solo la frequenza di risonanza, quindi si è passati a richieste più stringenti anche sulla larghezza di banda. Infine il programma è stato sfruttato per ottenere delle strutture utilizzabili a frequenze più interessanti dal punto di vista commerciale (2.45 GHz) con ottimi risultati. Per quanto concerne lo studio di un'antenna in microstriscia su piano AMC si è iniziato a investigare il comportamento di una linea su CMP (Conduttore Magnetico Artificiale) per analizzare l'alimentazione dell'antenna.

Convertitori Macchine ed Azionamenti Elettrici (ING-IND/32)

Problematiche EMC dei dissipatori di calore

I dissipatori di calore vengono comunemente utilizzati, nel campo dell'elettronica di potenza, per mantenere la temperatura di esercizio di alcuni componenti (interruttori elettronici) al di sotto di valori critici; questo consente al tempo stesso di ridurre lo stress termico del componente e di aumentarne l'affidabilità (vita utile). Le loro dimensioni relativamente grandi e la loro elevata conducibilità ne fanno, per contro, possibili sorgenti di disturbi irradiati, che possono talvolta causare il malfunzionamento dei "dispositivi vicini" investiti dal campo irradiato stesso. Tale problematica si riscontra sempre più frequentemente a causa della sempre più elevata velocità di commutazione dei componenti elettronici di potenza. Conoscere, quindi, il comportamento in frequenza dei dissipatori di calore è utile ai fini di ridurre il più possibile gli effetti dei disturbi irradiati. Infatti, conoscere la frequenza di risonanza di un sistema, consente di poter agire in due modalità:

- fare in modo che il disturbo prodotto dal componente elettronico in commutazione non ecciti il modo di risonanza,
- cambiare la frequenza di risonanza, agendo sulla geometria del sistema o ricorrendo a materiali che ne modificano le proprietà elettromagnetiche (thermal compound).

E' stato realizzato e validato sperimentalmente, attraverso misure irradiate in camera semianecoica, un modello matematico semplificato per l'analisi in frequenza di un dissipatore di calore.

Sviluppo di sistemi di conversione fotovoltaica a multipla giunzione

Il progetto di ricerca ha come obiettivo la prototipazione di un sistema di conversione fotovoltaico a concentrazione di tipo grid connected. La struttura proposta presenta caratteristiche innovative in diversi elementi costituenti il sistema. Innanzitutto, la cella fotovoltaica adottata è caratterizzato dall'utilizzo di una nuova famiglia di componenti elettronici progettati specificatamente per la conversione diretta dell'energia radiante in energia elettrica in sistemi a concentrazione. Tali sistemi, grazie alle loro caratteristiche costruttive, consentono di raggiungere rendimenti di conversione di cella del

40% in condizioni di irraggiamento pari a 500 SUN (1SUN=1kW/m²) e spettro di irraggiamento tipo AM 1.5 temperatura di case di 70°C. Tale risultato è stato raggiunto grazie all'utilizzo delle proprietà delle eterogiunzioni.. E' quindi possibile eseguire una conversione energetica ottimizzata per bande di lunghezza d'onda. Da ciò si evince che l'analisi sperimentale e la definizione delle caratteristiche statiche e dinamiche di tipo termico, elettrico ed ottico di questa nuova classe di celle costituisce uno degli aspetti fondamentali per l'esecuzione dell'attività di ricerca proposta. I risultati dell'attività di ricerca svolta sulle celle (a doppia o tripla giunzione) consentiranno di definire le specifiche di irraggiamento utili per la definizione del dispositivo ottico di concentrazione. La ricerca si propone di analizzare diverse strutture di concentratore solare al fine di individuare la struttura che presenti caratteristiche meccaniche, termiche, ottiche ed economiche tali da consentirne una utilizzazione su larga scala. La riduzione della superficie consentirà un notevole abbattimento nella componente di costo relativa al materiale fotovoltaico. (Progetto finanziato dalla RAS POR 2000-07 misura 13)

Processi di conversione energetica elettrica delle biomasse e degli RSU

L'analisi dei più utilizzati processi di conversione delle biomassa in energia elettrica pone in evidenza come la maggior parte di questi prevede l'utilizzo di sistemi energetici tradizionali. Tale approccio risulta giustificato principalmente in quei casi in cui vi sia una richiesta contemporanea da parte dell'utente sia di energia elettrica che energia termica. Pertanto è stata sviluppata una attività di ricerca che fosse rivolta principalmente alla conversione dell'energia delle biomasse in energia elettrica. Tra i vari processi presi in considerazione, le tecniche di trasformazione di tipo pirolitico sono sembrate le più promettenti, soprattutto per le caratteristiche di modularità e scalabilità degli impianti e per la flessibilità rispetto al trattamento delle tipologie di biomassa. L'analisi tecnica ed energetica dei processi ha immediatamente evidenziato la bontà del processo e la possibilità di integrazioni con il trattamento dei RSU. In particolare, lo studio ha evidenziato come le efficienze di conversione di biomassa in elettriche con sistemi di tipo pirolitico abbia attualmente raggiunto valori dell'ordine del 30% su scale dell'ordine del MW.

Sviluppo di Metodologie di supporto alla pianificazione energetica in ambiente GIS

La pianificazione energetica rappresenta una attività particolarmente complessa a causa della quantità e della eterogeneità di dati sui quali è necessario operare. Nasce quindi l'esigenza di sviluppare dei metodi per l'analisi e la correlazione di una mole molto elevata di dati presenti sul territorio allo scopo di giungere alla determinazione di indici che forniscano elementi per la pianificazione.

Generalmente per eseguire tali operazioni si utilizzano software dedicati tra i quali il GIS. Il GIS è costituito da un insieme di tecnologie di informazione, dati e procedure che possono essere utilizzate per raccogliere, conservare, manipolare, analizzare e produrre mappe ed altri tipi di rappresentazioni che sono in grado di fornire informazioni descrittive di elementi che esistono o di eventi che accadono sulla terra. Gli algoritmi sviluppati hanno consentito, sulla base delle informazioni infrastrutturali (stade, linee elettriche, cabine) e sulle informazioni di risorsa (tipo di biomassa prodotta, quantità, umidità ecc) e sulla sua localizzazione di definire il potenziale energetico sfruttabile, di definire le aree di interesse, di determinare la localizzazione ottimale degli impianti di definire il posizionamento dei centri di raccolta e di valutare i costi di trasporto di gestione e di manutenzione.

Controllo predittivo di azionamenti elettrici e convertitori

Tale tecnica di controllo consiste nell'imporre i valori di riferimento tramite un algoritmo ricorsivo. L'algoritmo permette di ottenere per ogni intervallo di campionamento lo stato dell'inverter che occorre applicare per raggiungere, alla fine dell'intervallo stesso lo stato di riferimento imposto. L'implementazione dell'algoritmo on-line richiede un di tempo di calcolo del vettore di controllo che, con l'impiego di ordinari microprocessori, può risultare eccessivo per l'applicazione nell'intervallo di campionamento corrente, considerato che i dati di ingresso necessari per la sua esecuzione sono i valori delle correnti campionate all'inizio dell'intervallo stesso. Per superare questo problema, possono essere adottate le seguenti soluzioni:

- il vettore di controllo viene applicato con un ritardo pari a un intervallo di campionamento;
- il vettore di controllo è correttamente applicato all'inizio dell'intervallo di campionamento corrente e viene determinato introducendo nell'algoritmo ricorsivo i valori osservati delle correnti invece dei valori campionati;
- accettando una modesta limitazione della saturazione di tensione, dell'ordine di pochi microsecondi (in termini di larghezza d'impulso) il vettore di controllo è applicato nell'intervallo di tempo corrente essendo determinato con l'impiego di unità di calcolo particolarmente veloci (FPGAs).

Nel primo caso, si hanno oscillazioni dello stato che possono giungere fino all'instabilità. Nel secondo caso, è necessario l'impiego di un algoritmo di osservazione ricorsivo che, però, richiede i valori delle correnti campionate all'inizio dell'intervallo precedente. Nel terzo caso, l'impiego di FPGAs consente l'esecuzione dell'algoritmo predittivo pochi us, realizzando in tal modo il controllo on-line intervallo per intervallo.

Elettronica (ING-INF/01)

Sistemi percettivi e microelettronica

Sono stati sviluppati sensori intelligenti di immagine, interfacce elettroniche per protesi cibernetiche, nuove architetture di convertitori A/D.

Sensori biomolecolari

Sono stati sviluppati sensori CMOS e organici per la rilevazione di processi biomolecolari (processo di ibridizzazione del DNA). Oltre lo sviluppo, la realizzazione ed il test del sensore, la ricerca ha spaziato sullo sviluppo della microfluidica da integrare sul chip per il corretto convogliamento dei campioni da analizzare sul sensore stesso.

Network-On-Chip

E' stata sviluppata una libreria di componenti per NoC implementabili tramite sintesi e layout automatico. Sono state studiate tecniche di tipo CAD che forniscono una descrizione sintetica della topologia compatibile con una data applicazione, minimizzando la potenza e l'area. E' stata sviluppata in SystemC RTL una NoC per sistemi multiprocessore on-chip massivamente paralleli (MPP-SoC).

Simulazione e ottimizzazione di architetture su chip eterogenee

E' stato sviluppato un modello di simulazione facente uso della libreria UniSim, per l'architettura Cell B.E.. In particolare l'attenzione si è focalizzata sul modeling e la valutazione delle performance della rete EIB di interconnessione.

Algoritmi e strumentazione per l'ingegneria biomedica

Sono stati sviluppati algoritmi per l'estrazione cieca non invasiva del segnale ECG fetale. L'implementazione in tempo reale su DSP pone le basi per importanti sviluppi nell'ambito della strumentazione ambulatoriale e portatile. Il gruppo è attivo su progetti di telemedicina, di realizzazione di sistemi per la registrazione/stimolazione per protesi neurocontrollate, d'ideazione di dispositivi per il monitoraggio di parametri biologici.

Micro-architetture bioispirate a controllo distribuito

Continua lo sviluppo di sistemi multi-agenti hardware basati sul paradigma della swarm intelligence che garantiscono multitasking, fault tolerance e adattatività. Un coprocessore matematico in virgola fissa bioispirato è stato integrato con successo in FPGA ed è stata sviluppata una libreria C di supporto.

SEM 3D

Il laboratorio di affidabilità, diagnostica e microscopia elettronica ReLab nel corso degli ultimi anni ha sviluppato una linea di ricerca orientata al recupero della terza dimensione e alla elaborazione 3D di immagini fotografiche convenzionali, di immagini in microscopia ottica ed elettronica a scansione.

Il metodo di rilevazione tridimensionale di forme e colori di superfici fisiche sviluppato, basato sulla fotometria comparata di semplici immagini fotografiche, si è dimostrato idoneo alla fedele riproduzione virtuale di piccoli oggetti, in tutta la loro completezza geometrica tridimensionale e cromatica, alla risoluzione propria delle immagini originali.

È via di sviluppo un prototipo per la realizzazione di un apparato fotografico portatile per l'acquisizione di immagini ad esempio archeologiche e stratigrafiche in situ, interfacciato con una stazione di calcolo portatile con il fine di sviluppare un sistema integrato di ripresa rapida capace inoltre di operare in campo esterno anche in presenza di luce ambiente.

La sperimentazione presso il DIEE ha portato, in prima istanza, ottimi risultati con immagini fotografiche convenzionali in vari campi applicativi come i beni culturali e la stratigrafia. I risultati ottenuti nel campo ottico, hanno avuto un naturale sviluppo nel campo della microscopia elettronica a scansione. La tecnica è stata applicata a vari campi come la diagnostica della microelettronica, la paleontologia, la numismatica, la balistica e la scienza della vita. È in fase di avvio un progetto per la realizzazione di modelli tattili di oggetti microscopici che mira a sfruttare le potenzialità di metrologia 3D al Microscopio Elettronico che il laboratorio intende sviluppare per costruire collezioni di repliche ingrandite di oggetti altrimenti intangibili, sia del mondo biologico che non-biologico (minerali, dispositivi microelettronici e micromeccanici, tessuti vegetali e animali, micro-organismi, ecc.).

Microscopia distribuita

È stato ottenuto un significativo miglioramento dell'applicazione client/server realizzata lo scorso anno ed anche una soluzione più efficiente per la gestione del flusso video. La ricerca è portata avanti nel Laboratorio di Telemicroscopia Industriale – ICT District di Sardegna Ricerche.

Affidabilità degli emettitori ottici a stato solido.

In proseguimento della collaborazione già attivata con la Università di Padova nell'ambito dei progetti PRIN, si sono studiati i LED blu e bianchi in GaN, dopo prove di vita fortemente accelerate mediante stress combinati in corrente e temperatura. In collaborazione invece con il Centro di Studi Spaziali francese CNES di Tolosa e con L'ESA (Agenzia Spaziale Europea) l'Unità di Cagliari ha organizzato e ospitato il First International Symposium on Reliability of Optoelectronics For Space (ISROS 2009) e la giornata tematica di Radiation Effects On Optoelectronics (OPTORAD)

Metodologie innovative per il progetto di oscillatori a resistenza negativa per microonde.

Sono state sviluppate differenti carte di progetto applicabili alle più svariate situazioni che permettono da un lato di giustificare le assunzioni utilizzate dagli autori, e dall'altro di definire il concetto di spazio delle soluzioni utile per avere una visione grafica globale del comportamento del sistema circa la sua instabilità e condizioni di innesco. Tali carte possono essere utilizzate con successo nel progetto ottenendo sistemi robusti e affidabili in simulazione pre-post layout.

Sensori di deformazione meccanica realizzati tramite transistor a semiconduttore organico

Si è studiato l'effetto indotto da stress meccanico sul comportamento elettrico di transistor organici ad effetto di campo. Tutti i dispositivi testati sono stati realizzati su substrato plastico, una sottile pellicola di PET, al fine di poter applicare una opportuna deformazione meccanica sull'intera struttura del dispositivo. Tale deformazione meccanica induce una alterazione riproducibile e reversibile della corrente di uscita dei dispositivi, tale da poter utilizzare gli stessi come sensori di deformazione meccanica.

Caratterizzazione elettrica e morfologia di semiconduttori organici

La ricerca svolta ha riguardato la preparazione di film sottili di semiconduttore organico e lo studio della relazione tra le proprietà chimiche e morfologiche delle molecole impiegate e performance elettriche misurate su transistor a film sottile. Questo studio è stato sviluppato in prevalenza con la Humboldt Universität di Berlino e con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna.

Caratterizzazione elettrica e morfologica di transistor a film sottile organico con dielettrico di gate polimerico

La ricerca svolta ha riguardato la preparazione di film di polimeri (PVA, PVP, pMSSQ) e lo studio della relazione tra le loro proprietà chimiche e morfologiche e le performance elettriche misurate su transistor a film sottile. Questo studio è stato sviluppato in prevalenza con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna e con il Dipartimento di Chimica Fisica ed Inorganica, Università di Bologna

Sensori chimici a semiconduttore organico in configurazione Charge Modulated

Si è assemblato un dispositivo charge modulated a semiconduttore organico (pentacene) a partire da una pellicola di PET completamente flessibile. Il sensore misura il pH di soluzioni poste in contatto con esso grazie ad un area sensibile in cui si vincolano chimicamente delle molecole capaci di protonarsi.

Sensori per il rilevamento di parametri fisiologici

Si è studiata la realizzazione e la caratterizzazione di opportuni sensori (sia su substrato planare che a partire da comuni fili rivestiti di dielettrico polimerico) applicati ad abiti convenzionali in grado di monitorare il passo o il bending delle articolazioni.

Elettrotecnica (ING-IND/31)

Progettazione di dispositivi per la fusione nucleare

L'unità di Cagliari conduce da diversi anni un'intensa attività di ricerca su argomenti riguardanti lo studio dei sistemi di protezione da eventi anomali e l'analisi e il progetto di nuovi componenti dei reattori per la fusione termonucleare controllata. Uno dei maggiori problemi che ancora oggi pone dei limiti allo sviluppo dei reattori di nuova generazione sono le disruzioni (eventi critici in cui l'energia del plasma è rilasciata in pochi ms). Nell'ambito della fusione termonucleare, la comprensione e la predizione degli eventi disruptivi rimangono perciò tra i principali argomenti di ricerca.

Nell'ambito della ricerca sulla predizione delle disruzioni, sono stati sviluppati diversi tipi di predittori neurali utilizzando dati provenienti dal JET e da ASDEX-Upgrade. In particolare per JET è stato progettato un sistema per predire una disruzione e contemporaneamente definire il grado di novità (Novelty Detection) del campione in esame allo scopo di rendere più affidabile il sistema di predizione. Con riferimento invece ad un altro tipo di instabilità, gli ELMs (Edge Localied Modes), sono stati seguiti due approcci di ricerca. Nel primo approccio è stata studiata la possibilità di caratterizzare dinamicamente questo tipo di evento anomalo per determinare se il fenomeno degli ELM presenta un comportamento caotico (deterministico) oppure random (dominato dal rumore). A questo scopo sono stati calcolati l'esponente di Hurst ed il massimo esponente di Lyapunov per ciascun impulso. Il secondo approccio ha riguardato gli esperimenti di ELM pacing condotti al JET, nei quali è stato dimostrato che, mediante una variazione rapida di campo

magnetico verticale, è possibile aumentare la frequenza propria degli ELM e di conseguenza diminuirne l'ampiezza, evitando carichi termici eccessivi senza compromettere il plasma stesso.

Nell'ambito della ricerca sulla comprensione degli eventi distruttivi uno degli obiettivi cruciali è l'identificazione delle regioni caratteristiche dello spazio operativo nel quale il tokamak opera. A tale proposito è stato studiato un sistema, basato sull'addestramento di una Self Organizing Maps (SOM), per il mapping dello spazio operativo di ASDEX Upgrade. La SOM è stata applicata al database, realizzato usando tecniche di pre-processing e data-refining, usato per l'addestramento del predittore neurale per ASDEX Upgrade. La SOM ha permesso di visualizzare, per mezzo di una mappa bidimensionale, le differenti regioni dello spazio operativo consentendo di individuare facilmente la regione ad alto rischio di disruzione. Seguendo l'evoluzione temporale della traiettoria dei singoli shots sulla mappa è stato studiato l'utilizzo del mapping dello spazio operativo per la predizione delle disruzioni.

Per quanto riguarda il design dei nuovi componenti di ITER, l'approssimarsi della scelta del design finale dell'antenna ICRH ha comportato il ricorso a nuovi task per validare le scelte proposte. L'attività di ricerca in questo campo ha riguardato lo studio mediante tecniche numeriche dell'integrità strutturale dei componenti meccanici dell'antenna soggetta ai carichi elettrodinamici e termo-meccanici dovuti alle disruzioni. In particolare, è stato proposto un nuovo approccio all'analisi elettromeccanica di disruzioni, basata su una tecnica di sub-modeling, valida anche per altri componenti dei tokamak.

Un'altra attività di ricerca è stata rivolta allo studio del comportamento elettromagnetico e meccanico dei cavi superconduttori di ITER. In particolare è stata condotta un'analisi statica ed una in transitorio del dipolo EFDA EDIPO, al fine di ricavare il valore di picco del campo magnetico, il valore massimo di stress nella struttura in acciaio e lo sforzo di taglio nell'isolante, nonché per determinare le perdite nel conduttore durante il funzionamento AC. I risultati di queste analisi permetteranno di guidare la scelta ottimale del grading dei winding pack per migliorare lo sfruttamento dei conduttori a seconda del livello locale del campo magnetico.

Si è infine dedicata parte dell'attività di ricerca all'analisi elettrodinamica dei moduli di blanket di ITER soggetti a carichi provocati da disruzioni. Lo studio in questo settore ha permesso di valutare la realizzabilità di differenti soluzioni proposte tenendo conto dei vincoli costruttivi del reattore ITER.

Analisi di testabilità e diagnostica non distruttiva

Il gruppo Elettrotecnica ha proposto un nuovo approccio all'analisi di testabilità di circuiti analogici non lineari, per la determinazione dei gruppi di ambiguità canonici. A questo fine si ricorre al calcolo delle basi di Gröbner utilizzando l'algoritmo di Buchberger. Poiché tutti i passi della procedura sono completamente simbolici, l'approccio non presenta il problema degli errori di arrotondamento. Il metodo proposto supera i limiti di validità delle procedure presentate in letteratura, applicabili solo ai circuiti lineari in quanto basate sulla conoscenza della funzione di trasferimento del circuito. Il gruppo di Elettrotecnica ha inoltre sviluppato una rilevante competenza nel campo delle tecniche diagnostiche non distruttive. Per la diagnosi delle strutture edili, il gruppo ha applicato tecniche innovative basate sulla propagazione di onde acustiche con il metodo per trasparenza. Le problematiche della metodologia utilizzata sono principalmente legate alla natura eterogenea dei materiali utilizzati, che comportano una forte attenuazione e distorsione dei segnali trasmessi, che in ricezione sono confrontabili con i disturbi. L'analisi è stata effettuata su due strutture campione: un pilastro di cemento armato ed una muratura di trachite costituita da conci di trachite allettati con malta, con una cavità. Mediante il software ANSYS, è stata simulata la propagazione di un'onda elastica attraverso i modelli delle strutture, con e senza difetti. Sono state analizzate diverse feature sia singolarmente che effettuando un clustering in uno spazio delle feature multidimensionale. I risultati ottenuti dalle simulazioni sono stati poi avvalorati da quelli ottenuti con le prove sperimentali. È stato inoltre sviluppato un tool per la tomografia. Il tool ricostruisce la mappa delle velocità in una sezione della struttura a partire dai tempi di volo utilizzando 4 tecniche: SVD, Truncated SVD, ART e SIRT. Il risultato è fortemente influenzato dalla precisione con cui si rilevano i tempi di volo; per questo motivo è attualmente allo studio un algoritmo per la determinazione automatica dei tempi di volo.

Traffic engineering in reti di telecomunicazioni affidabili

Nell'ambito dell'ottimizzazione delle reti di telecomunicazioni, il gruppo Elettrotecnica ha portato avanti un'intensa attività di ricerca rivolta al traffic engineering e alle problematiche di reliability e survivability delle reti. Sono state proposte tecniche di ottimizzazione dell'utilizzo della rete internet che presuppongono l'utilizzo dei protocolli IGP (Interior Gateway Protocol) e MPLS (Multi-Protocol Label Switching). Inoltre l'attività di ricerca ha compreso l'esplorazione delle potenzialità di una nuova primitiva di routing, il cosiddetto path splicing. Nell'ambito del protocollo IGP è stato sviluppato un algoritmo di ottimizzazione che mira a diminuire il livello di congestione della rete. L'algoritmo di ottimizzazione è basato sul Tabu Search e mira a trovare il set di pesi ottimo da associare a ciascun link della rete in modo tale da abbassare il livello di congestione della rete considerando tutti gli scenari di fallimento dei singoli link della rete. Dal momento che l'algoritmo di ottimizzazione presenta degli elevati carichi computazionali, esso è stato implementato nella Griglia Computazionale presente in Sardegna, ciò ha reso possibile l'abbattimento dei tempi di calcolo. Sono stati inoltre implementati dei modelli LP (Linear Programming) che mirano a diminuire il livello di occupazione della rete e quindi ad aumentare la survivability (capacità della rete di garantire il trasporto del traffico anche

in presenza di scenari di fallimento) nell'ambito dell'utilizzo congiunto del protocollo IGP e MPLS. I modelli consentono di trovare il set di LSP ottimo da associare alle richieste di traffico da utilizzare in combinazione con il protocollo IS-IS al fine di abbassare il livello di congestione della rete e garantire la survivability della rete.

Inoltre, le potenzialità di un nuovo paradigma di routing, il cosiddetto path splicing, sono state studiate e ampliate. Tale paradigma è stato recentemente introdotto al fine di aumentare il livello di reliability della rete (potenzialità della rete di garantire la connettività tra tutte le coppie di nodi origine e destinazione anche in presenza di scenari di fallimento dei link).

Ottimizzazione multi obiettivo in applicazioni elettromagnetiche

Partendo dall'analisi delle metodologie proposte in letteratura per l'ottimizzazione multi obiettivo di dispositivi elettromagnetici, il gruppo di Elettrotecnica ha proposto nuove tecniche capaci di superare i limiti degli approcci esistenti, e ha sviluppato nuovi e più efficienti algoritmi multi-obiettivo di tipo stocastico basati sulla meta-euristica del Tabu Search, che tengono in considerazione i seguenti requisiti: le soluzioni fornite devono essere Pareto ottime e devono costituire un campionamento uniforme del fronte; le soluzioni devono essere accurate e la procedura deve avere un basso costo computazionale. Per contenere il costo computazionale intrinseco delle tecniche euristiche, si è fatto ricorso al nuovo paradigma computazionale del Grid Computing, e i precedenti algoritmi Tabu Search sono stati implementati su una griglia basata su centinaia di nodi in diversi centri localizzati nei principali centri di ricerca e università della Sardegna. In questo modo è possibile fare ancora ricorso alle tecniche numeriche per il calcolo della funzione obiettivo, con tempi di calcolo contenuti. Inoltre, sempre al fine di contenere il costo computazionale degli algoritmi proposti, è stata sviluppata una tecnica per la creazione di un modello neurale del legame funzionale fra le variabili di progetto e le funzioni obiettivo, e che permette di conoscere a priori l'errore di approssimazione introdotto. La tecnica di modellazione proposta consente di determinare automaticamente sia l'architettura della rete neurale, che il peso delle connessioni sinaptiche. L'errore di approssimazione del modello è strettamente legato all'architettura della rete. La ricerca si è orientata inoltre verso approcci alternativi a quelli euristici, formalizzando il problema di ottimizzazione multi obiettivo in termini di problema elettromagnetico inverso. Il modello neurale, precedentemente introdotto, può essere invertito utilizzando un innovativo algoritmo di inversione che consente, imponendo un valore desiderato alle funzioni obiettivo, di ricavare i corrispondenti valori dei parametri progettuali. L'approccio proposto consente di effettuare la ricerca del fronte di Pareto direttamente nello spazio degli obiettivi piuttosto che in quello dei parametri progettuali, permettendo di ottenere un campionamento uniforme del fronte con un costo computazionale ridotto. E' inoltre possibile, utilizzando un'eventuale conoscenza a priori del progettista, seguire una strategia di ricerca per individuare soluzioni di Pareto che rispondono a requisiti imposti.

L'efficacia dei metodi proposti è dimostrata analizzando i risultati di problemi analitici ed elettromagnetici.

Analisi e sintesi di sistemi complessi

La ricerca riguarda il problema della ricostruzione dello stato di un sistema dinamico non lineare a partire da un osservabile scalare. E' allo studio la correlazione tra l'ampiezza della finestra temporale ed il tempo di campionamento dell'osservabile, e l'accuratezza della predizione. L'errore commesso nella predizione delle diverse variabili, è giustificato dall'analisi del modello dell'osservatore che la rete deve riprodurre.

Per quanto riguarda la sintesi di sistemi complessi lo studio si è concentrato sulla sintesi di sistemi ipercaotici. In particolare si è mostrato come, dati due sistemi caotici accoppiati, non è sufficiente avere due esponenti di Lyapunov positivi e mancanza di sincronizzazione, per ottenere ipercaos.

Misure elettriche ed elettroniche (ING-INF/07)

Misure per la Power Quality: stima dello stato armonico in una rete elettrica di distribuzione

È proseguita, in collaborazione con i Ricercatori del Politecnico di Milano, l'attività di ricerca orientata a definire un approccio di tipo Bayesiano per la localizzazione delle sorgenti di distorsione armonica in una rete elettrica di distribuzione. Scopo della ricerca è quello di individuare la possibile presenza di carichi sospetti nei nodi della rete, in modo che il gestore del sistema possa condurre un'analisi più approfondita solo nelle sottoaree in cui sono presenti dei nodi "sospetti", e non sull'intera rete. Lo stimatore adottato a tal fine utilizza le misure acquisite sul campo e tutte le altre informazioni disponibili a priori (modello della rete e dei carichi, dati storici, ecc.) e verifica a posteriori la coerenza delle indicazioni fornite con le ipotesi iniziali.

E' inoltre proseguito lo sviluppo di un algoritmo di ottimizzazione per la scelta del numero e del posizionamento ottimi dei dispositivi di misura necessari per effettuare la stima dello stato in un sistema elettrico di distribuzione.

Misure per la Power Quality: rilevazione dei buchi di tensione

È stata avviata una collaborazione con i Ricercatori dell'Università di Perugia, finalizzata alla definizione di algoritmi per la rilevazione e la classificazione dei buchi di tensione. In particolare è stato proposto un originale algoritmo basato sul Generalized Likelihood Ratio Test. Le prestazioni statistiche del metodo, in termini di probabilità di rilevazione e probabilità di falso allarme, sono state confrontate con quelle ottenibili col tradizionale metodo di misura basato sui valori

efficaci, definito nella normativa internazionale di riferimento (IEC 61000-4-30). I risultati dei test, condotti sia su semplici segnali numerici sia su forme d'onda ottenute simulando il comportamento di reti reali, hanno dimostrato che le prestazioni del metodo proposto appaiono competitive rispetto a quelle dello standard.

Analisi sperimentale del comportamento dei trasduttori di tensione in condizioni non sinusoidali

È stata condotta una campagna di misure sperimentali per analizzare il comportamento dei trasduttori di tensione in presenza di forme d'onda non sinusoidali. In particolare, con riferimento ai sistemi elettrici in media tensione, i tradizionali trasformatori di tensione a nucleo magnetico sono stati confrontati con dei partitori di tensione ohmico-capacitivi, caratterizzati da migliori prestazioni in frequenza. Le prove sono state eseguite sia in laboratorio che in una cabina di trasformazione MT/bt in esercizio. I risultati hanno confermato che, in presenza di una significativa distorsione nel segnale in ingresso, le uscite dei diversi tipi di trasduttori possono differire anche significativamente, soprattutto quando sia di interesse analizzare non solo l'ampiezza delle componenti spettrali del segnale, ma anche la loro fase, come avviene nel caso dei sincrofasori.

Progettazione, realizzazione e caratterizzazione metrologica di stazioni di misura remote sincronizzate.

È proseguita l'attività di ricerca mirata a sviluppare tecniche di misura per il monitoraggio continuo delle grandezze elettriche presenti nelle reti di distribuzione, in termini di fasori sincronizzati.

In particolare nell'ultimo anno è stata esplorata in dettaglio la possibilità di impiegare, come sorgente del segnale di sincronizzazione, il Precision Time Protocol (PTP) definito nello Standard IEEE 1588. Infatti, con riferimento alla situazione nella quale diversi dispositivi di misura si trovano in una stessa sottoarea, geograficamente limitata, del sistema di potenza, è possibile ottenere la sincronizzazione con un riferimento temporale assoluto tramite un unico ricevitore GPS e distribuire tale riferimento a tutti i dispositivi della sottoarea mediante il PTP. Le prove sperimentali, orientate a valutare le prestazioni ottenibili con la soluzione proposta in termini sia di accuratezza a regime che di robustezza in presenza di situazioni anomale nelle quali il segnale di sincronizzazione viene perso, dimostrano l'ottimo comportamento del sistema IEEE 1588 e quindi ne confermano l'applicabilità al problema in esame.

Infrastrutture di misura per le Smart Grid

In collaborazione con l'Institute for Automation of Complex Power Systems (ACS) e l'Institute for Future Energy Consumer Needs and Behavior (FCN) dell'E.ON Energy Research Center, RWTH Aachen University, Germania, è stato condotto uno studio finalizzato a comprendere quali siano, nei sistemi di potenza europei, la situazione attuale e gli scenari futuri delle infrastrutture di misura, viste come indispensabile tecnologia abilitante per l'attuazione delle reti intelligenti per la distribuzione dell'energia elettrica (Smart Grid). Lo studio, condotto nell'ambito di un progetto promosso dalla Commissione Europea, ha considerato sia le problematiche legate allo *smart metering* nei sistemi di bassa tensione sia la necessità di implementare sistemi di misura distribuiti, eventualmente con l'uso delle unità di misura fasoriali (PMU), nei sistemi di media tensione.

Sistemi di Elaborazione delle Informazioni (ING-INF/05)

Free Libre Open Source Software

Si è studiato il paradigma dell'Open Source, sia dal punto di vista delle problematiche e dei processi di migrazione ad OS, che da quello degli standard di interoperabilità e della misurazione di progetti esistenti. Il principale obiettivo di questa linea di ricerca è supportare la realizzazione di applicazioni open source avanzate in settori scoperti di particolare interesse economico, attivando i progetti relativi e coordinando le comunità di sviluppo. Particolare riguardo viene dato alle applicazioni Internet, multimediali, per PP.AA e per PMI. Oltre alle applicazioni in se, sono studiati gli aspetti di business, marketing e legali relativi, per promuoverne ricadute economiche e occupazionali. L'obiettivo strategico è quello di supportare alcuni progetti, ritenuti strategici in settori dove sono poche le iniziative Open Source "Mature", nello specifico settore delle applicazioni verticali.

Ingegneria del software

Sono continuate le ricerche sullo studio dei sistemi software secondo la teoria delle reti complesse ed è continuato di conseguenza il processo di estrazione di dati da repository di progetti Open Source. Nel campo delle metriche e modelli del software, si sono studiati grandi sistemi software Object Oriented tramite strumenti di costruzione del grafo delle classi e di calcolo di metriche appositamente creati. Sono state studiate nuove metriche di complessità dei sistemi software ed è stato avviato un processo di validazione di tali metriche mediante dati oggettivi di qualità. In tale contesto ha rivestito particolare importanza lo studio di algoritmi e strumenti per l'estrazione automatica dei dati sulla difettosità dei progetti open-source.

Un altro filone di ricerca intrapreso è quello della modellazione e simulazione di Processi Software. La simulazione, in questi ultimi anni, sta diventando molto popolare al fine di valutare l'applicabilità e l'efficacia di una metodologia software in quanto gli approcci di simulazione sono meno costosi e più flessibili dell'approccio empirico.

Sono continuate le ricerche relative alle metodologie agili, studiando in particolare quanto il livello di adozione di alcune pratiche agili influisca sulla qualità dei sistemi sviluppati.

Architetture di cooperazione applicativa per l'e-government.

In questo ambito si sono studiate le architetture applicative utilizzabili per l'ottimizzazione dei servizi E-Government all'interno della Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione

Metodologie avanzate per il Blended Learning

La necessità di definire metodologie avanzate per il Blended Learning ha portato allo studio della possibilità di importare tecniche e pratiche dal mondo dell'Ingegneria del Software, e verificarne la loro adattabilità. In particolare, si sono considerate le metodologie agili per la produzione del software.

Modellazione dei mercati finanziari

Si sono studiati differenti modelli di mercati finanziari basati su agenti autonomi eterogenei, con l'obiettivo di realizzare, un framework capace di modellarli e simularli. Nell'ambito del progetto UE "Eurace", si è affinato lo studio di una tecnologia di sviluppo software basata sul paradigma delle X-Machine usata per sviluppare una piattaforma software che ha l'obiettivo di simulare un sistema macroeconomico. Utilizzando la tecnologia delle X-Machine e un approccio ACE (Agent based computational economic) si è implementato un sistema di mercato finanziario, si è avviato un processo di integrazione con vari sistemi economici e si sono realizzate strategie di testing automatiche.

Sistemi a esperti multipli per la predizione di strutture secondarie in catene di amino acidi

Sono continuate le ricerche finalizzate alla realizzazione di un sistema ibrido genetico-neurale per la predizione di strutture secondarie in sequenze di amino acidi. Inoltre l'architettura generica GAME è stata estesa integrando numerose tecniche avanzate di addestramento, tra cui: adaboost, bagging, error correcting output coding decomposition e rotation forests.

Tecniche di post-processing nella predizione della struttura secondaria di una proteina

È stato intrapreso lo studio di tecniche innovative di post-processing basate sul raffinamento della predizione nell'intorno delle transizioni di struttura. Al fine di progettare efficaci moduli per il post-processing e per meglio analizzare l'affidabilità e il comportamento di un sistema predittivo nel predire le transizioni della struttura secondaria è stata progettata e sviluppata una applicazione standalone.

Infrastrutture software per la bioinformatica

L'attività di ricerca svolta in questo ambito è finalizzata alla realizzazione di un supporto per la gestione di dataset di proteine. In particolare è stata realizzata una libreria open-source che, in accordo con le direttive del Web 2.0, è stata utilizzata per la realizzazione di una applicazione web di supporto finalizzata a promuovere la collaborazione tra ricercatori nella costruzione di dataset specializzati.

Sistema multiagente per il filtraggio e il recupero di informazioni

L'architettura generica X.MAS è stata ulteriormente sperimentata in diverse applicazioni tra cui la predizione di strutture secondarie.

Categorizzazione gerarchica di documenti

Il sistema di filtraggio progressivo definito durante la ricerca negli anni passati è stato sperimentato con successo nell'ambito della categorizzazione del testo. Inoltre, si è intrapreso lo studio di metodi e algoritmi per l'integrazione di tecniche ECOC per la categorizzazione gerarchica di documenti e pagine web.

Contextual Advertising

Questa attività di ricerca è finalizzata alla definizione di metodi di analisi testuale nonché algoritmi di codifica e infrastrutture software finalizzati al miglioramento degli attuali sistemi di contextual advertising. A tale scopo sono state studiate le tecniche attualmente proposte da alcune grandi aziende a livello mondiale in modo da valutare i metodi più adeguati sui quali effettuare le future attività di ricerca atte a introdurre tecniche innovative per migliorare le prestazioni degli attuali sistemi.

Sicurezza nei sistemi informatici

1) Sistemi avanzati per la sicurezza informatica. Si sono sviluppate tecniche di *pattern recognition* basate sulla conoscenza delle sole attività normali per rilevare i cosiddetti *zero-day attack* come deviazioni dal comportamento normale. I sistemi proposti analizzano il traffico di rete diretto ai *server* Web, o le richieste effettivamente elaborate dal *server*, e sono basati su *hidden Markov model* e sul paradigma dei classificatori multipli per rendere il sistema più robusto ai tentativi di evasione. Inoltre, in collaborazione con il College of Computing del GeorgiaTech è stato sviluppato un sistema basato su tecniche di *clustering* e classificazione per rilevare reti di tipo *fast flux*.

2) Riconoscimento delle e-mail di *spam*. Si sono sviluppate tecniche di *pattern recognition* per il miglioramento delle prestazioni di algoritmi di classificazione automatica usati nei filtri anti-spam, in base al *feedback* ottenuto dall'utente, riducendo al minimo l'intervento dell'utente.

3) Sviluppo di metodi e modelli per il progetto di sistemi di *pattern recognition* in ambienti "ostili", con due obiettivi: valutazione della robustezza di tecniche di classificazione automatica rispetto a modifiche di tipo ostile dei dati, e progetto di algoritmi di classificazione robusti a tali modifiche, basati sulla combinazione di classificatori.

Sistemi di classificatori multipli

Il paradigma dei sistemi di classificatori multipli è il nucleo metodologico attorno al quale si sono sviluppate tutte le attività di ricerca nell'ambito del *pattern recognition*. Nel corso del 2009 è stato sperimentato in due ambiti applicativi: la rilevazione di intrusioni in reti di calcolatori e l'identificazione personale mediante caratteristiche biometriche.

Basi di dati visuali

Sono state sviluppate tecniche fondate sul paradigma del *nearest neighbor* per migliorare le prestazioni di una tecnica di *relevance feedback* sviluppata nel passato. In particolare, è stata proposta una tecnica per calcolare i pesi da attribuire alle singole *feature* nel calcolo della misura di similarità fra immagini. Tali pesi derivano dal *relevance feedback* fornito dall'utente. Inoltre sono state sviluppate tecniche per creare artificialmente nuovi *pattern* "rilevanti" nei casi in cui il numero di immagini ritenute rilevanti dall'utente sia eccessivo rispetto a quelle non rilevanti.

Metodi per l'identificazione personale mediante caratteristiche biometriche

Questa attività di ricerca riguarda l'applicazione di tecniche di "pattern recognition" per l'identificazione e l'autenticazione personale basata su biometrie. In particolare si sono analizzati sistemi di identificazione e autenticazione basati su impronte digitali e volti, innovando lo stato dell'arte in relazione alla combinazione di diversi algoritmi per ottenere un significativo miglioramento delle prestazioni. Si sta inoltre affrontando la combinazione di volti e impronte per ottenere un sistema più robusto di quelli basati su singola biometria, attraverso modelli predittivi per la serializzazione delle decisioni. Un tema parallelo alla fusione multi-modale è la combinazione di biometrie con informazioni ancillari (colore dei capelli, sesso, altezza) in qualche modo estraibili dalla biometria principale. Un altro tema che si sta affrontando è la proposta di metodi ed algoritmi per sistemi biometrici "adattativi", in grado cioè di aggiornare il proprio data base di "modelli" per la verifica o l'identificazione. Infine si sta affrontando il problema delle vulnerabilità nei sistemi biometrici mono- e multimodali, relativamente ai tentativi di accessi mediante impronte artificiali e volti contraffatti. In tema di biometria forense, si conduce uno studio parallelo sulla contraffazione di impronte digitali latenti.

Sistemi Elettrici per l'Energia (ING-IND/33)

Trasmissione dell'energia elettrica

Il JRC UE ha commissionato uno studio a scenario a INESC Porto – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto e DIEE nell'ambito del progetto Europeo dal titolo: "NL Petten: Study on the Impact of Large Renewable Deployment on European Electricity Higher Voltage Systems". I sistemi analizzati – Portoghese e Sardo – sono quelli per i quali è prevista una rapida crescita della produzione da fonti rinnovabili con impianti di grande taglia. Il progetto ha previsto l'analisi dell'impatto nelle reti di trasmissione AT e AAT di un forte incremento della generazione da fonti rinnovabili (in particolare eolica e fotovoltaica) con l'obiettivo finale di evidenziare colli di bottiglia, quantificare gli investimenti necessari al loro superamento, unitamente all'impatto sul costo finale dell'energia e sull'affidabilità complessiva del sistema.

Pianificazione e sviluppo dei sistemi di distribuzione attivi

Il proseguo ed il miglioramento dell'attività di ricerca iniziata gli anni precedenti è stata rivolta allo sviluppo di una procedura di pianificazione per il dimensionamento e la localizzazione ottimi della GD in una data rete si considerano simultaneamente gli obiettivi contrastanti dei vari soggetti operanti nel sistema di distribuzione (*stakeholders*): favorire l'integrazione della GD e lo sfruttamento delle fonti rinnovabili; incrementare l'efficienza energetica del sistema, penalizzando le perdite di energia, limitando le emissioni di CO₂ e, possibilmente, riducendo le tariffe per il cliente finale (obiettivi dei Regolatori); identificare lo sviluppo della rete che massimizzi i profitti nel rispetto dei vincoli tecnici e regolatori (obiettivo dei Distributori). L'algoritmo proposto, basato su tecniche multi-obiettivo, permette di determinare il massimo livello di penetrazione della GD in una data rete, considerando anche la possibilità di posizionamenti non ottimali, che permetta d'altro canto di ridurre i costi di adeguamento delle reti e limitare le perdite per effetto Joule. Inoltre, per aumentare la flessibilità dello strumento sviluppato sono stati considerati vincoli di varia natura (si disponibilità della fonte, che vincoli politico-ambientali) che impediscono, di fatto, al pianificatore di deciderne l'ubicazione ottima.

Pianificazione dei sistemi di accumulo nelle reti di distribuzione

I sistemi di accumulo, sono stati oggetto dell'attività di ricerca volta allo sviluppo di uno strumento capace di definire posizionamento, dimensionamento e scelta della strategia di controllo di sistemi di accumulo in una data rete con l'obiettivo finale di ridurre i costi di gestione dell'intera rete. Lo strumento proposto si basa su una procedura di ottimizzazione che combina programmazione dinamica e algoritmi genetici per ottenere la soluzione a minimo costo del

piano di sviluppo della rete, in un orizzonte temporale definito, con l'indicazione dei costi di investimento e di esercizio e dell'integrazione ottimale dei sistemi di accumulo (incluso il ciclo giornaliero di carica e scarica).

Gestione delle reti di distribuzione attive

Nell'ambito di tale filone di studio si è approfondita la tematica del controllo delle microreti e la gestione dei sistemi di distribuzione mediante Distribution Management System. In particolare lo studio ha permesso di sviluppare gli algoritmi di controllo e la loro simulazione. Gli algoritmi permettono il controllo della produzione e della domanda mediante segnali di comando e/o leve tariffarie per risolvere particolari contingenze di rete che possono verificarsi in occasioni di squilibri fra la produzione e il carico in una data rete di distribuzione. Con il chiaro intento di ottenere dei tempi di elaborazione ridotti, indispensabili per il funzionamento on-line del controllore proposto, la formulazione del problema di ottimizzazione è stata semplificata, approssimandola per renderla lineare. Le tecniche di controllo elaborate consentono al DMS di ottimizzare la gestione della rete con diversi gradi di complessità.

Impatto dello scenario regolatorio sulla pianificazione e gestione dei sistemi di distribuzione elettrica

L'attività di ricerca su questo filone si è concentrata nelle simulazioni dell'impatto del sistema di regolazione sullo sviluppo complessivo del sistema di distribuzione. La ricerca ha esaminato, attraverso l'applicazione di tecniche di studio multi-obiettivo, il ruolo che diversi assetti regolatori per la gestione delle reti attive di distribuzione possono avere nello sviluppo del sistema. Negli studi vengono simulati diversi possibili meccanismi di partecipazione delle risorse energetiche distribuite alla gestione del sistema di distribuzione e ipotizzati diversi meccanismi di mercato. Sono considerati tre *stakeholders* nel sistema: i possessori di risorse energetiche distribuite (gli investitori), i distributori e la società civile. Ogni soggetto persegue i propri obiettivi, ad esempio la società civile è interessata ad incrementare l'impiego delle fonti rinnovabili ed a ridurre le emissioni di CO₂ in atmosfera mantenendo i costi di approvvigionamento energetico e di gestione del sistema ad un livello ragionevole. Gli studi applicati a diverse porzioni di rete di riferimento in media di tensione hanno permesso di evidenziare il fronte delle migliori soluzioni di compromesso (fronte di Pareto o fronte delle soluzioni non dominate), che costituiranno ragionevolmente i riferimenti per lo sviluppo del sistema.

Affidabilità del sistema di distribuzione e invecchiamento dei componenti

L'attività di ricerca che si inserisce in questo filone ha approfondito gli aspetti legati all'uso dell'automazione per contrastare gli effetti dovuti all'invecchiamento dei componenti sull'affidabilità del sistema di distribuzione dell'energia elettrica. Il metodo sviluppato consente di valutare i benefici dell'utilizzo dell'automazione e telecontrollo delle reti ai fini del miglioramento della continuità del servizio nel breve e nel lungo termine. L'affidabilità del sistema di distribuzione è stata stimata, per diversi livelli di automazione implementato, impiegando una tecnica di simulazione basata sul metodo Monte Carlo Sequenziale che tiene conto dell'effetto di invecchiamento dei principali componenti che lo compongono: linee elettriche, dispositivi per il sezionamento e l'interruzione. In particolare, gli studi effettuati mostrano che il solo impiego massiccio di sistemi di automazione non può essere sufficiente per contrastare gli effetti dovuti all'invecchiamento dei componenti sull'affidabilità della rete poiché, nel breve termine e nonostante gli investimenti infrastrutturali sostenuti, le prestazioni delle reti saranno inferiori di quelle attuali.

Posizionamento ottimo di dispositivi di misura per la stima dello stato nei sistemi elettrici di distribuzione

La ricerca, prosecuzione di un'attività iniziata nel 2006, è stata rivolta allo sviluppo di un algoritmo per individuare l'insieme ottimo di punti di misura per un'assegnata rete di cui siano note la topologia (unica oppure flessibile) e la natura e la posizione dei carichi e dei generatori. L'algoritmo euristico alla base della metodologia sfrutta la programmazione dinamica e tiene conto, secondo un appropriato approccio di tipo Monte Carlo, delle variazioni della domanda del carico, dell'incertezza propria degli strumenti di misura e derivante da altre sorgenti di incertezza (ad esempio deviazioni nel valore nominale dei parametri di rete o topologia flessibile). Il risultato dell'ottimizzazione è la combinazione di stazioni di misura più conveniente (tipologia e posizione) che garantisce un prefissato livello di accuratezza della stima dello stato di una rete, anche in presenza di GD. Nell'attività del 2009 si sono privilegiate le soluzioni che portano all'impiego di strumenti di misura multicanale (più quantità misurate nello stesso sito), per minimizzare ulteriormente il costo del sistema di misura.

Telecomunicazioni (ING-INF/03)

Gestione dei buffer di de-jittering nelle applicazioni di telefonia su reti IP

In tale ambito sono state realizzate le seguenti attività: valutazione della qualità del segnale audio nelle applicazioni di streaming su reti a pacchetto; analisi dei principali fattori di degrado della qualità e modellizzazione dei processi di perdita e ritardo; analisi della burstiness nelle perdite di pacchetti; analisi del problema del jitter e sua possibile risoluzione. E' stata quindi sviluppata una tecnica per il dimensionamento del buffer di de-jittering basato sulla massimizzazione della qualità percepita dall'utente finale. A tal fine è stato utilizzato l'indice di qualità ITU-T E-Model.

Dimensionamento di reti IP per l'implementazione di servizi multi cast

L'attività ha riproposto lo sviluppo di metodologie ottime per il dimensionamento dei link e il posizionamento di nodi per l'introduzione di servizi multicast su reti IP esistenti. Tale problematica è di notevole interesse in seguito alla diffusione di nuove applicazioni che richiedono la trasmissione dello stesso contenuto a più utenti contemporaneamente. Ne sono un esempio la trasmissione di spot televisivi in rete e la multi-videoconferenza.

Gestione del traffico nelle architetture di rete DS-TE

L'architettura di rete DS-TE è considerata il giusto compromesso tra complessità e capacità di gestione differenziata di flussi di traffico associati a servizi diversi. Per tale ragione è la soluzione di riferimento per le reti di nuova generazione per quanto riguarda il trasporto di backbone dei dati. Al fine di poter utilizzare al meglio le potenzialità di questa rete è necessario procedere ad una corretta configurazione dei principali parametri da cui dipende la qualità di servizio offerta ad ogni utente. Tra questi parametri sono fondamentali i vincoli di banda per Class Type e l'aggregazione di flussi di Class of Service in diversi Class Type. Durante quest'anno è stato studiato il problema ed è stata proposta una prima soluzione basata sulla valutazione delle possibili configurazioni utilizzabili in termini di guadagno di KPI (Key Performance Indicators) e di banda.

Telecontrollo di microscopi elettronici

La ricerca ha riguardato la realizzazione di un sistema di controllo a distanza per un microscopio elettronico a scansione (SEM). Tale sistema rende fruibile lo strumento da posizione remota. A tal fine sono state analizzate le seguenti problematiche: gestione del fascio video generato dal microscopio; codifica in real-time del segnale secondo lo standard JPEG2000 e H.264/AVC; trasmissione del segnale su reti best-effort.

Tale attività ha visto il coinvolgimento definitivo del principale costruttore europeo di microscopi elettronici (FEL, gruppo Philips), che ha reso disponibili molte applicazioni riservate, e ha collaborato attivamente allo sviluppo di un prodotto di comune interesse. E' in corso di realizzazione un dimostratore.

Segmentazione e codifica di dati 2D e 3D

L'attività di ricerca ha riguardato la segmentazione di dati bi-dimensionali e tri-dimensionali riguardanti immagini naturali, video sequenze, dati medici volumetrici (tomografie assiali computerizzate, risonanze magnetiche). Sono stati analizzati, integrati e proposti vari metodi di segmentazione basati o derivati dalla morfologia matematica, analisi statistica e contorni attivi. In particolare la ricerca è stata focalizzata sull'uso della trasformata watershed, di metodi di crescita di regioni (region growing), di metodi basati su sfogliatura dell'istogramma delle immagini, di metodi basati sui contorni attivi e campi vettoriali. Inoltre, per quanto riguarda la segmentazione di video sequenze, parte dei metodi precedenti sono stati integrati con metodi basati sulla stima del moto.

Metriche per la valutazione della qualità di immagini codificate

A fronte di elevati rate di compressione, la codifica lossy dei dati visuali comporta l'inevitabile introduzione di artefatti dovuti alle approssimazioni prese. Si rende quindi necessaria una stima della qualità delle immagini codificate lossy sia per la valutazione degli algoritmi di codifica che per la certificazione della qualità dei dati visuali stessi. I sistemi semplici generalmente adottati (MSE, PSNR) sono in grado di fornire una stima oggettiva della similarità tra dato originale e codificato, ma non sono in grado di quantificare l'effetto di artefatti visuali spesso rilevanti per l'osservatore. La ricerca in questo settore ha portato allo sviluppo e all'implementazione di diverse metriche multifattoriali basate su un modello del sistema visivo umano (HVS).

Analisi e codifica di contenuti multimediali tramite frattali

L'attività ha riguardato l'analisi e l'implementazione di tecniche di elaborazione e codifica di contenuti multimediali al fine di ottenere un'espansione, sia temporale sia spaziale, delle informazioni in esso contenute. Lo studio proposto ha esaminato le problematiche inerenti la codifica e l'elaborazione in genere dei contenuti multimediali attraverso l'uso di tecniche di espansione basate sulla teoria dei frattali.

Discriminazione di tessuti da immagini TAC mediante l'uso di Parametri di texture.

In relazione a tale ambito sono state analizzate tutti i parametri di texture del secondo ordine su immagini TAC in formato DICOM e sono state evidenziate alcune misure in grado di discriminare tra tessuti visivamente identici ma statisticamente differenti. Tali feature hanno consentito in particolare di distinguere tra vena cava e tessuto trombotico nelle immagini di pazienti affetti da aneurisma all'aorta addominale.

Tecniche di Unequal Power Allocation per la trasmissione di contenuti multimediali su WPAN

Relativamente a questa tematica, si sono affrontati i problemi relativi alla trasmissione di dati numerici relativi ad immagini e video su WPAN mediante l'impiego di tecniche di modulazione multirisoluzione OWDM. In particolare sono state affrontate le problematiche relative alla trasmissione su canale UWB nel caso di dispositivi Low Power.

Tecniche di accesso radio dinamico e distribuito

Lo studio in questione ha riguardato la possibilità di utilizzo e le eventuali prestazioni di modulazioni multiate/multiportante su base wavelet per l'accesso radio dinamico e distribuito. Si sono sviluppate tecniche di spectrum sensing cooperativo.

Studio di architetture di codifica video distribuita

La ricerca ha riguardato l'analisi delle architetture di codifica video distribuita allo stato dell'arte al fine di comprendere vantaggi e svantaggi di tali architetture rispetto alle architetture convenzionali per la codifica video. La ricerca è attualmente indirizzata verso l'analisi della trasmissione di codifiche video distribuite su canali trasmissivi con errori al fine di condurre un'analisi comparativa delle prestazioni rispetto agli approcci tradizionali.

Ricerche formalizzate e finanziate nell'anno solare 2009

PRIN 2007

- Montisci A. (responsabile locale). Studio e sperimentazione di un sistema di comunicazione ad onde convogliate in impianti elettrici navali. Importo: € 37.508

PRIN 2008

- Cannas B. (responsabile locale). Modelli predittivi per la mitigazione di disruzioni in macchine ITER-like per la fusione termonucleare controllata. Importo € 32.819.
- G. Mazzarella (responsabile locale). Caratterizzazione elettromagnetica e sistemistica di sensori di campo dielettrici. Importo € 35.714.
- Muscas C. (responsabile locale). Robustezza dei metodi e dei sistemi di misura distribuiti per il monitoraggio, il controllo, la gestione e la protezione delle reti elettriche. Importo € 37.143.
- Pilo F. (responsabile locale). Sistemi innovativi per la gestione delle reti attive di distribuzione dell'energia elettrica in diversi scenari regolatori. Importo € 27.243 (Cofinanziamento MIUR assegnato all'unità di ricerca) € 38.919 (Cofinanziamento totale)
- Raffo L. (responsabile locale), OPENHAND - OPEN neuro-prosthetic HAND platform for clinical trials. Importo € 63.586.

Progetti a finanziamento regionale e nazionale

- Bartolini G., "Laboratorio per lo sviluppo di tecnologie solari termiche a concentrazione (ESTATE)". Finanziamento: MIUR, L. 297 . Quota DISE: 270 880,00 €.
- Bartolini G., "Modelli e metodologie innovative per il controllo, la diagnostica e la gestione di impianti termoelettrici combinati gas-vapore in condizioni operative fortemente variabili e perturbate (n° 630/04)" Finanziamento: MIUR, L. 297 . Quota DISE: 360 000,00 €.
- Fanni A. (responsabile). Progetto Sistemi Automatici Multisensoriali per l'Analisi del Comportamento dell'Animale da Laboratorio, Fonte finanziamento: Regione Sardegna, Fondi POR Misura 3.13 (anno 2006-2009): Importo € 100.000,00.
- Fanni A. (responsabile). Progetto Pilota – ENERGIA: Razionalizzazione energetica nel comparto lattiero-caseario della Sardegna. Progetto ILON@SARDEGNA RETE REGIONALE PER L'INNOVAZIONE, POR Sardegna 2000-2006 Mis. 3.13. "Studi di fattibilità e azioni pilota in favore delle piccole e medie imprese" Azioni di promozione realizzate dal Liaison Office dell'Università di Cagliari. Importo: € 30.000.
- Fanni A. (responsabile). Progetto PON Dottorato Ingegneria Industriale, Fonte finanziamento: FSE. Importo: € 26.740.
- Giua A. (responsabile italiano). Observability and observers for discrete event and fluid models. Progetto Italia-Spagna 2007-09 con l'Universidad de Zaragoza. Importo: € 7.800.
- Marchesi M. Progetto PIA GUIDE BOOK – Fonte del finanziamento: Pacchetti integrati di agevolazione Industria Artigianato e Servizi . Importo: € 267.000.
- Marchesi M. Progetto PIA TAMIGIS (Tecniche Avanzate di Misura e Gestione Integrata del software) – Fonte del finanziamento: Pacchetti integrati di agevolazione Industria Artigianato e Servizi. Importo: € 200.000.
- Marchesi M. Progetto PITAGORA: Piattaforma Telematica per l'Informazione e la Gestione dei Sistemi di Trasporto Collettivo. Fonte finanziamento: Progetti FAR (Fondo per le Agevolazioni alla Ricerca) L.297/MIUR. Importo: € 75.000.
- Montisci G. (responsabile). Fondo per il sostegno della ricerca di base e per lo start-up dei giovani Ricercatori: "Olografia a microonde per la diagnostica di grandi antenne a riflettore": € 10.000.

- Murrioni M. (responsabile). Progetto DySpan. PER PROGETTI DI SPERIMENTAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO PER DISTRETTI O CLUSTER DI IMPRESE SARDEGNA DISTRICT - POR SARDEGNA 2000-2006 MISURA 3.13 – Ricerca e sviluppo tecnologico nelle imprese e territorio. Importo € 48.000
- Pilo F. (responsabile locale). Programma MSE-CNR (Dipartimento Energia e Trasporti) dal titolo “Progetti internazionali: Nucleare, Idrogeno, Celle a Combustibile. Celle a Combustibile per applicazioni stazionarie cogenerative”. Importo: € 33.250,00.
- Roli F., Progetto PITAGORA: Piattaforma Telematica per l’Informazione e la Gestione dei Sistemi di Trasporto Collettivo. Fonte finanziamento: Progetti FAR (Fondo per le Agevolazioni alla Ricerca) L.297/MIUR. Importo: € 75.000.

Progetti Unione Europea

- Bonfiglio A. (responsabile unità locale), Progetto ROBOSKIN: Importo del finanziamento: € 450.000.
- Bonfiglio A. (responsabile unità locale), Progetto SYSTEX: Importo del finanziamento: € 45.000.
- Bonfiglio A. (responsabile). Progetto ProeTEX: Protection E-Textiles. Importo del Finanziamento: € 630.000.
- Cannas B. (responsabile). Progetto WP08-MHD-02-01, Task Agreement MHD-02: Disruption prediction: Prediction of disruptions based on a physical model and development of diagnostics for disruption studies. (anno 2008-2009). Base line support.
- Cannas B. (responsabile). Progetto WP08-TGS-01-03: Heat Load Control (Jointly with the DIAG/PWI Topical Groups/Task Force), EFDA 2008-2009 WORK-PROGRAMME (anno 2008-2009). Priority support.
- Fanni A. (responsabile locale). Progetto ESTIA-EARTH, To Sustain the Women’s Careers as Academics, Researchers and Professionals in Engineering, Computers and Sciences: Importo del Finanziamento (totale per tutti i partecipanti): € 799.967.
- Fanni A. (responsabile). Progetto “Implementation of Disruption Protection-Avoidance Tools for JET” ET/Technology Workprogramme, Task JW6-FT-5.27. Base line support.
- Giua A. (coordinatore). DISC: Distributed Supervisory Control of Complex Plants. Progetto STREP FP7-ICT2-3.7. Importo: € 1.900.000.
- Giusto D. (responsabile). Progetto ELLEIEC: Enhancing Lifelong Learning for the Electrical and Information Engineering Community. ERASMUS Thematic Network. Importo del finanziamento: € 20.500.
- Marchesi M. EURACE. Fonte del Finanziamento: UE. Finanziamento: € 255.000.
- Pilo F. (responsabile locale). Progetto dal titolo: “NL Petten: Study on the Impact of Large Renewable Deployment on European Electricity Higher Voltage Systems” Joint Research Centre - JRC - European Commission Importo del Finanziamento: € 49.588,21
- Raffo L. (responsabile locale). Progetto SHAPES: Scalable software Hardware Architecture Platform for Embedded Systems. Importo del Finanziamento per il 2009: € 57.000,00.
- Usai E. (responsabile locale). PRODI: Power plants Robustification based On fault Detection and Isolation algorithms. Progetto STREP FP7-ICT2-3.7. Importo: € 283.000.

Progetti con enti pubblici o privati

- Atzori L. (responsabile). HIBIE - Infrastruttura Informatica e Metodologie Statistico – Epidemiologiche per la Sanità. Fonte di finanziamento: Zetesis Srl. Importo 8.000.
- Cannas B. (responsabile). Contratto per attività di ricerca dal titolo: Sviluppo di algoritmi di ottimizzazione per la tomografia sonica e ultrasonica di strutture murarie; con 2C TECHNOLOGIES s.r.l. Spin-off accademico Università di Cagliari, (16.000 Euro).
- Concas G. Gestione delle rilevazioni delle presenze attraverso l'utilizzo del sistema automatizzato più idoneo – Fonte di finanziamento: Ente Foreste – Importo € 15.000,00.
- Concas G. Progetto Moosar – Fonte di finanziamento: Sardegna IT – Importo € 14.500,00.
- Concas G. Progetto Rete dei centri di competenza – Fonte di finanziamento: CdCR-ICT-Spazio Sardegna – Importo € 20.000,00.
- Fanni A. (responsabile). Contratto Promea, Fonte finanziamento: Consorzio SV Promea Soc. Consortile, Importo: € 10.000.
- Fanni A. (responsabile). Contratto RFX, Fonte finanziamento: Consorzio RFX, Importo: € 130287.
- Fanni A. (responsabile). Sistemi di protezione dalle disruzioni per macchine di tipo tokamak, Finanziamento di 1 Assegno di Ricerca, Area Ingegneria Industriale, Fonte finanziamento: Consorzio RFX, Importo: € 22.700.
- Fanni A. (responsabile). Sviluppo di nuove tecniche di ottimizzazione multi-obiettivo e multi-applicazione per il progetto ottimo di dispositivi e reti, Finanziamento di 1 Assegno di Ricerca, Area Ingegneria Industriale, Fonte finanziamento: Consorzio CosmoLab, Importo: € 18.800.

- Giusto D.D. (responsabile). Studio di fattibilità e prototipazione d'un apparato per comunicazioni wireless in sistemi people-mover.: Fonte di finanziamento CIAM spa. Importo: 15kEur
- Marchesi M. Progetto Mosiap - Fonte di finanziamento: Flosslab - Importo € 30.000,00.
- Marcialis G.L. (responsabile). Sistemi biometrici adattativi basati sul template update. Fonte di finanziamento: Università degli Studi di Cagliari, Progetto Giovani Ricercatori. Importo: € 10.000.
- Pilo F. (responsabile). "Strumenti software per valutare l'impatto costi/benefici sui soggetti del mercato elettrico coinvolti nello sviluppo e nell'esercizio delle reti di distribuzione attive". Fonte di finanziamento: ERSE. Importo: € 30.000,00.
- Pilo F. (responsabile). "Supporto alla definizione di posizione e taglia ottimale di sistemi di accumulo da inserire nella rete di distribuzione, mediante l'uso di strumenti di pianificazione" Fonte di finanziamento: ENEL INGEGNERIA e INNOVAZIONE. Importo: € 20.000,00.
- Roli F. (responsabile). "Progettazione e realizzazione di moduli di elaborazione di immagini per 'data entry'". Fonte di finanziamento: STI SpA. Importo: € 70.650.
- Roli F. (responsabile). Algoritmi di predizione degli scenari nella pianificazione dello sviluppo sostenibile. Fonte di finanziamento: Athlos s.r.l.. Importo: € 19.800.

Attività relative al progetto CyberSAR

- Armano G. (responsabile). Studio di algoritmi e servizi per la bioinformatica.
- Atzori L. (responsabile). Simulazione di reti di telecomunicazione.
- Celli G. (responsabile). Pianificazione territoriale con algoritmi genetici paralleli.
- Fanni A. (responsabile). Ottimizzazione di reti di telecomunicazione multiservizio.
- Giacinto G. (responsabile). Sistemi sicurezza internet.
- Giua A. (responsabile). Simulazione di sistemi distribuiti e a larga scala.
- Giusto D. (responsabile). Analisi di immagini ad alta risoluzione.
- Mazzarella G. (responsabile). Simulazione e progetto di strutture EBG planari.
- Raffo L. (responsabile). Simulazione di metodi di comunicazione innovativi per moduli integrati per la realizzazione di System-on-Chip.
- Raffo L. (responsabile). Simulazione 3D di dispositivo allo stato solido e sua interazione con molecole esterne per lo studio di sensori integrati.

Collaborazioni alla Ricerca con Altre Strutture

Automatica (ING-INF/04)

- Applicazioni di tecniche di Infinitesimal Perturbation Analysis a reti di Petri ibride. Struttura: The School of Electrical and Computer Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA.
- Controllo di frequenza nei sistemi multi-processore. Struttura: Dip. di Informatica, Università di Cagliari (Dr. S. Carta), Dr. A. Alimonda). Dipartimento di Automatica e Informatica, Politecnico di Torino (Dr. A. Acquaviva), Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica Univ. Di Bologna (Prof. Benini).
- Controllo robusto di sistemi a parametri distribuiti. CICESE Research Center, Electronics and Telecommunication Department, (Ensenada, Mexico). Prof Y. Orlov.
- Controllo supervisionato distribuito di sistemi a grande scala. . Strutture: CWI, The Netherlands; U. of Gent, Belgium; U. of Zaragoza, Spain; Technical University of Berlin, Germany; IRISA, France; Akhela srl, Italy; Institute of Mathematics of the Academy of Sciences, Czech Republic; Vlaamse overheid - Agentschap Wegen en Verkeer - Afdeling Verkeerskunde Belgium; CyBio AG, Germany.
- Decentralized Estimation of the Network Topology of a Multi-Agent System. . Struttura: Dipartimento di Informatica e Automazione, Università di Roma 3, Italia.
- Decentralized network localization. Struttura: Dept. of Systems Science & Engineering, College of Electrical Engineering, Zhejiang University. Hangzhou, China.
- Diagnosticità di reti di Petri illimitate. Struttura: Dep. of Electrical Engineering and Computer Science, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA.
- Fault detection and recovery in networked control systems. . Struttura: Dept. of Electrical and Computer Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA, USA.
- Modellazione e analisi di reti di Petri batch. . Struttura: LSIS, Université Paul Cezanne Aix-Marseille III, France.
- Osservazione e diagnosi di reti di Petri continue. Struttura: Politécnico Superior, Zaragoza, Spain.
- Sistemi dinamici di ordine non intero. Univ. of Novi Sad. Faculty of Engineering (Dr. Rapaic, Prof. Jelcic)

- Studio e applicazione di tecniche di controllo e stima a struttura variabile con sliding modes. Strutture: CNR-ISSIA, Genova (Dr. E.Punta). Dipartimento di Matematica, Università di Genova (Prof T.Zolezzi). National Autonomous University of Mexico (UNAM), Città del Messico (Dr. L.Fridman, J.Davila, F.Bejarano). University of Calgary, Calgary, Canada (Dr. I.Boiko).

Elettronica (ING-INF/01)

- Affidabilità di emettitori ottici per applicazioni spaziali, Università di Bordeaux, Centre National d'Etudes Spatiales
Elaborazione di protocolli sperimentali per la realizzazione di fili conduttivi a partire da fibre tessili naturali.
Struttura: Dept of Human Ecology, Cornell University (USA), Dipartimento di Fisica, Università di Bologna
- Analisi Affidabilistiche su dispositivi elettronici , Magneti Marelli
- Analog to Digital Converters. Strutture: Université Catholique de Louvain, Belgium
- Biosensori. Strutture: Département de Recherche sur la Matière Condensée, Université Joseph Fourier, Grenoble (F), Institute of Molecular Biology, Slovak Academy of Sciences, Bratislava (Slovak Republic), The School of Pharmacy, University of London, Londra (UK)
- Irraggiamento ionico di strati di semiconduttore organico. Struttura: Los Alamos National Lab,(USA), Università di Bologna, Humboldt Universität Berlin (Germania)
- Metrologia della 3° dimensione con metodi fotometrici, CRS4.
- Protesi cibernetiche. Strutture: Università Campus Biomedico, Roma (Italia), Scuola di Studi Superiori Sant'Anna, Pisa,Italia.
- Riabilitazione pazienti reumatologici: Cattedra di Reumatologia II – Unità di Reumatologia, Università di Cagliari
- Rilevazione e analisi dell'elettrocardiogramma fetale non invasivo: Azienda Ospedaliera G.Brotzu, Cagliari, SSD Cardiologia Pediatrica
- Simulazione e ottimizzazione di architetture su chip eterogenee. Strut.: Barcelona Supercomputing Center
- Sistemi di telemedicina basati sul DVB-T: Dipartimento di Fisica, Università di Cagliari
- Sistemi percettivi. Strutture: DIBE, Università di Genova
- Strutture microfluidiche per lab-on-chip. Strutture: Institut de Microtechnique. Université de Neuchatel, Neuchatel (CH)
- Studi affidabilistici su componentistica microelettronica, Università di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Thermowatt, Datalogic.
- Technological characterization and diagnostics of GaN emitters, Dipartimento di ingegneria Elettronica (DEI), Università di Parma, Dipartimento dell'Ingegneria dell'informazione, Università di Bologna, Dipartimento di Fisica
- Tecniche di controllo remoto di microscopi elettronici, Laboratorio di Telemicroscopia Industriale, Sardegna Ricerche

Elettrotecnica (ING-IND/31)

- Attività' di ricerca sul European Superconducting Dipole: Strutture: Consorzio RFX, Padova, EFDA (Germania), ELE (Spagna));
- Attività' di ricerca sull'antenna ICRH ITER-like: Strutture: Consorzio RFX, Padova, CEA (Francia);
- Controllo di fenomeni distruttivi nel tokamak FTU: ENEA, Frascati.
- Decision Trees in Machine Learning: University of NoviSad, Yugoslavia.
- Dip. di Ingegneria Elettrica, Università di Padova; Jet Joint Undertaking (UK), CEA Cadarache France
- Elaborazione di serie temporali, DIBE – Dip. Di Bioingegneria, Università di Genova.
- Modelli di deflusso – University of Leeds, University of Nottingham.
- Modelli neurali per la predizione del crosstalk in linee di trasmissione multiconduttore DIE - Dip. di Ingegneria Elettrica, Università di Roma La Sapienza;
- Modelli predittivi per la mitigazione di disruzioni in macchine ITER-like per la fusione termonucleare controllata. Università di Napoli, Università di Cassino.
- Novelty detection per la predizione di disruption ad ASDEX: Strutture: Consorzio RFX,
- Opening up electrical engineering computer technologies and applied science to successful women. Technical University of Athens
- Ottimizzazione di reti multiservizio, Dip. Elettronica, Università di Pavia, Università di Pisa, Université Paris Sud, Norwegian University of Science and Technology, Universitat Politècnica de Catalunya.
- Padova; DIE - Dip. di Ingegneria Elettrica, Università di Padova; Max Plank Institute (Germania).
- Progetto di schermi attivi e ibridi contro i campi elettromagnetici – Università di L'Aquila
- Quality control of Algerian food product: University of Oran, Algeria.

- Reti neurali per la predizione di disruption al Jet: Strutture: Consorzio RFX, Padova; DIE - Dip. di Ingegneria Elettrica, Università di Padova; Jet Joint Undertaking (UK).
- Studio e sperimentazione di diagnostiche non distruttive per i tratti non accessibili di condutture. Università di Pisa, Università di Roma La Sapienza, Università di Catania, Università di Bari.
- Sviluppo della primitiva di routing: Path Splicing. University of Leichestet, UK.

Misure elettriche ed elettroniche (ING-INF/07)

- Algoritmi per la rilevazione dei buchi di tensione. Strutture: Dipartimento di Ingegneria Elettronica e Informatica, Università di Perugia.
- Infrastrutture di misura per le Smart Grid. Strutture: Institute for Automation of Complex Power Systems, E.ON Energy Research Center, RWTH Aachen University, Germany.
- Stima dello stato armonico nelle reti di distribuzione. Strutture: Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano.

Sistemi di Elaborazione delle Informazioni (ING-INF/05)

- Classificazione di immagini telerilevate. Struttura: Università Parthenope (Napoli).
- Embedding secondary structure predictors in systems for tertiary structure prediction. Struttura: Center for Medical Biotechnology, Department of Bioinformatics, University of Duisburg Essen, Dott. Dominik Heider.
- GUIDE BOOK: Pronetics
- Heuristic search for secondary structure prediction. Struttura: Dipartimento di Informatica, Università Carlos III, Madrid, Prof. C. Linares Lopez.
- Identificazione personale mediante biometrie. Strutture: Università di Sassari, Università di Bologna; Michigan State University (USA); Escuela Politécnica Superior Universidad Autónoma de Madrid (Spagna).
- Methods and algorithms for evaluating quality of the fingerprint images. Struttura: Universidad Autonoma de Madrid (Spagna).
- Methods and algorithms for the fingerprint vitality detection. Struttura: University of Clarkson (USA).
- New methods for protein sequence analysis. Struttura: Research Department of Structural and Molecular Biology, University College London, Dott. Andrew Martin.
- Pattern recognition. Strutture: Vytautas Magnus University (Lituania); Rensselaer Polytechnic Institute (USA); IDIAP research Institute (Svizzera); West Virginia University (USA); National Key Laboratory for Novel Software Technology, Nanjing University (China).
- Piattaforma Telematica per l'Informazione e la Gestione dei Sistemi di Trasporto Collettivo (PITAGORA) – C.R.F. Società Consortile per Azioni, Mizar Automazione S.p.A., A.M.T.A.B. S.p.A. Azienda Mobilità e Trasporti Autofiloviari, e Dipartimento di Ingegneria del Territorio, Politecnico di Bari.
- Progetto Metriche Software: DIBE Università di Genova e Datasiel spa.
- Recovering Plans from the Web. Struttura: Dipartimento di Informatica, Università Carlos III, Madrid, Prof. D. Borrajo.
- Sicurezza informatica. Strutture: Università di Napoli; Georgia Institute of Technology (USA).
- Sistemi di classificatori multipli. Strutture: University of Surrey (UK); University of Wales (UK); University of Manchester (UK); University of Texas (USA); NASA (USA).
- Stato dell'arte sui metodi e gli algoritmi per l'analisi computerizzata di immagini di impronte digitali e per l'identificazione di impronte falsificate. Struttura: Ra.C.I.S. - Raggruppamento Carabinieri Investigazioni Scientifiche, Arma dei Carabinieri, Cagliari.
- TAMIGIS: Experteam
- Template Selection and Update in Biometric Recognition Systems. Struttura: Michigan State University (USA).

Telecomunicazioni (ING-INF/03)

- Gestione della QoS/GoS nelle reti Engine multiservizio. Strutture: centro R&D Ericsson Roma, centro BUGS Ericsson Stoccolma.
- IP network performance evaluation. Strutture: centro R&D Ericsson Roma, centro BUGS Ericsson Stoccolma.
- Modellizzazione del churn in sistemi di streaming peer-to-peer. Struttura: Fraunhofer-Institute for Telecommunications, Berlino.
- Performance evaluation for wireless multimedia services. Strutture: centro R&D Ericsson Roma, centro BUGS Ericsson Stoccolma.
- Sistemi di comunicazione avanzati per Cognitive Radio. DII, Univ. di Napoli II.
- Streaming peer to peer di contenuti TV sulla rete Internet. Image Processing Department, Fraunhofer Inst. for Telecommunications, Berlino, Germany.

- Studio di fattibilità e prototipazione d'un apparato per comunicazioni wireless in sistemi people-mover. CIAM S.p.A.
- Sviluppo di codec JPEG2000-3D. Strutture: Los Alamos National Lab, USA.
- Sviluppo di codificatori per dati medici. Strutture: RPI, Troy, NY, USA.
- Sviluppo di codificatori per telefonia mobile. Strutture: Telefonica IyD, Madrid, Spain.
- Sviluppo di metodologie per l'analisi di immagini mediche. Struttura: Univ. of Surrey, UK.
- Sviluppo di modelli per la trasmissione telefonica mobile. Strutture: Dip. Elettronica, IST, Lisboa, Portugal.
- Sviluppo di plug-in per codec MPEG-4. Strutture: CSELT/TILab, Torino.
- Sviluppo di reti per comunicazione a bordo di autovetture, Strutture: c&s, Braunschweig, Germany.
- Sviluppo di sistemi di elaborazione e riconoscimento. Strutture: IfN, Technische Universitaet, Braunschweig, Germany.
- Sviluppo di sistemi di riconoscimento. Strutture: Univ. of Surrey, UK.
- Sviluppo di sistemi di telerilevamento per segnali acustici marini. Strutture: Dip. Elettronica, Università di Pisa.
- Sviluppo di tecnologie per la fusione di dati. Struttura: Alenia Aeronautica S.p.A.
- Sviluppo di tecnologie VoIP e per comunicazione multimediale. Strutture: Abbynet S.p.A. (Cagliari).
- Sviluppo di una piattaforma telematica per l'informazione e la gestione dei sistemi di trasporto collettivo. Strutture: Centro Ricerche Fiat (TO), Mizar Automazione S.p.A.(TO), A.M.T.A.B. S.p.A. Azienda Mobilità e Trasporti Autofiloviari (BA), Politecnico di Bari (BA).
- Telecomunicazioni. Sviluppo di codificatori lossless con elevate prestazioni in ambiente civile. Strutture: Vitrociset S.p.A., Roma
- Valutazione della qualità su reti IP multi-servizio, multi-dominio, multi-vendor. Struttura: Tiscali.
- Valutazione delle prestazioni in sistemi di streaming di contenuti multimediali su reti a pacchetto. Struttura: DESU University.
- VoIP performance evaluation; speech/audio coding/processing. Strutture: centro R&D Ericsson Roma, centro BUGS Ericsson Stoccolma.

Attività Scientifiche

Afferenza a consorzi, centri di ricerca e reti di ricerca europea

- AIxIA: Associazione Italiana per l'Intelligenza Artificiale.
- CC-ICT Sud (Centro di Competenza ICT Sud).
- CdCR-ICT (Centro di Competenza Regionale ICT della Sardegna).
- CNISM: Consorzio Nazionale InterUniversitario Scienze della Materia
- CNIT: Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni.
- EES-UETP: Electric Energy Systems – University Enterprise Training Partnership
- EnSiel: Consorzio Interuniversitario Energia e Sistemi Elettrici.
- ESTIA-EARTH, To Sustain the Women's Careers as Academics, Researchers and Professionals in Engineering, Computers and Sciences finanziato dal VII Programma Quadro della Comunità Europea.
- GII: Gruppo di Ingegneria Informatica.
- GIRPR: Gruppo Italiano Ricercatori in Pattern Recognition.
- GMEE: Associazione Italiana "Gruppo Misure Elettriche ed Elettroniche"
- IAPR: International Association for Pattern Recognition.
- ICO: International Curriculum Option of Doctoral Studies in Hybrid Control for Complex, Distributed and Heterogeneous Embedded Systems
- Istituto di Nanoscienze – CNR
- MAS-AI*IA: Gruppo di Lavoro su Sistemi ad Agenti e Multi-agenti.
- SIDRA: Società Italiana Docenti e Ricercatori in Automatica.

Congressi organizzati dal DIEE

- Giua A. Program co-chair of *ADHS09: IFAC 3rd Int. Conf. on the Analysis and Design of Hybrid Systems* (Zaragoza, Spain). 16-18 Sep 2009.
- Giusto D.D. 49-esima riunione del comitato di standardizzazione ISO-JPEG. Polaris, Pula, Sardinia, Italy, 13-17 Luglio 2009.
- Giusto D.D., Iera A., Morabito G., Atzori L. 20th Tyrrhenian International Workshop on Digital Communications - a CNIT Conference -Pula, Sardinia, Italy, September 2-4, 2009.

- Marchesi M., Concas. G : XP2009, 10th Conference on Agile Processes and Extreme Programming in Software Engineering. Pula – 25-29 Maggio 2009.
- Marchesi M., Concas. G.: First International Symposium on Emerging Trends in Software Metrics - May 26, 2009, Pula, Sardinia, Italy.
- Vanzi M. (General Chairman), First International Symposium on Reliability of Optoelectronics For Space (ISROS 2009) e la giornata tematica di Radiation Effects On Optoelectronics (OPTORAD) Cagliari (Italy) 11-15 Maggio 2009.
- Vargiu E. (Co-chair). 3rd International Workshop on Distributed Agent-based Retrieval Tools (DART 2009), co-locato con 2009 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (Milano, Italia), 15 Settembre 2009.

Sessioni organizzate in convegni scientifici

- Giua A. Sessione invitata: Advances in Petri Net theory (in memory of Laura Recalde), CASE'09: *5th IEEE Conference on Automation Science and Engineering* (Bangalore, India). 22-25 August 2009.
- Giua A. Track: Modeling, Performance Evaluation and Supervisory Control of Discrete Event Systems, INCOM'09: *13th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing* (Moscow, Russia). June 3-5, 2009.
- Marcialis G.L., Roli F., Schuckers, S. First International Fingerprint Liveness Detection Competition (LivDet 2009). 15th IEEE/IAPR International Conference on Image Analysis and Processing (ICIAP2009), Vietri sul Mare, Italy, September 8-11, 2009.
- Seatzu C. Sessione invitata: "Analisi, controllo e monitoraggio di sistemi ad eventi discreti", SIDRA'09, Siracusa, Sept 2009.
- Seatzu C. Sessione invitata: Petri nets: theory and applications, 2009 American Control Conference, (St. Louis, Missouri, USA), June 2009.
- Vanzi M. Chairman: Advanced failure analysis at European Symposium on Reliability on electron devices, Failure Physics and analysis ESREF 2009, (Archacon France) Ottobre 2009

Seminari, incontri e corsi organizzati dal DIEE

- Concas G. (organizzatore), Gulch - Linux Day 2009, Cagliari - DIEE, 24 ottobre 2009.
- Concas G., Pinna S. (organizzatori): LUISA (Laboratorio Universitario di Ingegneria del Software Aperto) – DIEE – Luglio 2009.
- Concas G., X Meeting degli utenti italiani GRASS e GFOSS Cagliari 25-27 febbraio 2009.
- Pilo F., "Dieci anni di liberalizzazione del mercato elettrico: bilanci e prospettive". Sala Convegni Associazione Industriali CONFINDUSTRIA, Cagliari, 27.11.2009
- Roli F. (organizzatore e co-chair), International School "The Analysis of Patterns", Cagliari, Italy, September 27th - October 3rd, 2009.

Partecipazione a comitati editoriali di riviste

- Atzori L., Editor for the ACM/Springer Wireless Networks Journal
- Concas G. Journal of Information Technology Research (JITR).
- Fumera G. Membro dello Editorial Board, Electronic Letters on Computer Vision and Image Analysis.
- Giacinto G. Associate Editor, Information Fusion Journal.
- Giua A. Associate Editor: IEEE Trans. on Control Systems Technology.
- Giua A. Associate Editor: Nonlinear Analysis: Hybrid Systems.
- Giua A. Membro Comité de lecture e-STA: e-revue des Sciences et Technologies de l'Automatique.
- Giua A. Membro dell'Editorial Board: Discrete Event Dynamic System.
- Marcialis G.L. Membro dell'Editorial Review Board, Journal of Digital Crime and Forensics.
- Pilo F. Membro dell'Editorial Board International Journal of Power and Energy Systems
- Pisano A. Associate Editor: Asian Journal of Control.
- Roli F. Advisory editor, International Journal Machine Learning and Cybernetics.
- Roli F. Associate editor, Pattern Analysis and Applications.
- Roli F. Associate editor, Pattern Recognition Letters.
- Seatzu C. Membro dell'Editorial Board della rivista Internazionale: Nonlinear Analysis: Hybrid Systems, Elsevier.
- Seatzu C. Membro dell'Editorial Board della rivista Internazionale: The Open Automation and Control Systems Journal, Bentham Open.
- Usai E. Associate Editor: Asian Journal of Control.
- Vargiu E. Membro dell'Editorial Board International Journal Communications of SIWN.

Partecipazione a comitati scientifici di conferenze

- Addis A. BMIC 2009, The 3rd International Symposium on Bio- and Medical Informatics and Cybernetics, In the context of 13th Multi-conference on Systemics, Cybernetics and Informatics (Orlando, Florida, USA) 10-13 Luglio 2009.
- Addis A. DART 2009 – 3rd International Workshop on Distributed Agent-based Retrieval Tools, co-locato con 2009 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (Milano, Italia), 15 Settembre 2009.
- Addis A. ISA2009: IADIS International Conference on Intelligent Systems and Agents 2009 (Lisbona, Portogallo) 21-23 Giugno 2009.
- Armano G. BIO-LOGICAL 2009 – Logic-based approaches in Bioinformatics Workshop (Reggio Emilia, Italia), 11-12 Dicembre 2009.
- Armano G. DART 2009 – 3rd International Workshop on Distributed Agent-based Retrieval Tools, co-locato con 2009 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (Milano, Italia), 15 Settembre 2009.
- Armano G. EC-Web 09: 10th International Conference on Electronic Commerce and Web Technologies, track su Recommender Systems (Linz, Austria) 1-4 Settembre 2009.
- Concas G., XP2009, 10th Conferece on Agile Processes and Extreme Programming in Software Engineering. – 25-29 Maggio 2009.
- Fanni A. Membro dello International Board Committee del IEEE Conference on Electromagnetic Field Computation.
- Fanni A. Membro dello International Board Committee del International Conference on Engineering Applications of Neural Networks.
- Giacinto G. 6th International Conference on Machine Learning and Data Mining (MLDM 2009), July 23-25, 2009, Liepzig, Germany.
- Giacinto G. International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance (AVSS 2009), September 2-4, 2009, Genoa, Italy.
- Giacinto G. International Conference on Image Analysis and Processing (ICIAP 2009), September 8-11, 2009, Vietri sul Mare, Italy.
- Giua A. CASE'09: *5th IEEE Conference on Automation Science and Engineering* (Bangalore, India). 22-25 August 2009.
- Giua A. CDC-CCC'09: *48th IEEE Conf. on Decision and Control* (Shanghai, China), 16-18 Dec 2009. (Area editor)
- Giua A. DCDS'09: *2nd IFAC Workshop on Dependable Control of Discrete Systems* (Bari, Italy). June 10-12, 2009.
- Giua A. FMA'09: *Int. Work. On Formal Methods for Aerospace* (Eindhoven, the Netherlands), 3 November 2009.
- Giua A. ICINCO'09: *6th Int. Conf. on Informatics in Control, Automation and Robotics* (Milan, Italy). 2-5 July 2009.
- Giua A. INCOM'09: *13th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing* (Moscow, Russia). June 3-5, 2009.
- Giua A. JN-JD MACS'09: *Journées Nationales et Doctorales du GDR-MACS* (Angers, France). 17-18 Mar 2009.
- Giua A. MMAR'09: *14th IFAC International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics* (Miedzyzdroje, Poland), 19–21 August 2009.
- Giua A. MSR'09: *7ième Colloque Francophone sur la Modélisation des Systèmes Réactifs* (Nantes, France). 16-18 Nov 2009.
- Giua A. POSTA'09: *3rd Multidisciplinary International Symposium on Positive Systems: Theory and Application* (Valencia, Spain). 2-4 Sep 2009.
- Giusto D.D. EUSIPCO 2009: 2009 EURASIP: Europeas Signal Processing Conference (Glasgow, UK) 24-28 Agosto
- Giusto D.D. INGRID 2009: 2009 4th International Workshop on Distributed Cooperative Laboratories: “Instrumenting” the Grid (Alghero, Italy) 1-3 Aprile
- Manconi A. ISCC'09: IEEE Symposium on Computers and Communications (Sousse, Tunisia) 5-8 Luglio 2009.
- Marchesi M., XP2009, 10th Conferece on Agile Processes and Extreme Programming in Software Engineering. – 25-29 Maggio 2009.
- Montisci A. Membro del Board Committee dell' International Work Conference on Artificial Neural Networks.
- Pilo F. Chairman della Sessione S5 “System Development” del CIRED, 8-12 giugno 2009.
- Roli F. 13th Pacific-Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (PAKDD 2009), April 27-30 2009, Bangkok, Thailand.
- Roli F. 3th Int. Conference on Computer Analysis of Images and Patterns (CAIP 2009), Sept. 2-4, 2009, Münster, Germany.
- Roli F. 4th Iberian Conference on Pattern Recognition and Image Analysis (IbPRIA 2009), June 10-12, 2009, Póvoa do Varzim, Portugal.

- Roli F. 6th IEEE International Conference on Advanced Video and Signal-Based Surveillance (AVSS), September 2-4, 2009, Genoa, Italy.
- Roli F. IEEE Int'l Conference on Biometrics Theory, Applications and Systems, Sept. 28-30, 2009, Washington DC, USA.
- Roli F. Int. Conference on Machine Learning and Cybernetics (ICMLC 2009), July 12-15, 2009, Boading, Hebei, China.
- Roli F. International Conference on Image Analysis and Processing (ICIAP 2009), September 8-11, 2009, Vietri sul Mare, Italy.
- Seatzu C. 14th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, (Palma de Mallorca, Spain), September 2009.
- Seatzu C. 2009 IEEE Conf. on Automation Science and Engineering (Bangalore, India), August 2009.
- Seatzu C. 3rd IFAC Conf. on the Analysis and Design of Hybrid Systems (Zaragoza, Spain), September 2009.
- Seatzu C. 6th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics, (Milano, Italy), July 2009.
- Seatzu C.: 2nd IFAC Workshop on Dependable Control of Discrete Systems, (Bari, Italy), June 2009.
- Vanzi M. ESREF 2009: European Symposium on Reliability on electron devices, Failure Physics and analysis, (Archacon France) Ottobre 2009.
- Vargiu E. BSB 2009: The 2nd International Conference on Bioinformatics and Systems Biology (Lipsia, Germania) 23-25 Marzo 2009.
- Vargiu E. EC-Web 09: 10th International Conference on Electronic Commerce and Web Technologies, track su Recommender Systems (Linz, Austria) 1-4 Settembre 2009.
- Vargiu E. ICINCO 2009: 6th International Conference on Informatics in Control, Automation, and Robotics (Funchal Madeira, Portogallo) 15-18 Giugno 2009.
- Vargiu E. ISA2009: IADIS International Conference on Intelligent Systems and Agents 2009 (Lisbona, Portogallo) 21-23 Giugno 2009.
- Vargiu E. ISCC'09: IEEE Symposium on Computers and Communications (Sousse, Tunisia) 5-8 Luglio 2009.
- Vargiu E. WOA 2009: Dagli Oggetti agli Agenti (Parma, Italia) 9-10 Luglio 2009.
- Vargiu E. WWW/Internet 2009: IADIS International Conference WWW/INTERNET 2009 (Roma, Italia) 19-22 Novembre 2009.

Partecipazione a comitati tecnici

- Atzori L., Rappresentante della Università di Cagliari nel Consiglio Scientifico CNIT
- Bonfiglio A. EU Commission, Valutazione proposte per finanziamento progetti R&D (7FP, IST), Bruxelles, Belgium, 2009.
- Concas G., CC-ICT-Sud
- Concas G., Comitato Scientifico Laboratorio per il Software Open Source di Sardegna Ricerche, Distretto ICT
- Concas G., Focus Group Open Source – CNIPA
- Concas G., Gruppo di Lavoro del MUR - PON Ricerca 2000-2006
- Giua A. Chair of the IFAC Technical Committee 1.3 on Discrete Event and Hybrid Systems.
- Giua A. Chapter Activities chair of the Member Activities Board of the IEEE Control Systems Society.
- Giua A. Member of the IFAC Technical Committee 6.4 SAFEPROCESS.
- Giua A. Rappresentante U. di Cagliari nel Board dell'International Curriculum Option of Doctoral Studies (ICO).
- Giua A. Revisore, EU Commission, valutazione proposte per finanziamento progetti R&D (7FP, NMP), 2009.
- Giua A. Revisore, Georgia National Science Foundation, Georgia, 2009.
- Giua A. Revisore, Science and Technology Fundation, Portugal, 2009.
- Giusto D.D., Accademia Georgiana delle Scienze, Esperto valutatore progetti di ricerca nazionali
- Giusto D.D., AEIT, Membro del Consiglio Direttivo AEIT, sez sarda
- Giusto D.D., CIVR, Esperto valutatore comitato CIVR
- Giusto D.D., CNIT, Delegato della Università di Cagliari nel Consiglio Direttivo CNIT
- Giusto D.D., Direttore del Laboratorio Nazionale di Comunicazioni Multimediali, CNIT, Napoli
- Giusto D.D., DMin.IT, Membro fondatore di DMin.IT (Digital Media in Italy)
- Giusto D.D., EU Commission, Esperto valutatore proposte per finanziamento progetti europei R&D
- Giusto D.D., ISO-JPEG, Capo delegazione italiana del Comitato Internazionale di Standardizzazione ISO-JPEG
- Giusto D.D., membro della IEEE Board of Standards
- Giusto D.D., UNINFO, Membro del Consiglio Direttivo di UNINFO e del comitato SC29_Italy
- Marchesi M, Coordinatore Laboratorio per il Software Open Source di Sardegna Ricerche, Distretto ICT

- Marchesi M., CC-ICT-Sud – CdCR-ICT Sardegna
- Marchesi M., Focus Group Open Source – CNIPA
- Marongiu I. CEI Comitato Tecnico 301 sc 22G
- Marongiu I. IEC Maintenance Team n° 9
- Murrioni M., Componente del R&D working group dell'*Integral Satcom Initiative* (www.isi-initiative.eu.org/)
- Murrioni M., IEEE Standards Coordinating Committee 41 (Dynamic Spectrum Access Networks)
- Pilo F. Convenor comitato CIGRE WG - C6.19.
- Pilo F. Esperto invitato nel comitato CIGRE SC-C6.
- Pilo F. Membro comitato CIGRE WG - C6.11.
- Pilo F. Membro consiglio Direttivo del Consorzio EnSiEl.
- Pilo F. Membro consiglio Direttivo del network europeo EES-UETP.
- Pilo F. Membro dei comitati CEI 106-A e CEI CT 311.
- Pilo F. Segretario Gruppo Universitario Sistemi Elettrici per l'Energia.
- Pisano A. Associate Editor del Conference Editorial Board della IEEE Control System Society.
- Pisano G. Membro comitato CIGRE WG - C6.11.
- Roli F. Direttore del Laboratorio sull'Intelligenza d'Ambiente del Distretto ICT della Sardegna.
- Roli F. Founding member, Italian Chapter of the IEEE Biometrics Council.
- Roli F. Member, Governing Board of the International Association for Pattern Recognition.
- Roli F. Panel member, Advisory panel for Information and Communications Security, NATO Science for Peace and Security.
- Roli F. Panel member, Association of Italian ICT companies of Sardinia Region (Sardinia DistrICT).
- Roli F. Referee, Swiss National Science Foundation.
- Roli F. Referee, The Royal Society (UK).
- Roli F. Referee, USA National Science Foundation (NSF).
- Roli F. Vice Presidente, Italian Group of Researchers in Pattern Recognition.
- Seatzu C. Associate Editor del Conference Editorial Board della IEEE Control System Society.
- Seatzu C. Membro dell'IEEE IES Technical Committee on Factory Automation.
- Seatzu C. Membro dell'IFAC Technical Committee on Discrete Event and Hybrid Systems.
- Seatzu C. Rappresentante U. di Cagliari nel Board dell'International Curriculum Option of Doctoral Studies (ICO)

Partecipazioni a commissioni di dottorato/abilitazione

- Bonfiglio A. Membro della Commissione di Dottorato di J.O. Vogel, Humboldt Universitaet Berlin, July 2009.
- Fanni A. Membro Commissione di Esame per l'esame finale del corso di Dottorato di Ricerca in Applied Electromagnetism in electrical and biomedical engineering, electronics, smart sensor, nano-technologies - XXI ciclo (Università degli Studi di Pisa).
- Fanni A. Presidente Commissione per l'esame per il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca in Ingegneria Industriale – XX e XXI Ciclo (Università di Perugia).
- Giua A. Membro comitato tesi di dottorato di Adriano Fagiolini, Università di Pisa, Italy, 2009 (ICO representative).
- Giua A. Membro comitato tesi di dottorato di Emanuele Mazzi, Università di Pisa, Italy, 2009 (ICO representative).
- Giua A. Membro comitato tesi di dottorato di Ivan Mallocci, Institut national polytechnique de Lorraine, France, 2009.
- Murrioni M. componente commissione di dottorato all'Universidad de Pays Vasco en Bilbao (Spagna), giugno 2009.
- Vanzi M. Dipartimento di Fisica Università di Bologna Maggio 2009.

Premi e riconoscimenti scientifici

- Roli F., Best paper award, 2009 International Conference on Biometrics (joint work with N.Poh, R. Wong, J. Kittler).
- Roli F., Best research project, "New ideas for information security", Security Summit 2009, Milan, Italy, 24-26 March 2009.
- Roli F., Senior member of the IEEE.

Conferenze e seminari tenuti da docenti del DIEE in altre sedi

- Addis A. Exploiting Internet Knowledge Base for Planning Purposes, University Carlos III of Madrid, 26 Maggio 2009.
- Addis A. Studio e sperimentazione di tecniche di apprendimento automatico in ambito bioinformatico. WORSAR 2009, "I Workshop Regionale Sardo degli Assegnisti di Ricerca", Università degli Studi di Cagliari, 25 Settembre 2009.
- Armano G. Encoding techniques and neural network architectures for predicting protein secondary structures, relazione invitata al Sysbiohealth Symposium, Università Milano-Bicocca, 25-27 Novembre 2009.

- Concas G., Il Software Libero e la Scienza, Festival della Scienza 2009 Cagliari.
- Concas G., Il Software Libero ed il GIS, gFoss 2009 Cagliari.
- Ghiani E. Il Conto Energia e il punto di vista dell'utente. XI Mostra Settore Arte e Cultura - Settore Iniziative Sociali, Seminario "Il sole fonte di energia ... elettrica". INTERCRAL SARDEGNA. Cittadella dei Musei, Cagliari 11.12.09.
- Ghiani E. Impianti a energie rinnovabili: fotovoltaico, microeolico, domotica e risparmio energetico. Corso di Aggiornamento "Efficienza energetica del sistema edificio-impianti: l'involucro e gli impianti tecnologici in edilizia". Ordine degli Ingegneri di Cagliari. Cagliari, Marzo 2009.
- Ghiani E., Corso di formazione per direttori tecnici delle imprese edili del Nord Sardegna: "RISPARMIO ENERGETICO E NUOVI STANDARD COSTRUTTIVI", progetto AV/29/S08/SICE 1 azione nr. 38783, Consorzio Scuola Edile Sassari – Consorzio Edugov, Sassari. Gennaio/febbraio 2009.
- Ghiani E., Corso di formazione per ingegneri e geologi - Corso n° 070144 per "ENERGY MANAGER", Centro Regionale di Formazione Professionale di Cagliari, Cagliari, Luglio 2009– Novembre 2009.
- Giacinto G. Pattern Recognition in Computer Security. Scuola internazionale "The Analysis of Patterns", Parco Scientifico e Tecnologico della Sardegna, Pula, 2 Ottobre 2009.
- Giua A. "Control of Continuous Petri Nets under infinite servers semantics", lezione durante il tutorial on Continuous Petri Nets: Expressivity, Analysis and Control of a Class of Hybrid Systems, satellite event of Petri nets 2009 (Paris, France), 23 June, 2009
- Giua A. "Discrete event diagnosis using Petri nets," Plenary talk at ICINCO'09: 6th Int. Conf. on Informatics in Control, Automation and Robotics (Milan, Italy). 2-5 July 2009.
- Giua A. "State estimation of Petri Nets", Journées du Laboratoire LSIS, Université Paul Cézanne - Aix-Marseille , 15 June 2009.
- Giua A. "State estimation of Petri Nets", Mini-corso per student di master e dottorato, Ecole de mines de Nantes, 20 May 2009.
- Ledda F. Devising multiple expert architectures and encoding methods for bioinformatics applications, University Carlos III of Madrid, 27 Febbraio 2009.
- Marchesi M., Metodologie Agili per lo Sviluppo Software: Principi e Pratiche per il Successo, Milano, 29 ottobre 2009.
- Marchesi M., Metodologie e strumenti di nuova generazione per la gestione dei progetti di sviluppo, Softech, Milano, 26 marzo 2009.
- Pilo F. Impianti a energie rinnovabili: fotovoltaico, microeolico, domotica e risparmio energetico. Corso di Aggiornamento "Efficienza energetica del sistema edificio-impianti: l'involucro e gli impianti tecnologici in edilizia". Ordine degli Ingegneri di Cagliari. Cagliari, Marzo 2009.
- Pilo F., CIRED 2009- Round Table Session 5 dal titolo "Active networks and Smart Grids: sustainable evolution of the present distribution system", intervento: "Innovative distribution systems: Influence of regulatory environment", Praga, 9 giugno 2009.
- Pisano A. "Controllori e protocolli di comunicazione per la domotica" . Seminario Tecnico "Domotica ed applicazioni speciali in contesto di disabilità" Aula magna della Facoltà di Ingegneria della Università di Cagliari, Piazza d'Armi, Cagliari, 25 Settembre 2009.
- Podda S. Microscopia elettronica 3D: Tecniche di photometric Stereo WORKSHOP TEORICO-APPLICATIVO SULLA TECNICA E.S.E.M.: LA MICROSCOPIA ELETTRONICA E SUE APPLICAZIONI Padova 4 Giugno 2009
- Raffo L., Integrated Architectures for Bioinspired Systems, Universidad de Granada, Granada, 18 May 2009
- Roli F. Adversarial pattern classification. Plenary talk, Int. Conference on Machine Learning and Cybernetics (ICMLC 2009), Boading, Hebei, China, 12-15 July 2009.
- Roli F. Multiple Classifier Fusion in Biometrics. 6th Summer School for Advanced Studies on Biometrics for Secure Authentication: Multimodal Systems and Identity Management, Alghero, Italy, June 8-12, 2009.
- Roli F. Multiple Classifier Systems. Tutorial, Scuola internazionale "The Analysis of Patterns", Parco Scientifico e Tecnologico della Sardegna, Pula, 2 Ottobre 2009.
- Usai E. Sliding Mode Control Basic Theory, Advances and Applications. Summer School on ODEs with Discontinuous Right-Hand Side: Theory and Applications, Dobbiaco (BZ) - Italy - 22-26 giugno 2009.
- Usai E. Sliding Mode Approach to some Control Problems: Theory and Application. Seminario tenuto presso il Departamento de Ingeniería de Control y Robótica, División de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Città del Messico, 28 agosto 2009.
- Vargiu E. Applying Agents to Solve Bioinformatics Problems. Corso di Sistemi Adattativi Complessi (docenti Prof. F. Zambonelli e Dott. M. Mamei), Università di Modena e Reggio Emilia, Reggio Emilia, 12 Febbraio 2009.

Visiting professors presso il DIEE

- Kuncheva L School of Computer Science, Bangor University, Bangor Gwynedd, UK. Periodo: 11-18 Settembre 2009. Corso: Classifier Ensembles (8 ore).
- Lin Z.Y., Dept. of Systems Science & Engineering, College of Electrical Engineering, Zhejiang University (Hangzhou, China). Periodo: 20 luglio-2 ottobre 2009 e 2 febbraio 2010-15 Marzo 2010. Corso: Control of Multi-Agent Systems (16 h).
- Martin A., Research Department of Structural and Molecular Biology, University College London. Periodo: 14-25 Settembre. Corso: Biochemistry an introduction for non Biologists (9 ore).
- Orlov Y. CICESE Research Center, Electronics and Telecommunication Department, (Ensenada, Mexico). Periodo: Periodo: 5 ottobre 2009 – 28 febbraio 2010. Corso: Robust Control of Infinite-Dimensional Systems (20h)
- Poh N., Centre for Vision, Speech, and Signal Processing, University of Surrey, Guildford, Surrey, UK. Periodo: 15-23 Ottobre 2009. Corso: Issues and Challenges on Multimodal Biometrics (8 ore).
- Popescu V., Department of Electronics and Computers Transilvania University of Brasov, Romania (Brasov, Romania). Periodo: 20 giugno-20 dicembre 2009. Corso: Metodologie e sperimentazioni per l'accesso radio dinamico s (20 h).
- Wardi Y., School of Electrical and Computer Engineering, Georgia Institute of Technology (Atlanta, GA, USA). Periodo: 28 settembre-12 ottobre 2009. Seminario: Infinitesimal Perturbation Analysis for Global Optimization (2 h).

Seminari di esterni presso il DIEE

- Bersini H., Università Libre de Bruxelles, "The new science of networks", 9 luglio 2009.
- Costa S., RAS, Seminario: Gare a Appalti nel settore ICT, Maggio 2009.
- Dorigo M., Università Libre de Bruxelles, "Swarms of cooperating robots" 9 luglio 2009.
- Ferrari N., Telecom Italia, Seminario:Sistemi di trasmissione in fibra ottica, Settembre 2009.
- Heider D., Center for Medical Biotechnology, Department of Bioinformatics, University of Duisburg Essen. Seminario: Machine Learning in Biology, 9,10,11 Settembre 2009.
- Iacovacci E., Telecom Italia, Seminario:Mobile Internet Dicembre 2009.
- Lawrence N., School of Computer Science, University of Manchester (UK). Seminario: Latent Force Models with Gaussian Processes. 13 Luglio 2009.
- Lin Z.Y., Dept. of Systems Science & Engineering, College of Electrical Engineering, Zhejiang University (Hangzhou, China). Pursuit Strategies in Consensus and Motion Coordination for Networked Multi-Agent Systems. Data: 23 luglio 2009.
- Petracca S., Selex Seminario:Communications, Il sistema TETRA, Maggio 2009.
- Silvestri F., Telecom Italia, Seminario: Sistemi DSL Dicembre 2009.
- Yeung D., School of Computer Science and Engineering, South China University of Technology, China. Seminario: A Localized Generalization Error Bound for Classifier Systems. 1 Luglio 2009.

Publicazioni

Libri [5]

1. Benediktsson J.A., Kittler J., Roli F. (eds.), Multiple Classifier Systems, Springer, Lecture Notes in Computer Science vol. 5519, 2009.
2. Concas G. Marchesi M. Contenuti Aperti beni comuni - McGraw-Hill – 2009
3. Giua A., Mahulea C., Silva M., Zaytoon J. (eds.), Proc. 3rd IFAC Conference on Analysis and Design of Hybrid Systems (Zaragoza, Spain), September, 2009.
4. Giua A., Seatzu C., Analisi dei Sistemi Dinamici, Springer-Verlag Italia, seconda edizione: 2009, 566 pagine.
5. Pekka A., Michele Marchesi, Frank Maurer (Eds.): Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming, 10th International Conference, XP 2009, Pula, Sardinia, Italy, May 25-29, 2009. Proceedings. Lecture Notes in Business Information Processing 31 Springer 2009, ISBN 978-3-642-01852-7 (Curatela).

Numeri speciali di rivista [3]

6. Giacinto G., F. Roli and C. Sansone (Eds.), Special Issue on "Information fusion in computer security", Information Fusion, Vol. 10, issue 4, 2009.
7. Lennartson B., Fabian M., Giua A., Kumar R. (eds.), "Special Issue on WODES08," Discrete Event Dynamic Systems, Vol. 19, No. 4, Dec 2009.
8. Murrioni M., Vanelli-Coralli A, Scalise S, Kim S, Briskman R. Convergence of Digital TV Systems and Services. INTERNATIONAL JOURNAL OF DIGITAL MULTIMEDIA BROADCASTING, ISSN: 1687-7578.

Articoli su riviste scientifiche internazionali [38]

9. Abbey C., Pilo F. et al., "Active Distribution Networks: general features, present status of implementation and operation practices", *ELECTRA*, n. 246, Oct. 2009, ISSN: 1286-1146.
10. Acquaviva A, Alimonda A, Benini L, Carta S, Pisano A. "A Feedback-Based Approach To DVFS In Data-Flow Applications". *IEEE Transactions On Computer-Aided Design Of Integrated Circuits And Systems*, vol. 28:11; pp. 1691-1704, 2009.
11. Addis A., Angioni E., Armano G., Demontis R., Tuveri F. and Vargiu E. "A Novel Semantic Approach to Document Collections", *IADIS International Journal on Computer Science and Information Systems*, Vol. 4, No. 2, pp. 73-85, 2009.
12. Armano G. and Manconi A. "ProDaMa: an open source Python library to generate protein structure datasets", *BMC Res. Notes* 2009, 2:202.
13. Armano G. and Mascia F. "Using Guarded Experts to Perform Protein Secondary Structure Prediction", *International Transactions on Systems Science and Applications*, Vol. 5, No. 4, December 2009, pp. 390-396.
14. Armano G., Ledda F., and Vargiu E. "Sum-Linear Blosum: A Novel Protein Encoding Method for Secondary Structure Prediction." *Communications of SIWN*, Vol. 6, April 2009, pp. 71-77.
15. Bartolini G, Pisano A. "Black-Box Position And Attitude Tracking For Underwater Vehicles By Second-Order Sliding-Mode Technique". *International Journal Of Robust And Nonlinear Control*. Published Online: 5 Nov 2009 DOI: 10.1002/rnc.1532, 2009.
16. Bartolini G, Pisano A., Usai E "On The Second-Order Sliding Mode Control Of Nonlinear Systems With Uncertain Control Direction". *Automatica*, vol. 45:12; pp. 2982-2985, 2009.
17. Bartolini G., Punta E, Zolezzi T . "Simplex sliding mode methods for the chattering reduction control of multi input nonlinear uncertain systems". *Automatica*, vol. 45; p. 1923-1928, 2009.
18. Boiko I, Fridman L, Pisano A., Usai E "On The Transfer Properties Of The "Generalized Sub-Optimal" Second-Order Sliding Mode Control Algorithm". *IEEE Transactions On Automatic Control*, vol. 54:2; pp. 399-403, 2009.
19. Branca G., Schierl T., Atzori L. Theoretical Models for Video on Demand Services on Peer-to-Peer Networks. *INTERNATIONAL JOURNAL OF DIGITAL MULTIMEDIA BROADCASTING*, ISSN: 1687-7578.
20. Caboni A., Cambarau W., Orgiu E., Barbaro M., Bonfiglio A., "A Flexible floating-gate organic thin-film transistor for detection of chemical species ", *IEEE Sensors Journal*, 9, 1963-1970, 2009
21. Caboni A., Orgiu E., Scavetta E., Barbaro M., Bonfiglio A., "Organic-based sensor for chemical detection in aqueous solution", *Applied Physics Letters*, 95, 123304, 2009
22. Cannas B., A. Fanni, G. Pautasso, G. Sias, P. Sonato and ASDEX-Upgrade Team, "Criteria and algorithms for constructing reliable data bases for statistical analysis of disruptions at ASDEX-Upgrade", *Fusion Engineering and Design*, vol. 84, no. 2-6, pp.534-539, 2009.
23. Cannas B., R. Delogu, A. Fanni, A. Montisci, P. Sonato, and M. K. Zedda, "Geometrical Kernel Machine for Prediction and Novelty Detection of Disruptive Events in TOKAMAK Machines," *The Journal of Signal Processing Systems, Journal of Signal Processing Systems*, Publisher Springer New York, ISSN1939-8018 (Print) 1939-8115 (Online) February 2009.
24. Cannas B., A. Fanni, A. Montisci, "Algebraic Approach to Ambiguity Groups Determination in Non Linear Analog Circuits," *IEEE Transactions on Circuits and Systems I*, 57, n. 2, 2009, pp. 438-446.
25. Carcangiu S., A. Fanni, A. Montisci, "A constructive algorithm of neural models for optimization problems," *COMPEL International Journal for Computation and Mathematics in Electrical and Electronic Engineering*, 28, no. 5, pp. 1276-1289, (2009)
26. Carta A., N. Locci, C. Muscas. "A PMU for the Measurement of Synchronized Harmonic Phasors in Three-Phase Distribution Networks", *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, Vol. 58, No. 10, October 2009, pp. 3723-3730.
27. Carta A., N. Locci, C. Muscas. "GPS-Based System for the Measurement of Synchronized Harmonic Phasors", *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, Vol. 58, No. 3, March 2009, pp. 586-593.
28. Casula G.A., G. Montisci. "Design of Dielectric-Covered Planar Arrays of Longitudinal Slots". *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, vol. 8, pp. 752-755.
29. Corona I, Giacinto G., Mazzariello C., Roli F., Sansone C., "Information fusion for computer security: State of the art and open issues", *Information Fusion* 10, 274-284, 2009.
30. Cosseddu P., Mattana G., Orgiu E., Bonfiglio A., Ambipolar organic field effect transistors on unconventional substrates", *Applied Physics A*, 95, Issue 1, pp.49-54, 2009
31. D'Antona G., C. Muscas, S. Sulis: "State Estimation for the Localization of Harmonic Sources in Electric Distribution Systems", *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, Vol. 58, No. 5, May 2009, pp. 1462-1470.
32. Davila J, Fridman L, Pisano A., Usai E "Finite-Time State Observation For Nonlinear Uncertain Systems Via Higher Order Sliding Modes". *International Journal Of Control*, vol. 82:8; p. 1564-1574, 2009.

33. Fraboni B., Di Pietro R., Cavallini A., Cosseddu P., Bonfiglio A., Vogel J.O., Koch N., "Photocurrent studies of sexythiophene –based OFETs", *Applied Physics A*, 95, Issue 1, pp.37-41, 2009
34. Giacinto G., F. Roli, C. Sansone, "Information fusion in computer security" (Guest Editorial), *Information Fusion* 10(4), 272-273, 2009.
35. Marcialis G.L., Roli F., Didaci L., "Personal identity verification by serial fusion of fingerprint and face matchers", *Pattern Recognition* 42(11), 2807-2817, 2009.
36. Marcialis G.L., Roli F., Muntoni D., "Group-specific face verification using soft biometrics", *Journal of Visual Languages and Computing* 20, 101-109, 2009.
37. Marcialis G.L., Roli F., Schuckers S., "Liveness Detection Competition 2009", *Biometric Technology Today* 17(3) 7-9, 2009.
38. Mura G., Vanzi M. " Lot reliability issues in commercial off the shelf (COTS) microelectronic devices" *Microelectronics Reliability* Vol 49 2009
39. Murrioni M., Perra C, Giusto D. Slow Motion and Zoom in HD Digital Videos using Fractals. *INTERNATIONAL JOURNAL OF DIGITAL MULTIMEDIA BROADCASTING*, ISSN: 1687-7578
40. Murrioni M., Popescu V. Robust transmission of multimedia compressed streams over band-limited wireless channels using wavelet packet division multiplexing. *CURRENT DEVELOPMENT IN THEORY AND APPLICATIONS OF WAVELETS*, vol. 1; p. 49-60, ISSN: 0973-5607
41. Muscas C., F. Pilo, G. Pisano, S. Sulis. "Optimal Allocation of Multichannel Measurement Devices for Distribution State Estimation", *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, Vol. 58, No. 6, June 2009, pp. 1929-1937.
42. Perdisci R., Ariu D., Fogla P., Giacinto G., Lee W., "McPAD: A Multiple Classifier System for Accurate Payload-based Anomaly Detection", *Computer Networks* 53, 864-881, 2009.
43. Rigutti L., L. Basiricò, A. Cavallini, M. Meneghini, G. Meneghesso, E. Zanoni, "Redistribution of multi-quantum well states induced by current stress in Inx Ga1-x N/GaN light emitting diodes", *Semicond. Sci. Technol.* 24, 2009
44. Spezzigu P., Caddeo C., Quadri G., Gilard O., Bechou L., Ousten Y., Vanzi M., "Implementation of a design of experiments methodology for the prediction of phototransistor degradation in a space environment", *IEEE TNS*, Vol.56, 2009
45. Testoni P., A. Fanni, A. Portone "Electro-dynamical analysis of the ITER blanket modules for enhanced Vertical Passive Stabilization", *Fusion Engineering and Design*, volume 84, Issues 7-11, June 2009, pp. 1838-1841.
46. Tronci R., Giacinto G., Roli F., "Designing multiple biometric systems: measures of ensemble effectiveness", *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 22, 66-78, 2009.

Capitoli e articoli su libri [11]

47. Biggio B., Fumera G., Roli F., "Multiple Classifier Systems for Adversarial Classification Tasks", in Benediktsson J.A., Kittler J., Roli F. (Eds.): *Multiple Classifier Systems*, Springer LNCS 5519, 2009, pp. 132-141.
48. Boratto L., Carta S. and Vargiu E.. "RATC: A Robust Automated Tag Clustering Technique", in *E-Commerce and Web Technologies*, T. Di Noia and F. Buccafurri (Eds.), LNCS 5692, Springer-Verlang, pp. 324–335, 2009.
49. Cannas B., S. Carcangiu, F. Cau, A. Fanni, A. Montisci, "Time and frequency approaches to Non Destructive Testing in concrete using neural networks", *Lecture Notes in Computer Science*, Springer Berlin / Heidelberg, ISSN 0302-9743.
50. Carcangiu S., A. Fanni, A. Montisci, "Multi Objective Optimization Algorithm Based on Neural Networks Inversion," LNCS, vol. 5517, *Bio-Inspired Systems: Computational and Ambient Intelligence*, pp. 744-751, (2009).
51. Didaci L., Marcialis G.L., Roli F., "Modelling FRR of biometric verification systems using the template co-update algorithm", in Tistarelli M., Nixon M.S. (Eds.): *Advances in Biometrics*, Springer LNCS 5558, 2009, pp. 765-774.
52. Didaci L., Marcialis G.L., Roli F., "Semi-supervised co-update of multiple matchers", in Benediktsson J.A., Kittler J., Roli F. (Eds.): *Multiple Classifier Systems*, Springer LNCS 5519, 2009, pp. 152-160.
53. Lobina M.L., Boi F., Atzori L. *The Payout Control Management: an issue for the IP Telephony Service Providers*. Book Chapter in *Handbook of Research on Telecommunications Planning and Management*, ISBN 978-1-60566-194-0, 2009
54. Marcialis G.L., A. Lewicke, B. Tan, P. Coli, D. Grimberg, A. Congiu, A. Tidu, F. Roli, and S. Schuckers, "First International Fingerprint Liveness Detection Competition", in Foggia P., C. Sansone, and M. Vento (Eds.): *Image Analysis and Processing*, Springer LNCS 5716, 2009, pp. 12-23.
55. Rattani A., Freni B., Marcialis G.L., Roli F., "Template update methods in adaptive biometric systems: a critical review", in Tistarelli M., Nixon M.S. (Eds.): *Advances in Biometrics*, Springer LNCS 5558, 2009, pp. 847-856.
56. Rattani, A., Marcialis G.L., Roli F., "An experimental analysis of the relationship between biometric template update and the Doddington's Zoo in face verification", in Foggia P., C. Sansone, and M. Vento (Eds.): *Image Analysis and Processing*, Springer LNCS 5716, 2009, pp. 429-437.
57. Tronci R., Giacinto G., Roli F., "Dynamic Score Combination: A Supervised and Unsupervised Score Combination Method", in Perner P. (Ed.): *Machine Learning and Data Mining in Pattern Recognition*, Springer, LNCS 5632, 2009, pp. 163-177.

Articoli su riviste scientifiche nazionali [5]

58. Pilo F., Pisano G., Gallanti M., "Smartgrid e Reti di Distribuzione Attive: opportunità e barriere", Rivista AEIT, Vol.96, Numero 9, settembre 2009.
59. Pilo F., "Smartgrid: Il contributo del CIRED", Editoriale Rivista AEIT, Vol.96, Numero 12, dicembre 2009.
60. Pilo F., Mocci S., "Ricerca sulle reti di Distribuzione- Sessione 1: Componenti di rete", Rivista AEIT, Vol.96, Numero 12, dicembre 2009.
61. Pilo F., Pisano G., "Ricerca sulle reti di Distribuzione- Sessione 3: Gestione, controllo e protezione", Rivista AEIT, Vol.96, Numero 12, dicembre 2009.
62. Pilo F., Mocci S., Pisano G., "Ricerca sulle reti di Distribuzione- Sessione 5: Sviluppo del sistema di distribuzione", Rivista AEIT, Vol.96, Numero 12, dicembre 2009.

Articoli su atti di congresso internazionali [75]

63. Addis A., Armano G., and Borrajo D. "Recovering Plans from the Web", SPARK 2009 Scheduling and Planning Applications woRkshop (Workshop @ICAPS 2009), September 2009, Greece.
64. Anedda P., Atzori L. Network Administration using Web Services. IEEE Global Telecommunications Conference (IEEE Globecom), Honolulu, USA, December, 2009
65. Ardito A., Pilo F., Lama R., "Special Report on System Development", Proc. CIRED 2009, Prague 8-12 June 2009, LONDON: IET, vol. 5
66. Armano G. and Manconi A. "ProDaMa-C: a Collaborative Web Application to Generate Specialized Protein Structure Datasets", Proceedings of the International Workshop NETTAB'09 – Technologies, Tools and Applications for Collaborative and Social Bioinformatics Research and Development, pp. 25-27, 2009.
67. Armano G. and Vargiu E. "A MultiAgent System for Monitoring Boats in Marine Reserves". 7th International Workshop on Programming Multi-Agent Systems (PROMAS'09), pp. 1-13, 11 Maggio 2009, Budapest (Hungary).
68. Armano G., Ledda F., and Vargiu E. "SLB: A Novel Protein Encoding Method for Secondary Structure Prediction." BSB'09, 2009 International Conference on Bioinformatics and Systems Biology, 24 March 2009, Leipzig (Germany).
69. BARABINO G., PORRUECCHIO G., CONCAS G., MARCHESI M., DE LORENZI R., GIACCARDI M.: "An empirical comparison of function points and web objects", COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND SOFTWARE ENGINEERING (CISE), WUHAN 11-13 Dicembre, China, 2009
70. Bejarano F.J., Pisano A., Usai E. "Finite-Time Converging Jump Observer For Linear Switched Systems With Unknown Inputs". Proc. of the 3rd IFAC Conference on Analysis and Design of Hybrid Systems (ADHS'09). Zaragoza, Spain, vol. 3, September 2009.
71. Branca G., Schierl T., Atzori L. Evaluating Peer Churn Effects on P2P-based Video-on-Demand Services. IEEE Global Telecommunications Conference (IEEE Globecom), Honolulu, USA, December, 2009
72. Bregoli M., Maglione A., Collini A., Bellutti P., Spezzigu P., Bechou L., Vanzi M., Customized and highly reliable 8-channel phototransistor array for aerospace optical encoders, ISROS 2009, Cagliari (Italy).
73. Cabasino M.P., Giua A., S. Lafortune, Seatzu C., "Diagnosability of Unbounded Petri nets", 48th IEEE Conference on Decision and Control (Shanghai, China), December 2009.
74. Cabasino M.P., Giua A., Seatzu C., "Diagnosability of Bounded Petri nets", 48th IEEE Conference on Decision and Control (Shanghai, China), December 2009.
75. Cabasino M.P., Giua A., Seatzu C., "Diagnosis of discrete event systems using labeled Petri nets", 2nd IFAC Conf. on Dependable Control of Discrete Systems (Bari, Italy), June 2009.
76. Cabasino M.P., Giua A., Seatzu C., "Discrete event diagnosis using Petri nets", ICINCO09: 6th Int. Conf. on Informatics in Control, Automation and Robotics (Milano, Italy), July 2009.
77. Cabasino M.P., Mahulea C., Recalde L., Seatzu C., Silva M., "Observer Design for Untimed Continuous Petri Nets", 2009 American Control Conference (St. Louis, Missouri, USA), June 2009.
78. Cabasino M.P., Mahulea C., Seatzu C., Silva M., "Fault diagnoser design for untimed continuous Petri nets", Int. Symposium on Intelligent Control (Saint Petersburg, Russia), July 2009.
79. Cabasino M.P., Mahulea C., Seatzu C., Silva M., "New Results for Fault Detection of untimed Continuous Petri nets", 48th IEEE Conference on Decision and Control (Shanghai, China), December 2009.
80. Camplani M. and B. Cannas, The Role of the Embedding Dimension and Time Delay in Time Series Forecasting, IFAC-CHAOS 09, June 22-24 London, UK.
81. Camplani M., B. Cannas and P. Carboni Dynamic behaviour of two coupled Lorenz systems, IFAC-CHAOS 09, June 22-24 London, UK.
82. Camplani M., B. Cannas, A. Fanni, G. Pautasso, G. Sias, P. Sonato, and the Asdex- Upgrade Team, "Tracking of the Plasma States in a Nuclear Fusion Device using SOMs," Int. Conf. on Engineering Applications of Neural networks, London, August 27-29, 2009 (accepted for publication on Neural Computing and Applications).
83. Camplani M., B. Cannas, S. Carcangiu, G. Concu, A. Fanni, A. Montisci, "Software per la tomografia acustica 2D di elementi strutturali," NDT.net Database, Proc. of Conf. AIPnD – PnD, Rome, Oct 2009.

84. Carcangiu S., A. Fanni and A. Mereu, "Grid Computing for Internet Traffic Engineering based on OSPF/IS-IS Protocols", FINAL WORKSHOP OF GRID PROJECTS, Catania, February 2009.
85. Carcangiu S., A. Fanni, A. Montisci, "A Strategy-Driven Algorithm for Multi-Objective Optimization Problems," Proc. Of 8th International Symposium on Electric and Magnetic Fields, Mondovi (Italy), May 2009.
86. Casula G.A., G. Mazzarella, N. Sirena. "Genetic Programming design of wire antennas". In: Antennas and Propagation Society International Symposium, 2009. APSURSI '09. IEEE. Charleston, 1-5 June 2009
87. Celli G., Ghiani E., Mocci S., Pilo F.. "Multi-objective programming to Maximize the Penetration of Distributed Generation in Distribution Networks". Proc. CIRED 2009, Praga, 8-12 giugno 2009, LONDON: IET, vol. 5
88. Celli G., Mocci S., Pilo F., Loddo M. "Optimal Integration of Energy Storage in Distribution Networks". Proc. Power Tech 2009. Bucharest, 28 giugno-2 luglio 2009, NEW YORK: IEEE, p. 1-8, ISBN/ISSN: 978-1-4244-2234-0, doi: 10.1109/PTC.2009.5282268
89. Celli G., Pilo F., Soma G. G., Gallanti M., Cicoria R., "Active Distribution Network Cost/Benefit Analysis with Multi-objective Programming". Proc. of CIRED 2009, Prague June 8-12, 2009, LONDON: IET, vol. 5
90. Corona I., Ariu D., Giacinto G., "HMM-Web: a framework for the detection of attacks against Web applications", Proc. IEEE Int. Conference on Communications (ICC 2009), Dresden, Germany, 2009.
91. D'Antona G., C. Muscas, S. Sulis: "Localization of nonlinear loads in electric systems through Harmonic Source Estimation", IEEE I2MTC/2009, Singapore, 5-7 Maggio 2009, pp. 390-394.
92. Davila J, Fridman L, Pisano A., Usai E "State Observation For Quasi-Linear Uncertain Systems By Nested High-Order Sliding Mode Observer". Proc. 2009 IEEE Conf. on Control Applications, (CCA) & Int. Symp. Intelligent Control (ISIC). Saint Petersburg, , p. 1128-1133, July 2009.
93. Davila J, Pisano A., Usai E "Finite Time Observation Of The Continuous And Discrete State For A Class Of A Non Linear Switching Dynamics". Proc. of the 3rd IFAC Conference on Analysis and Design of Hybrid Systems (ADHS'09). Zaragoza, Spain, vol. 3, September 2009.
94. Deias L., G. Mazzarella and N. Sirena. "Bandwidth Optimization of EBG Surfaces Using Genetic Programming", Loughborough Antennas and Propagation Conference (LAPC) 2009, Loughborough, Novembre 2009
95. Deias L., G. Mazzarella and N. Sirena. "Synthesis of EBG Surfaces Using Evolutionary Optimization Algorithms", European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP) 2009, Berlino, Marzo 2009
96. Dessi T., Ginesu G., Atzori L., Giusto D. Super-Resolution Reconstruction Of Video Sequences Based on Back-Projection and Motion Estimation ACM MobiMedia, London, UK, September 7-9, 2009
97. Franceschelli M., Egerstedt M., Giua M., Mahulea C., "Constrained Invariant Motions for Networked Multi-Agent Systems," ACC09: 2009 American Control Conference (St Louis, USA), pp. 5749-5754, Jun 2009.
98. Franceschelli M., Gasparri A., Giua A., Seatzu C., "Decentralized Laplacian Eigenvalues Estimation of the Network Topology of a Multi-Agent System," CDC09: 48th IEEE Conf. on Decision and Control (Shanghai, China), December 2009.
99. Franceschelli M., Giua A., Seatzu C., "Consensus on the Average on Arbitrary Strongly Connected Digraphs Based on Broadcast Gossip Algorithms," NecSys09: 1st IFAC Workshop on Estimation and Control of Networked Systems (Venice, Italy), Sep 2009.
100. Franceschelli M., Giua A., Seatzu C., "Decentralized Fault Diagnosis for Sensor Networks," CASE09: IEEE Conference on Automation Science and Engineering (Bangalore, India), Aug 2009.
101. Franceschelli M., Giua A., Seatzu C., "Hamiltonian Quantized Gossip," MCSC09: 2009 IEEE Multi conference on Systems and Control (Saint Petersburg, Russia), Jul 2009.
102. Franceschelli M., Giua A., Seatzu C., "Load Balancing Over Heterogeneous Networks with Gossip-Based Algorithms," ACC09: 2009 American Control Conference (St Louis, USA), pp. 1987-1993, Jun 2009.
103. Gatto G., Marongiu I., Perfetto A., Serpi, A. "Brushless DC Generator Controlled by Predictive Algorithm", International Conference on Clean Electrical Power – ICCEP 2009, Capri (Italy), June 9-11 2009, pp. 727-732.
104. Gatto G., Marongiu I., Perfetto A., Serpi, A. "Sensorless Brushless DC Drive Controlled by Predictive Algorithm", The 35th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society – IECON 2009, Porto (Portugal), November 3-5 2009, pp. 1266-1271.
105. Gatto G., Marongiu I., Perfetto A., Serpi, A. "Predictive Control of Standalone Brushless DC Generator", IEEE International Conference on Electronics Circuits and Systems – ICECS 2009, Hammamet (Tunisia), December 13-16 2009, pp. 896-899.
106. Giua A., Seatzu C., Wardi Y., "Application of IPA to Fluid Petri Nets", 3rd IFAC Conf. on Analysis and Design of Hybrid Systems, Zaragoza, Spain, September 2009.
107. Guerrieri G., A. Moschitta, P. Carbone, C. Muscas: "Statistical Properties of Voltage Dip Detectors", IEEE AMUEM 2009, International Workshop on Advanced Methods for Uncertainty Estimation in Measurement, Bucharest (Romania), 6-7 Maggio 2009, pp. 69-73.
108. Leal B., Atzori L. Objects Communication Behavior on Multi-Homed Hybrid Ad Hoc Networks. 20th Tyrrhenian International Workshop on Digital Communications, Pula, Sardinia, Italy, September 2-4, 2009

109. Leal D., Atzori L. Performance Analysis of Multi Homed Hybrid Ad Hoc Network. ACM MobiMedia, London, UK, September 7-9, 2009
110. Lixia M., Murrioni M. Dynamic Spectrum Access Communications: Wavelet Modulation with Unequal Power Allocation. In: Tyrrhenian Workshop (TIWDC) 2009, Pula (sardinia), Italy, 2009. Pula, 2-4 Sep. 2009
111. Lixia M., C. Muscas, S. Sulis : "Application of IEEE 1588 to the Measurement of Synchrophasors in Electric Power Systems", IEEE ISPCS 2009, International Symposium on Precision Clock Synchronization for Measurement, Control and Communication, Brescia (Italy), 12-16 Ottobre 2009.
112. Locci N., C. Muscas, S. Sulis: "Experimental comparison of MV voltage transducers for power quality applications", IEEE I2MTC/2009, Singapore, 5-7 Maggio 2009, pp. 92-97.
113. Meneghini M., Rodighiero L., Trivellin N., Mura G., Vanzi M., Zanoni E. and Meneghesso G. Analysis of the degradation of AlGaN-based deep-ultraviolet LEDs TWHM2009 (8th Topical Workshop on Heterostructure Microelectronics) Nagano, Japan, August 25-28, 2009
114. Mereu Anna, Davide Cherubini, Alessandra Fanni, Antonio Frangioni, "Primary and Backup Paths Optimal Design for Traffic Engineering in Hybrid IGP/MPLS Networks", Proc. of 7th International Workshop on the Design of Reliable Communication Networks, Washington D.C (USA), October 2009.
115. Mereu Anna, Thomas Erlebach, "Path Splicing with Guaranteed Fault Tolerance", Proc. of IEEE Global Communications Conference, Honolulu, Hawaii (USA), Dec 2009.
116. Montisci A., R. Pintus, "A Magnetohydrodynamic study of a inductive MHD generator" The European COMSOL Conference 2009, 14-16 October 2009, Milano, Italy.
117. Montisci A., R. Pintus, "Feasibility analysis and conceptual design of a inductive MHD Generator" The 8th Int. Symp. on Electric and Magnetic Fields (EMF 2009), 26-29 May 2009, Mondovì, Italy.
118. Mura G., Vanzi M., Meridda P.G The interpretation of the DC characteristics of LED and laser diodes to address their Failure Analysis, ISROS2009, Quartu Sant'Elena 11-14 Maggio 2009
119. MURGIA A. , CONCAS G, PINNA S., TONELLI R.,TURNU I., "Empirical study of quality evolution in Open Source projects using Agile practices", INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EMERGING TRENDS IN SOFTWARE METRICS, PULA, Italy, 2009
120. MURGIA A., CONCAS G., MARCHESI M., TONELLI R.,TURNU I., "An analysis of bug distribution in Object Oriented System", INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EMERGING TRENDS IN SOFTWARE METRICS, PULA, Italy, 2009.
121. MURGIA A., TONELLI R.: Empirical study on software development and issue growth , proceedings of GISS 2009 Salerno, Italy.
122. Murrioni M., Popescu V. Spectrum Sensing For Dynamic Spectrum Access Networks In The 700-MHz UHF Tv Band Using Wavelets. In: IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting, Bilbao (ES) 14-17 may 2009.
123. Orani N, Pisano A., Franceschelli M, Giua A, Usai E "Robust Reconstruction Of The Discrete State For A Class Of Nonlinear Uncertain Switched Systems". Proc. of the 3rd IFAC Conference on Analysis and Design of Hybrid Systems (ADHS'09). Zaragoza, Spain, vol. 3, September 2009.
124. Orani N, Pisano A., Usai E "Exact Reconstruction Of Actuator Faults By Reduced-Order Sliding Mode Observer". Proc. 2009 IEEE Conf. on Control Applications, (CCA) & Int. Symp. Intelligent Control (ISIC). Saint Petersburg, , p. 1128-1133, July 2009.
125. Orani N, Pisano A., Usai E "Fault Detection And Reconstruction For A Three-Tank System Via High-Order Sliding-Mode Observer". Proc. 2009 IEEE Conf. on Control Applications, (CCA) & Int. Symp. Intelligent Control (ISIC). Saint Petersburg, , p. 1128-1133, July 2009.
126. Orani V., Popescu V., Murrioni M. A cognitive radio system for home theatre 5+1 audio surround applications. In: IWCMC 2009 Multimedia over Wireless Symposium, Dresden (DE),15-17 Giugno 2009
127. Palumbo F., Pani D., Raffo L., "sysCgrid - SystemC grid simulation framework", Proc. ACACES 2009, Fifth International Summer School on Advanced Computer Architecture and Compilation for Embedded Systems, July 15, 2009 Terrassa, Spain, pp. 315-318, ISBN: 978 90 382 1467
128. PANI F., SANNA D., MARCHESI M., CONCAS G.: "Transferring fame, a methodology for assessing open source solutions, from University to Smes", ITAIS 2009, OLBIA, Italia, 2009
129. Perdisci R., Corona I., Dagon D., Lee W., "Detecting Malicious Flux Service Networks through Passive Analysis of Recursive DNS Traces", Proc. Annual Computer Security Applications Conference (ACSAC), Honolulu, Hawaii, USA, 2009.
130. Pilo F., Pisano G., and Soma G. G., "Advanced DMS to Manage Active Distribution Networks", Proc. Power Tech 2009, Bucharest, Romania, 28 June - 2 July 2009.
131. Pilo F., Pisano G., and Soma G. G., "Digital Model of a Distribution Management System for the optimal operation of active distribution systems", Proc. CIRED 2009, Prague June 8-12, 2009.

132. Piras L., Giacinto G., "Neighborhood-Based Feature Weighting for Relevance Feedback in Content-Based Retrieval", Proc. 10th Int. Workshop on Image Analysis for Multimedia Interactive Services (WIAMIS 2009), London, UK, pp. 238-241, 2009.
133. Sanna, M. and Murrioni, M.; "A codebook design method for fricative enhancement in artificial bandwidth extension", In Proceedings of the 5th international Mobile Multimedia Communications Conference, Mobimedia, 2009. London, UK, September 07 - 09, 2009.
134. Spezzigu P., Quadri G., Gilard O., Bechou L., Ousten Y., Vanzi M., Trapped mobile charges effects on electro-optical performances in silicon phototransistors for space applications, ISROS 2009, Cagliari (Italy)
135. TONELLI R., CONCAS G, LOCCI M.: Efficient Implementation of the Yule-Simon Stochastic Process for Modeling Internet and Software Development Activities, Proceedings of WSEAS 2009 Genova, Italy.
136. Usai M., M. Camplani, B. Cannas, G. Concu "A novel approach to Ultrasonic NDT of building materials based on wave features analysis" 7th International Symposium on Non-Destructive Testing in Civil Engineering, Nantes, France, June 30–July 3, 2009 (ISBN 978-2-7208-2542-5).
137. Xu J.-M., Fumera G., Roli F., Zhou Z.-H., "Training SpamAssassin with Active Semi-supervised Learning", proc. 6th Conference on Email and Anti-Spam (CEAS 2009), Mountain View, CA, USA, 2009.

Articoli su atti di congresso nazionali [19]

138. Addis A., Armano G. and Vargiu E. "Monitoring Boats in Marine Reserves: A MAS Solution", 10th Workshop dagli Oggetti agli Agenti (WOA 2009), 9-10 July 2009, Parma (Italy).
139. Addis A., Armano G. and Vargiu E. "Profiling Users to Perform Contextual Advertising", 10th Workshop dagli Oggetti agli Agenti (WOA 2009), 9-10 July 2009, Parma (Italy).
140. Angius G., Pani D., Raffo L., Randaccio P., "KeepInTouch: applicazione della tecnologia DVB-T per il monitoraggio remoto di pazienti diabetici e cardiopatici", Atti @ITIM2009, 10° congresso nazionale dell'Associazione Italiana di Telemedicina e informatica Medica, Nov 20-22, 2009, Cagliari, Italy, 143-151
141. Armano G. and Manconi A. "STONE: an Application to Investigate Protein Secondary Structure Transitions", BITS Annual Meeting 2009, pp. 119, March 18-20, 2009, Genova (Italy).
142. Armano G., Ledda F., and Vargiu E. "GAME: a Generic Architecture based on Multiple Experts for bioinformatics applications", BITS Annual Meeting 2009, March 18-20, 2009, Genova (Italy).
143. Camplani M., B. Cannas, F. Cau, R. Delogu, A. Fanni, A. Montisci, G. Sias, P. Sonato, P. Testoni, M. K. Zedda, "PROGETTAZIONE DI DISPOSITIVI PER LA FUSIONE NUCLEARE," XXV Riunione Annuale dei Ricercatori di Elettrotecnica, Lecce, 17-19 Giugno 2009.
144. Camplani Massimo, B. Cannas, S. Carcangiu, F. a Cau, G. Concu, A. Fanni, A. Montisci, M. Usai, "ANALISI DI TESTABILITA' E DIAGNOSTICA NON DISTRUTTIVA," XXV Riunione Annuale dei Ricercatori di Elettrotecnica, Lecce, 17-19 Giugno 2009.
145. Camplani Massimo, Barbara Cannas, "ANALISI E SINTESI DI SISTEMI COMPLESSI," XXV Riunione Annuale dei Ricercatori di Elettrotecnica, Lecce, 17-19 Giugno 2009.
146. Carcangiu S., A. Fanni, A. Mereu, A. Montisci, "OTTIMIZZAZIONE MULTI OBIETTIVO IN APPLICAZIONI ELETTROMAGNETICHE," XXV Riunione Annuale dei Ricercatori di Elettrotecnica, Lecce, 17-19 Giugno 2009.
147. Carcangiu S., D. Cherubini, A. Fanni, A. Mereu, "TRAFFIC ENGINEERING IN RETI DI TELECOMUNICAZIONI AFFIDABILI," XXV Riunione Annuale dei Ricercatori di Elettrotecnica, Lecce, 17-19 Giugno 2009.
148. Casula G.A., G. Mazzarella, N. Sirena. "Automatic Antennas Design by means of Genetic Programming", Final Workshop of GRID Projects PON RICERCA 2000-2006. Catania, February 2009.
149. Celli G., Pilo F., Soma G. G., "Multiobjective programming to assess the impact of Regulation on the active distribution network development", in atti Convegno Nazionale AEIT, Catania, 27-29 settembre 2009.
150. D'Antona G., C. Muscas, S. Sulis: "Stima delle sorgenti armoniche per la localizzazione dei carichi distorcitori nei sistemi elettrici di distribuzione", XXVI Congresso Nazionale Associazione Italiana Gruppo di Misure Elettriche ed Eletttroniche, Salerno, 17-19 Settembre 2009.
151. D'Antona G., C. Muscas, S. Sulis: "Stima delle sorgenti armoniche nei sistemi elettrici di distribuzione", Convegno Nazionale AEIT, Catania, 27-29 Settembre 2009.
152. Deias L., G. Mazzarella and N. Sirena. "Synthesis of EBG Surfaces Using Evolutionary Optimization Algorithms", Final Workshop of Grid Projects "PON Ricerca 2000-2006, Avviso 1575, Catania, Febbraio 2009.
153. Ghiani E., Mocchi S., Pilo F., "Automazione di rete per contrastare l'invecchiamento del sistema di distribuzione?", in atti Convegno Nazionale AEIT, Catania, 27-29 settembre 2009
154. Guerrieri G., A. Moschitta, P. Carbone, C. Muscas: "Proprietà statistiche dei metodi per l'individuazione dei buchi di tensione", XXVI Congresso Nazionale Associazione Italiana Gruppo di Misure Elettriche ed Eletttroniche, Salerno, 17-19 Settembre 2009.
155. Lixia M., N. Locci, C. Muscas, S. Sulis: "Sincronizzazione GPS e IEEE 1588 per la misura dei sincrofasi nei sistemi elettrici", XXVI Congresso Nazionale Associazione Italiana Gruppo di Misure Elettriche ed Eletttroniche, Salerno, 17-19 Settembre 2009.

156. Pani D., Raffo L., "Algoritmi e architetture per l'estrazione non invasiva in tempo reale dell'ECG fetale", Atti I Workshop Regionale Sardo degli Assegnisti di Ricerca, Sept 24-25, 2009, Cagliari, Italy, 176-177

Sunti di comunicazioni a congresso [2]

157. CONCAS G., MARCHESI M., PORRUECCHIO G., DIDACI S., MANCA D., MELIS M. "Regulus: a tool supporting Agile and non-Agile processes based on meta information", CEE-SECR2009 (CENTRAL AND EASTERN EUROPEAN SOFTWARE ENGINEERING CONFERENCE IN RUSSIA), MOSCOW, Russia, 2009.
158. Dessì T., Ginesu G., Atzori L., Giusto D. Super-Resolution Reconstruction Of Video Sequences Based on Back-Projection and Motion Estimation 49-esima riunione del comitato di standardizzazione ISO-JPEG. Polaris, Pula, Sardinia, Italy, 13-17 Luglio 2009.

Studi e Rapporti [1]

159. Madlener R., J. Liu, A. Monti, C. Muscas, C. Rosen: "Metering and measurement facilities as enabling technologies for smart electricity grids in Europe", Special Study No. 01//2009, European Commission: Sectoral e-Business Watch, November 2009.