

# STATO DELLA RICERCA - ANNO SOLARE 2002

## 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. Giorgio CORRIGA Email: [corriga@diee.unica.it](mailto:corriga@diee.unica.it)  
**Segretaria Amministrativa:** Sig.ra Renata PAZZALLI Email: [pazzalli@diee.unica.it](mailto:pazzalli@diee.unica.it)

### Professori Ordinari

- |                       |            |  |
|-----------------------|------------|--|
| • BARTOLINI Giorgio   | ING-INF/04 | Automatica                                     |
| • CORRIGA Giorgio     | ING-INF/04 | Automatica                                     |
| • FANNI Alessandra    | ING-IND/31 | Elettrotecnica                                 |
| • 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 |
| • MAZZARELLA Giuseppe | ING-INF/02 | Elettromagnetismo Applicato                    |
| • 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     |
| • DAMIANO Alfonso    | ING-IND/32 | Convertitori Macchine ed Azionamenti Elettrici |
| • GIUA Alessandro    | ING-INF/04 | Automatica                                     |
| • LOCCI Nicola       | ING-INF/07 | Misure elettriche ed elettroniche              |
| • MARTINES Giovanni  | ING-INF/01 | Elettronica                                    |
| • MUSCAS Carlo       | ING-INF/07 | Misure elettriche ed elettroniche              |
| • PILO Fabrizio      | ING-IND/33 | Sistemi Elettrici                              |
| • RAFFO Luigi        | ING-INF/01 | Elettronica                                    |
| • SALIMBENI Domenico | ING-INF/04 | Automatica                                     |
| • SANNA Saverio      | 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                                    |
| • BONFIGLIO Annalisa | ING-INF/01 | Elettronica                                    |
| • CANNAS Barbara     | ING-IND/31 | Elettrotecnica                                 |
| • CELLI Gianni       | ING-IND/33 | Sistemi Elettrici                              |
| • 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                              |
| • GIACINTO Giorgio   | ING-INF/05 | Sistemi di Elaborazione delle Informazioni     |
| • MONTISCI Augusto   | ING-IND/31 | Elettrotecnica                                 |
| • MONTISCI Giorgio   | ING-INF/02 | Elettromagnetismo Applicato                    |
| • MURRONI Maurizio   | ING-INF/03 | Telecomunicazioni                              |
| • SEATZU Carla       | ING-INF/04 | Automatica                                     |
| • SERRI Antonino     | ING-IND/31 | Elettrotecnica                                 |
| • USAI Mariangela    | ING-IND/31 | Elettrotecnica                                 |

**Personale tecnico-amministrativo**

- CICCUCI Giancarlo Area Amministrativa Cat. B3
- COPPOLINO Luigi Area Tecnica, Tecnico-Scientifica ed Elaborazione Dati Cat. C1
- LIORI Corrado Area Tecnica Cat. C5
- MELIS Rita Area Amministrativa Cat. C1
- MUSCASCAS Francesco Area Tecnica Cat. C3
- PAZZALLI Renata Area Amministrativo-Gestionale Cat. D3
- PINNA Rosalba Area Amministrativa Cat. C3
- PISCEDDA Renzo Area Biblioteche Cat. C5

**Assegnisti**

- CARTA Salvatore ING-INF/01 Elettronica
- LERA Mario ING-IND/31 Elettrotecnica
- PERRA Cristian ING-INF/03 Telecomunicazioni
- PISANO Alessandro ING-INF/04 Automatica
- TESTONI Pietro ING-IND/31 Elettrotecnica
- VARGIU Eloisa ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni

**Borsisti Ex Art. 37**

- CHERCHI Giancarlo ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- LOBINA Mirko ING-INF/03 Telecomunicazioni
- LODDO Massimo ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia
- LORRAI Paolo ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- MARRAZZO Massimo ING-IND/02 Elettromagnetismo Applicato
- PILLOSU Siro ING-INF/04 Automatica
- SANNA Ornella ING-INF/01 Elettronica

**Dottorandi di ricerca**

	<i>Dottorato</i>	<i>Indirizzo</i>	<i>Ciclo</i>
• ASTE Nicola	Ing. Elettronica e Informatica	Telecomunicazioni	XVIII
• CASULA Giovanni Andrea	Ing. Elettronica e Informatica	Elettromagnetismo Applicato	XVI
• CHERCHI Giancarlo	Ing. Elettronica e Informatica	Sistemi di Elaborazione delle Informazioni	XVIII
• CORONA Daniele	Ing. Elettronica e Informatica	Automatica	XVII
• DEIAS Luisa	Ing. Elettronica e Informatica	Elettromagnetismo Applicato	XVIII
• DIDACI Luca	Ing. Elettronica e Informatica	Informatica	XVII
• GINESU Giaime	Ing. Elettronica e Informatica	Telecomunicazioni	XVII
• ISOLA Mauro	Ing. Elettronica e Informatica	Telecomunicazioni	XVII
• LOBINA Mirko	Ing. Elettronica e Informatica	Telecomunicazioni	XVII
• MANCA Antonio	Ing. Elettronica e Informatica	Automatica	XVIII
• MANCOSU Giammaria	Ing. Elettronica e Informatica	Informatica	XVII
• MARCIALIS Gianluca	Ing. Elettronica e Informatica	Informatica	XVI
• MASSIDDA Francesco	Ing. Elettronica e Informatica	Telecomunicazioni	XVII
• MELIS Marco	Ing. Elettronica e Informatica	Sistemi di Elaborazione delle Informazioni	XVIII
• MIGHELA Francesca	Ing. Elettronica e Informatica	Telecomunicazioni	XVIII
• MORANA Mauro	Ing. Elettronica e Informatica	Elettronica	XVIII
• MOCCI Susanna	Ing. Industriale	Sistemi Elettrici	XVII
• MURA Giovanna	Ing. Elettronica e Informatica	Elettronica	XVI
• ORRO Alessandro	Ing. Elettronica e Informatica	Informatica	XVII
• PANI Danilo	Ing. Elettronica e Informatica	Elettronica	XVIII
• PINNA Sandro	Ing. Elettronica e Informatica	Informatica	XVII
• PISANO Giuditta	Ing. Industriale	Sistemi Elettrici	XVIII
• PITZIANI Carlo	Ing. Elettronica e Informatica	Elettromagnetismo Applicato	XVI
• PODDA Simona	Ing. Elettronica e Informatica	Elettronica	XVI
• RACCIS Alessio	Ing. Elettronica e Informatica	Telecomunicazioni	XVI

• SANNA Ornella	Ing. Elettronica e Informatica	Elettronica	XVII
• SANNA RANDACCIO Luca	Ing. Elettronica e Informatica	Telecomunicazioni	XVIII
• SERRA Nicola	Ing. Elettronica e Informatica	Informatica	XVII
• SERRAU Alessandra	Ing. Elettronica e Informatica	Informatica	XVIII
• SULIS Sara	Ing. Industriale	Misure elettriche ed elettroniche	XVIII
• ZEDDA Maria Katuscia	Ing. Industriale	Elettrotecnica	XVII

## Descrizione delle Linee di Ricerca del Dipartimento

Nell'anno 2002 le varie attività di ricerca svolte da ricercatori del DIEE hanno riguardato le seguenti tematiche.

### Automatica

#### Controllo a struttura variabile

E' stato messo a punto un algoritmo di adattamento dell'ampiezza del controllo discontinuo che consente un miglioramento della *accuracy* ed una riduzione parziale dell'effetto del *chattering*. Combinando tale algoritmo di adattamento con una stima del controllo equivalente ottenuta mediante differenziazione in real-time, è stato possibile ottenere una *accuracy* pari a quella di un sliding mode reale del terzo ordine.

#### Controllo di AUV e ROV

Sono state effettuate le prove sperimentali su un prototipo per la verifica della propulsione a getto in ROV ed AUV. Tale prototipo, ad un solo grado di libertà, è stato controllato sia utilizzando tecniche di controllo a struttura variabile che i classici regolatori PI. I risultati hanno mostrato una maggiore capacità dei controllori a struttura variabile nel mantenimento delle traiettorie desiderate.

#### Controllo di sistemi meccanici

Nell'ambito del problema del controllo di pantografi ferroviari, sono state evidenziate le problematiche connesse all'utilizzo di modelli lineari approssimati per lo sviluppo dei controllori, in presenza di dinamiche non lineari come quelle caratterizzanti i pantografi asimmetrici. Mediante test in simulazione è stato evidenziato come, data la struttura meccanica del pantografo asimmetrico, l'altezza della catenaria influenzi significativamente l'onere del controllo. Si è quindi analizzata la possibilità di utilizzare degli osservatori algebrici per la stima della forza di contatto. Tale tecnica risulta efficace se la stima non è utilizzata ai fini del controllo, in condizioni ideali, mentre è estremamente sensibile alla presenza di disturbi aerodinamici ed errori di modello, cosicché non è consigliabile il suo uso nel loop di controllo.

#### Controllo supervisivo dei sistemi ad eventi discreti

Un primo problema, nel campo del controllo supervisivo di reti di Petri, è consistito nello studio dell'osservabilità dello stato di reti posto/transizione temporizzate per poter giungere al progetto di un controllore/osservatore e a caratterizzare una metodologia che consente di risolvere il problema dei blocchi che insorgono a causa delle incomplete informazioni di cui il controllore dispone. Un secondo problema, è consistito nell'applicazione della metodologia del controllo supervisivo nel campo del traffico ferroviario: si è mostrato come modellare un sistema ferroviario mediante reti di Petri usando le primitive delle transizioni controllabili e osservabili, per poter progettare automaticamente la logica di controllo e si è anche affrontato il problema di come evitare situazioni di blocco mediante l'analisi dei sifoni del modello rdP.

#### Ottimizzazione dei sistemi ad eventi discreti

Un problema studiato è quello di assegnare un insieme di risorse in modo da ottimizzare una data funzione obiettivo: si dimostra che se e solo se tale funzione soddisfa la proprietà di smoothness generalizzata un semplice algoritmo di assegnazione incrementale garantisce di trovare l'assegnazione ottima. Come caso particolare, si dimostra che per sottoclassi particolari di grafi di eventi in cui si devono assegnare un dato numero di marche, il tempo di ciclo è una funzione che soddisfa la smoothness generalizzata. In [F48] si considera il problema dell'assegnazione iniziale di marche in grafi di eventi arbitrari così da minimizzare il tempo di ciclo: per questo caso generale vengono invece proposti nuovi algoritmi di soluzione basati sulla programmazione lineare intera.

#### Reti di Petri ibride

Nel campo delle reti di Petri ibride si è studiato il problema di modellare processi produttivi ad elevata produttività. Il modello può essere usato per la simulazione del processo e consente di determinare in modo rapido come alcuni cambiamenti strutturali del processo influiscano sugli indici di prestazione. Come caso particolare si è considerato un impianto di imbottigliamento di acqua minerale.

Un secondo problema affrontato è stato quello di valutare le prestazioni delle reti di Petri continue mediante analisi strutturale. In particolare sono stati affrontati due problemi interessanti: determinazione del comportamento di regime e instradamento ottimo dei flussi.

#### Controllo ottimo di sistemi a commutazione

Il contributo principale è consistito nel dimostrare che per una classe interessante di sistemi lineari a commutazione l'ottimizzazione di un indice quadratico si risolve con una legge di retroazione sullo stato che può essere ricorsivamente calcolata. E' stato esteso l'algoritmo per la determinazione della legge di controllo ottimo con indice quadratico per un sistema autonomo che commuta un numero finito di volte al caso di sequenze arbitrarie, non necessariamente stabili. La legge ottima corrisponde ad una retroazione sullo stato e le regioni di commutazione possono essere agevolmente calcolate; in particolare esse sono regioni omogenee nel caso in cui non vi siano costi di commutazione. Due diversi approcci, uno basato sulla costruzione delle regioni di commutazioni e uno basato su una procedura di tipo master-slave possono essere usati per risolvere tale problema.

#### **Convertitori Macchine ed Azionamenti Elettrici**

L'attività di ricerca del gruppo Convertitori Macchine ed Azionamenti Elettrici ha riguardato i seguenti argomenti:

- Determinazione di algoritmi di controllo diretto della coppia negli azionamenti con motore asincrono.
- Implementazione di tecniche innovative per il controllo di filtri attivi.
- Strutture di convertitori statici dell'energia e relative tecniche di modulazione e controllo.
- Modellizzazione in alta frequenza di Azionamenti Elettrici.

Le ricerche, tuttora in corso, sono state finanziate con fondi ministeriali (60%), Murst (cluster 12 e 13), In particolare, sono state sviluppate tematiche riguardanti:

- ottimizzazione delle prestazioni dinamiche degli azionamenti elettrici tenendo conto della natura non lineare e tempovariante dei loro modelli matematici,
- sviluppo di un sistema di compensazione della potenza reattiva e di filtraggio delle armoniche basato su dispositivi elettronici,
- realizzazione di modelli matematici di dispositivi di alta Potenza (Switches e Diodi), in ambiente Matlab "Power System Blockset",
- riduzione delle problematiche EMC (disturbi condotti e irradiati), connesse all'utilizzo di azionamenti elettrici ad alta dinamica per alimentazione (frequenza variabile) dei motori asincroni, mediante l'utilizzo di innovative tecniche di controllo tipo DTC (ambito cluster 13),
- studio, sviluppo e sperimentazione di modelli matematici, in alta frequenza, di azionamenti elettrici per motore asincrono (ambito cluster 13),
- definizione degli algoritmi di controllo a struttura variabile (secondo ordine) necessari alla implementazione di tecniche di controllo per Azionamenti Elettrici ad alta dinamica.

È stata inoltre portata a completamento la realizzazione della camera semianecoica necessaria alla realizzazione di un laboratorio costituito da una camera semianecoica, relativa alla seconda fase del progetto EMC (cluster 13).

#### **Elettromagnetismo Applicato**

##### Antenne stampate alimentate tramite slot

E' stato studiato un modello di accoppiatore a slot traversa ricavata nel piano di massa tra due linee a microstriscia al fine di caratterizzare l'alimentazione tramite accoppiamento elettromagnetico di un patch stampato. Per far ciò è stato realizzato un software full-wave basato sul metodo dei momenti per la analisi di strutture a microstriscia utilizzando l'equivalenza tra microstriscia e guida a pareti magnetiche.

E' stato analizzato tramite il metodo dei momenti il caso di antenne stampate su doppio substrato dielettrico in modo che la prima metallizzazione, realizzata mediante una opportuna configurazione periodica di elementi stampati, sia equivalente ad un conduttore magnetico perfetto. In questo modo ci si aspetta di ottenere antenne con efficienza più elevata e senza il vincolo sulla lunghezza che può essere anche diversa da mezza lunghezza d'onda.

##### Metodi spettrali

E' stata sviluppata una tecnica numerica nell'ambito dei metodi di griglia per la risoluzione delle equazioni di Maxwell. In particolare è stato ideato un nuovo metodo ai minimi quadrati lineari basati su elementi spettrali. Tale lavoro di ricerca ha portato ai primi risultati nell'ambito delle simulazioni 2D con applicazione alle strutture guidanti in banda X.

### Applicazioni delle superfici periodiche

Sono state studiate, tramite tecniche di analisi full-wave, strutture guidanti periodiche in guida d'onda per la realizzazione di antenne a doppia frequenza.

E' stato studiato il modello circuitale di un riflettore, facendo riferimento alla sua realizzazione come mezzo stratificato attraverso l'impiego di superfici UC-PBG.

### Analisi di slot in guida d'onda

Sono state studiate configurazioni di slot radianti in guida disposte in modo tale da consentire di ottenere un campo irradiato in polarizzazione circolare.

E' stata messa a punto una procedura per il calcolo della risposta in frequenza di un array planare di slot in guida d'onda. Si tratta di una procedura diretta e quindi molto più efficiente rispetto a quelle iterative. Inoltre essa consente anche di tenere conto del comportamento in frequenza delle slot di accoppiamento nella rete di alimentazione. La procedura descritta stata validata mediante il confronto con un software commerciale agli elementi finiti.

E' stato infine studiato, tramite il metodo dei momenti, il comportamento di slot radianti stampate su una metallizzazione poggiata su un substrato dielettrico. La metallizzazione rappresenta la parete della guida e l'intero sistema costituito dal substrato dielettrico e dalle slot stampate può essere facilmente sostituito con una modesta spesa. Questo tipo di soluzione si presta pertanto alla realizzazione di array di slot riconfigurabili.

### Telerilevamento ambientale a microonde

E' stato affrontato lo studio di modelli elettromagnetici che permettono la caratterizzazione della retrodiffusione da superfici naturali. In particolare il lavoro in questione è stato incentrato sull'applicazione dell'IEM (Integral Equation Method) al caso di retrodiffusione da superfici oceaniche. L'IEM rappresenta il modello principe per la determinazione della retrodiffusione da superfici dielettriche rugose aleatorie.

## **Elettronica**

### Affidabilità di dispositivi elettronici

La ricerca è proseguita su dispositivi laser per sistemi in fibra ottica attiva. Si sono eseguite le analisi e realizzati i modelli per il collegamento tra modi e meccanismi di guasto riscontrati in prove di vita accelerate. In parallelo, si è sviluppata la Diagnostica degli emettitori in GaN mediante osservazioni in microscopia ottica, elettroluminescenza, microscopia elettronica in scansione ed EBIC. Anche in questo caso, la modellistica dei dispositivi, includendo i difetti, ha portato alla descrizione della cinetica dei modi e dei meccanismi di guasto osservati, soprattutto nel caso di stress indotti da scariche elettrostatiche.

### Architetture VLSI, circuiti microelettronici e microsistemi

In questo campo la ricerca copre l'intero percorso che va dall'ideazione dell'algoritmo che risolve uno specifico problema alla descrizione di un'architettura capace di implementarlo fino al progetto analogico/digitale del dispositivo specifico per l'applicazione. Durante l'ultimo anno sono stati in particolare affrontate applicazioni inerenti sensori visivi intelligenti e interfacce per sensori. La ricerca sui sistemi di visione ha riguardato il comportamento di reti di sensori con interazione locale. Sono stati trovati modelli per ottenere l'estrazione di feature durante il processing di immagine a basso livello. Sono stati simulati e realizzati circuiti basati su tecnologia a bassa potenza e un prototipo di array di sensori visivi intelligenti è stato realizzato e testato con successo.

### Architetture riconfigurabili per stream data processing

In questo campo si è investigato il campo delle architetture riconfigurabili orientate all'elaborazione di dati derivanti da applicazioni multimediali (algoritmi per il GSM, MPEG, UMTS). Si è sviluppata un'architettura a partire dai kernel elaborativi caratteristici di un intero dominio applicativo, sviluppando un coprocessore riconfigurabile che si affianchi ai processori per applicazioni embedded allo stato dell'arte (famiglia ARM) in modo da ridurre il consumo di potenza (attraverso la riduzione del numero di cicli totali di operazione) senza però diminuire drasticamente la versatilità del sistema.

### Elettronica di potenza

Studio di dispositivi statici per apparati di protezione ultrarapida nei sistemi elettrici di elevata potenza.

### Elettronica molecolare

Sono stati realizzati, in collaborazione con l'Università di Pisa e l'Institute for Material Research dell'Amberghs University (Belgio) alcuni prototipi di dispositivi a effetto di campo a matrice organica (oligo-tiofeni), secondo il modello TFT (Thin Film Transistor).

### Eterostrutture per applicazioni opto-elettroniche

Sono state studiate le proprietà di conduzione di eterostrutture basate su Nitruro di Gallio (GaN) e Nitruro di Gallio-Alluminio (AlGaN), evidenziando la particolarità delle dinamiche relative all'intrappolamento di carica dovuto ai difetti rispetto al caso dei materiali bulk, con interessanti ricadute sul piano applicativo.

### Metodologie di misura per la caratterizzazione a microonde

Con particolare riferimento al rumore generato, di dispositivi e circuiti in GaAs finalizzata alla estrazione di modelli e alla diagnostica. In particolare è stato studiato il degrado delle prestazioni di HEMT in GaAs sia a seguito di diversi tipi di prove di vita accelerata che come conseguenza del funzionamento in presenza di effetto kink.

### Elettronica su substrati non convenzionali.

La ricerca svolta ha riguardato lo sviluppo di un dispositivo ad effetto di campo completamente flessibile ottenuto utilizzando un film sottile polimerico meccanicamente stabile come supporto meccanico e al tempo stesso come strato isolante del dispositivo. La struttura realizzata, per la quale è stato elaborato un processo fotolitografico ad una sola maschera, ha presentato caratteristiche elettriche allo stato dell' arte, contribuendo in maniera significativa alla realizzazione di dispositivi che, grazie alla loro flessibilità meccanica, possono essere trasferiti su substrati non convenzionali quali superfici tridimensionali o substrati flessibili quali carta e tessuti.

## **Elettrotecnica**

### Reti neurali

L'attività di ricerca in questo settore ha riguardato tre tematiche principali: la modellistica; la classificazione; la predizione ed identificazione. Si è affrontato il problema della modellizzazione e previsione di serie idrologiche, con particolare riferimento al bacino del Flumendosa per il quale esiste una estesa serie storica di dati.

La predizione del deflusso di corsi d'acqua è un problema molto importante in campo ambientale in quanto, in generale, i problemi legati alla utilizzazione delle risorse idriche superficiali non sono dissociabili da quelli relativi al controllo delle piene. Una corretta gestione degli invasi determina quindi anche una significativa riduzione degli eventi di piena e conseguentemente una riduzione del rischio idrogeologico. Inoltre, la recente normativa prevede che gli enti gestori degli invasi si dotino di modelli di monitoraggio degli eventi di piena e di procedure per la gestione degli invasi in caso di piena. Tra i modelli proposti in letteratura stanno riscotendo particolare interesse i modelli a black box e tra questi i modelli neurali. Il gruppo di Elettrotecnica ha sviluppato negli ultimi anni una rilevante esperienza nel trattamento di dati mono e multidimensionali mediante reti neurali. In particolare, si è studiata l'applicazione di differenti architetture neurali alla realizzazione di modelli deflusso-deflusso, e afflusso-deflusso. Sono stati presi in considerazione dati con differenti passi temporali (mensile, giornaliero, orario) relativi a differenti bacini sia in Sardegna che in altre regioni (Progetto ANNEX). I risultati ottenuti hanno dimostrato come le reti neurali possano costituire uno strumento utile per la predizione del deflusso idrico al fine di realizzare un sistema di pianificazione e gestione delle risorse idriche laddove i dati abbiano passo di campionamento mensile. Per problemi di previsione di eventi di piena occorre utilizzare dati con passo di campionamento ridotto. In questo caso è necessario implementare tecniche di processamento dei dati più sofisticate ed architetture neurali adatte a gestire l'alta dimensionalità dei dati.

Si è inoltre verificato l'uso delle reti neurali MLP come strumento per localizzare la sorgente e la durata di processi contaminativi in falde acquifere sotterranee sotto l'ipotesi di falda acquifera inquinata da una singola sorgente inquinante. Per sopperire alla mancanza di dati reali si sono simulati diversi scenari idrogeologici utilizzando un software commerciale. Il problema della grande quantità di dati è stato risolto implementando tecniche di feature extraction e di compressione dei dati, riducendo così la dimensionalità dei dati al di sotto del 10%. È stata inoltre verificata la capacità di generalizzazione delle reti neurali utilizzando test-set di dati mai presentati alla rete in fase di allenamento. I risultati ottenuti confermano la possibilità di utilizzare le reti neurali non solo in problemi di identificazione ma anche per la soluzione di problemi inversi. Inoltre, in collaborazione con l' Istituto per il monitoraggio dell' ambiente e degli ecosistemi (IMASES) del CNR è stato sviluppato un sistema di monitoraggio della biomassa vegetale basato su uno strumento ad ultrasuoni. L' applicazione neurale consiste nella stima del peso delle piante presenti in una piccola area (circa 0,25 m<sup>2</sup>) disponendo del segnale ultrasonico riflesso. La modellistica della riflessione ultrasonica da una superficie irregolare presenta delle difficoltà tali da ricorrere a descrizioni di tipo statistico e con ulteriore complicazione del problema inverso di determinazione delle caratteristiche della superficie. Postulando la risolubilità del problema, le reti neurali sono molto adatte per la loro capacità di approssimazione universale e le loro proprietà statistiche. È stato proposto un semplice stimatore neurale costituito da una rete di tipo perceptrone multistrato (MLP). L' MLP è alimentato da tre valori rappresentativi del segnale riflesso (features) che fornisce la stima del peso delle piante sfalciate. Per la validazione sperimentale sono state effettuate circa 400 misure ultrasoniche su 40 parcelle sulle quali è stato eseguito lo sfalcio totale delle piante e la misura del peso risultante prima e dopo l' essiccamento (in forno per 72 ore). I risultati hanno mostrato un apprezzabile miglioramento della stima del peso rispetto a tecniche più elementari di semplice correlazione lineare con l' altezza.

Si è affrontato il problema della modellizzazione di reattori chimici con complesse dinamiche anche caotiche.

E' stata inoltre condotta una ricerca in collaborazione con il consorzio RFX di Padova, nell'ambito dell'esperimento di fusione termonucleare EFDA-JET (UK). Lo studio ha riguardato la creazione di un classificatore di disruzioni con tecniche neurali. Le "disruzioni" sono eventi critici in cui il confinamento della colonna di plasma in un Tokamak viene perso. L'energia immagazzinata dal plasma viene dissipata sulla struttura in modo non uniforme e quasi istantaneo, con conseguenze che possono essere catastrofiche per il funzionamento del Tokamak. La dinamica delle disruzioni non è ancora completamente conosciuta e, anche se qualche meccanismo che può portare a disruzione è stato identificato, è ancora difficile ed oneroso classificare manualmente i diversi tipi di disruzione. La classificazione e predizione di questi eventi e l'adozione di adeguate contromisure per la riduzione degli effetti catastrofici è perciò uno dei problemi di maggiore interesse per la realizzazione dei reattori di prossima generazione. I risultati preliminari, nel limite del database disponibile, dimostrano l'applicabilità dell'approccio proposto e una rete del tipo Multi Layer Perceptron (MLP), sulla base di segnali reali provenienti da 10 diagnostiche, è stata addestrata con successo a classificare 4 classi di disruzione.

L'approccio neurale è stato inoltre proposto per la caratterizzazione di matasse di cavi twistati per linee di trasmissione multiconduttore. L'obiettivo della rete, addestrata con un numero limitato ma rappresentativo di configurazioni, è caratterizzare il comportamento della linea, imparando il legame tra la configurazione geometrica e i parametri elettrici. La rete addestrata può essere utilizzata per valutare i parametri p.u.l. per tutte le sezioni permettendo una veloce caratterizzazione del cavo non uniforme. La valutazione dei parametri p.u.l. del cavo è generalmente una fase critica per l'accuratezza e per il tempo di simulazione; infatti il calcolo richiederebbe una procedura numerica basata sul FEM o sul MoM. Una corretta modellizzazione del cavo è fondamentale per la valutazione del crosstalk che può produrre anomalie o guasti nelle apparecchiature elettroniche. Le matrici di capacità ed induttanza calcolate col modello neurale hanno consentito un'accurata e veloce valutazione del crosstalk in linee di trasmissione multiconduttore non uniformi. La velocità della caratterizzazione consente di studiare la dipendenza del crosstalk dai diversi parametri (come il twistaggio, la geometria della sezione, il carico, etc.) attraverso un approccio statistico.

Lo stesso principio è stato applicato al problema di ottimizzare la distribuzione delle piste su circuiti stampati. L'obiettivo è ancora quello di ridurre gli effetti di interferenza, agendo sulle distanze tra le piste. Un modello neurale sufficientemente accurato effettua rapidamente i calcoli di funzione durante la ricerca della soluzione ottimale, che implementa una procedura tabu-search.

L'uso della rete neurale viene esteso al problema di ottimizzare strutture elettromagnetiche. In questo caso la ricerca della soluzione ottimale si basa sull'analisi della struttura della rete neurale addestrata. L'algoritmo di ricerca utilizzato è basato sulla programmazione lineare, con il vantaggio che la procedura non è soggetta all'intrappolamento in minimi locali della funzione obiettivo.

E' stata inoltre studiata un'architettura di reti neurali ricorrenti per il progetto di un controllore per sistemi di potenza.

Infine lo stesso tipo di architettura neurale è stato applicato allo studio del collasso di tensione in un sistema elettrico di potenza in regime dinamico.

#### Progettazione automatica di dispositivi elettrici e magnetici.

La ricerca in oggetto riguarda lo sviluppo di metodologie di progettazione automatica per sistemi elettrici e magnetici, e la realizzazione dei corrispondenti codici di calcolo. La versatilità delle tecniche adottate ha consentito, però, l'uso dei codici sviluppati in altri campi dell'ingegneria, quali il progetto di reti di telecomunicazione o di sistemi idrici. Durante questa ricerca sono stati messi a punto diversi codici di calcolo che implementano delle istanze di queste due classi: un codice genetico detto "greedy", che realizza una sorta di algoritmo ibrido, mediante l'utilizzo di algoritmi di ricerca dell'ottimo di tipo deterministico, quali il simplesso non lineare o l'algoritmo di Hook e Jeeves; un codice detto Universal Tabu Search (UTS) che realizza le più efficaci strategie di ricerca tipiche dei codici TS, e riprese dalla letteratura, insieme ad un altro numero di strategie innovative. Il codice risultante si è rivelato sia efficace che facile da adattare a problemi di natura diversa. Si sono affrontati problemi legati al progetto di dispositivi elettromagnetici, quali MRI (Magnetic Resonance Imaging), o SMES (Superconducting Magnetic Energy Storage), e si sono considerati vari problemi di prova, per i quali la letteratura offre una grande quantità di dati di confronto. Tecniche di ottimizzazione innovative, che utilizzano differenti approcci di ricerca sia locale che globale sono stati utilizzati nel campo del progetto di filtri FIR.

Si è condotta l'analisi elettromeccanica della antenna ion cyclotron iter-like di tore supra. La antenna ITER-like T2003 di Tore Supra è il primo di una serie di prototipi sviluppati al CEA di Cadarache per validare il progetto delle antenne Ion Cyclotron che verranno installate in ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor). Tore Supra (TS) è un tokamak di media taglia in operazione dal 1988 ed è il primo esperimento di macchina per la fusione nucleare termocontrollata ad includere degli avvolgimenti superconduttori per generare la componente toroidale di campo magnetico. La possibilità di mantenere una configurazione stabile della colonna di plasma per alcuni minuti fa di Tore Supra un esperimento che si presta a testare la validità concettuale di molti componenti che saranno usati in ITER. In particolare le antenne che devono accoppiare una potenza dell'ordine dei MW con il plasma ad una frequenza compresa tra i 30 e i 57 MHz costituiscono uno dei componenti più critici perché soggette a forti carichi elettrodinamici. Il riscaldamento ionico ciclotronico è necessario per fornire al plasma una sufficiente energia tale da raggiungere le condizioni di auto-sostenimento della reazione di fusione. Il prototipo T2003 ha dimensioni approssimativamente pari ad un quarto di quelle della antenna ITER e verrà installato in una delle porte equatoriali di TS. Le onde ad alta frequenza sono

irradiate al plasma da quattro "current straps" attraverso le fenditure della Faraday shield. Ciascuna delle quattro strap e' connessa in serie con dei condensatori coassiali che permettono di regolare l'impedenza del circuito di alta frequenza e poi collegate a due a due tramite una giunzione a T a delle guide d'onda coassiali. La antenna T2003 e' installata in una porta equatoriale ed e' meccanicamente vincolata sul retro dalla flangia della porta tramite dei soffietti che permettono il movimento radiale e nella parte frontale tramite dei binari laterali che sono direttamente connessi alla camera da vuoto.

I carichi elettrodinamici sono indotti da veloci fenomeni transitori che nascono durante le "distruption" del plasma. Le distruption consistono in un improvviso e repentino decadimento della corrente di plasma che induce delle correnti indotte in tutti i materiali conduttori che si trovano nelle vicinanze del plasma. La complessita' della struttura da analizzare assieme alla non uniformita' del campo magnetico e ai fenomeni di schermaggio delle correnti indotte hanno reso indispensabile la costruzione di complicati e dettagliati modelli tridimensionali agli elementi finiti che tengono in conto anche i componenti vicini all'antenna (la porta equatoriale e le pareti della camera da vuoto). Analisi transitorie elettromagnetiche hanno permesso di determinare la distribuzione delle correnti indotte dovute alle distruption. I carichi elettrodinamici sono stati poi determinati calcolando le forze di Lorentz dovute alla interazione delle correnti con i campi magnetici statici. Sono stati calcolati gli stress, gli spostamenti, le forze e le coppie applicate alla struttura. I risultati dell'analisi hanno mostrato che gli stress sono ben al di sotto del carico di snervamento dei materiali, il massimo spostamento e' di circa 3 mm e la coppia massima, in direzione radiale, e' di circa  $100 \text{ kN}\cdot\text{m}$  ed e' sopportata dalla flangia della porta equatoriale.

E' stata infine condotta l'implementazione nel codice ansys della formulazione t-w,w. La presenza delle correnti indotte si riscontra in un gran numero di dispositivi elettromagnetici (macchine sincrone, trasformatori, macchine per la fusione nucleare) ed esse hanno innumerevoli applicazioni (levitazione magnetica, test non distruttivi, biomedicina, metallurgia...). L'ottimizzazione (sia rispetto al costo che all'efficienza) del progetto di un qualunque dispositivo elettromagnetico richiede la conoscenza "a priori" della loro distribuzione spaziale e temporale assieme alla distribuzione dei campi magnetici. La limitazione dell'uso dei metodi analitici per il loro calcolo puo' essere superata facendo ricorso a dei metodi numerici che sono applicabili anche per la risoluzione di problemi tridimensionali, dinamici e in presenza di materiali non lineari. Esistono diversi metodi numerici e tra questi uno dei piu' diffusi e' il metodo degli elementi finiti. Fondamentalmente la soluzione del problema elettromagnetico puo' essere ottenuta riformulando le equazioni di Maxwell in termini di potenziali. I potenziali sono delle funzioni ausiliarie che permettono di riformulare il problema in modo che sia piu' facilmente risolvibile di quello che coinvolge le equazioni differenziali alle derivate parziali. Il problema del calcolo delle correnti indotte puo' essere riformulato in una ampia varieta' di modi: la variabile che deve essere risolta puo' essere un potenziale vettore, un potenziale scalare e la combinazione dei due. Numerosi codici commerciali sono presenti sul mercato e le formulazioni da essi implementate non sono sempre applicabili a tutti i tipi di problemi e non sempre sono le piu' convenienti in termini di tempo di calcolo e di spazio di memoria occupato. Uno dei piu' potenti e diffusi codici commerciali agli elementi finiti e' ANSYS. Per lo studio delle correnti indotte ANSYS implementa la formulazione A,V-A che usa tre gradi di liberta' nelle regioni non conduttrici (le tre componenti del vettore potenziale magnetico) e un grado di liberta' aggiuntivo (il potenziale scalare elettrico integrato nel tempo) nelle regioni conduttrici, oppure una formulazione mista che ancora richiede quattro gradi di liberta' nelle regioni conduttrici e un solo grado di liberta' in quelle non conduttrici e la presenza di elementi di interfaccia nelle superfici di separazione tra regioni a diversa formulazione.

Il nostro obiettivo e' stato di implementare una nuova formulazione (la T-W,W) in ANSYS usando le proprieta' di customizzazione che il codice offre per creare dei nuovi elementi ed inserirli nella sua libreria. Il vantaggio che questa formulazione offre e' di ridurre rispetto alla formulazione A,V-A il numero di gradi di liberta' da tre a uno (il potenziale scalare magnetico) nelle regioni non conduttrici lasciando inalterato quello nelle regioni conduttrici (le tre componenti del vettore potenziale elettrico e il potenziale scalare magnetico) e rispetto alla formulazione mista di non richiedere la presenza di elementi di interfaccia. D'altra parte l'implementazione in ANSYS consente di beneficiare delle numerose ed eccellenti caratteristiche offerte dal codice commerciale: generatore della mesh, modulo di post-processing, finestra grafica, modulo di ottimizzazione, risoluzione di problemi accoppiati. La formulazione implementata e' stata testata su tre problemi di bench-mark: un cubo conduttore e una sfera cava conduttrice immersi in un campo variabile sinusoidalmente e il problema del FELIX brick presi da alcuni "International Workshops for the comparison of eddy current codes". Le soluzioni sono anche state confrontate con quelle delle formulazioni commerciali di ANSYS. I risultati ottenuti con la formulazione T-W,W sono in ottimo accordo con quelli degli altri codici e con le soluzioni analitiche e sperimentali, quando queste sono disponibili. E' stato dimostrato che il problema delle regioni a connessione multipla puo' essere superato introducendo una regione di materiale fittizio ad alta resistivita', rendendo in questo modo la regione a connessione semplice. L'unicita' della soluzione puo' essere garantita imponendo opportune condizioni di interfaccia sul potenziale vettore elettrico nella superficie di separazione tra regioni conduttrici e non. E' stato dimostrato che la formulazione T-W,W ha il grande vantaggio di ridurre considerevolmente il tempo di calcolo e la quantita' di memoria richiesta per la risoluzione del problema specialmente quando la maggior parte della regione da essere analizzata e' non conduttrice.

#### Tecniche numeriche e di trasformazione conforme per lo studio dei campi.

Nella presente ricerca viene sviluppata una procedura per il calcolo del campo elettrico e dei parametri caratteristici di strutture a simmetria assiale, utilizzando congiuntamente tecniche di trasformazione conforme di Schwarz-Christoffel e agli elementi finiti (SC-FD). La procedura SC-FD e' stata applicata al calcolo delle capacita' di linee coassiali in presenza di



discontinuità nel diametro interno o esterno della linea. I risultati ottenuti sono stati confrontati con quelli ricavati dall'applicazione di un metodo agli elementi finiti. Vengono considerate strutture di elettrodi di tipo 'needle-plane' di varie forme sia in aria che in presenza di carica spaziale. Si è, inoltre affrontato il calcolo delle capacità di Via in schede multilayer. Vengono, inoltre, rivisitate alcune strutture molto importanti nel campo delle linee di trasmissione, cioè le terminazioni delle linee coassiali. I confronti coi risultati presenti in letteratura confermano la versatilità e accuratezza del metodo numerico proposto.

#### Sincronizzazione di sistemi caotici

I sistemi caotici sono caratterizzati da un'elevata sensibilità alle condizioni iniziali, intendendo con ciò il fatto che due sistemi caotici identici pur partendo da punti iniziali vicini nello spazio delle fasi presentano traiettorie che divengono velocemente scorrelate. Ogni incertezza nella conoscenza dello stato iniziale è quindi amplificata dalla natura caotica del sistema che ne impedisce una predizione a lungo termine. Conseguentemente è impossibile, nella pratica, costruire due sistemi caotici disaccoppiati che seguano perfettamente la stessa traiettoria, poiché non è si è in grado di riprodurre due sistemi reali con le stesse condizioni iniziali e gli stessi parametri. Tuttavia due sistemi caotici possono essere accoppiati in modo tale che essi si sincronizzino, ovvero che la traiettoria di uno dei due tenda a quella dell'altro.

Negli ultimi anni l'approccio sliding mode al controllo di sistemi non lineari con incertezze, ha riscontrato crescente interesse nella comunità scientifica. Le caratteristiche degli sliding mode del secondo ordine, sviluppati dal gruppo di Automatica del DIEE, sono state sfruttate per ottenere la sincronizzazione di due circuiti caotici che partono da stati diversi, utilizzando un solo segnale scalare. La tecnica utilizzata si basa sulle tecniche di controllo non lineare del tipo output-feedback, per sistemi incerti.

#### **Misure elettriche ed elettroniche**

##### Valutazione dell'incertezza di misura con metodi numerici

Si affronta, impiegando tecniche di tipo Monte Carlo, l'analisi delle incertezze nelle misure effettuate mediante elaborazione digitale sei segnali campionati. L'applicazione pratica è costituita dalla realizzazione di strumenti virtuali capaci di auto-valutare e dichiarare l'incertezza da associare al risultato della misura. La validazione del metodo è ottenuta sia con simulazioni numeriche che con verifiche sperimentali.

##### Misure su azionamenti elettrici

Vengono poste a confronto due tecniche per la misura della potenza su azionamenti elettrici. La prima fa ricorso a sistemi digitali e tecniche DSP. La seconda si basa su un set-up completamente analogico. Vengono analizzati vantaggi e svantaggi di entrambi i metodi, applicati al caso di un azionamento di tipo PWM, fornendo indicazioni sia sull'accuratezza conseguibile che sui costi.

##### Misure sui sistemi di potenza in condizioni non sinusoidali.

La ricerca riguarda la definizione, teorica e pratica, di procedure per la caratterizzazione dei trasduttori di tensione e corrente in regime non sinusoidale con particolare riferimento alla loro accuratezza. È stata anche iniziata un'indagine teorica con l'obiettivo di valutare come l'incertezza di misura può influenzare gli indici che vengono impiegati per la stima dei parametri di Power Quality.

#### **Sistemi di Elaborazione delle Informazioni**

Nell' anno 2002 il gruppo di Sistemi di Elaborazione delle Informazioni ha svolto attività di ricerca sulle seguenti tematiche:

##### Teoria della Classificazione Automatica di Dati

Questa attività di ricerca riguarda i settori del "pattern recognition" e della "intelligenza artificiale" ed ha lo scopo di sviluppare algoritmi avanzati per il riconoscimento di configurazioni in dati organizzati in "classi". Le applicazioni principali sono la "visione artificiale" ed il riconoscimento di segnali.

##### Basi di Dati Visuali

Questa attività di ricerca riguarda lo sviluppo di metodi di accesso per "contenuto" a basi di dati contenenti immagini. L'applicazione principale è lo sviluppo di motori di ricerca avanzati per reti intranet ed internet.

##### Sicurezza nelle reti di calcolatori

Questa attività di ricerca riguarda l' applicazione di tecniche di "pattern recognition" e di "intelligenza artificiale" per la rilevazione di attacchi a reti di calcolatori.

##### Metodi automatici di identificazione personale attraverso caratteristiche biometriche

Questa attività di ricerca riguarda l'uso di metodiche avanzate di "pattern recognition" per l'identificazione personale attraverso impronte digitali e volto. Le applicazioni sono di tipo investigativo, transazioni elettroniche, accesso alle risorse, videosorveglianza.

#### Categorizzazione automatica di documenti testuali

Questa attività di ricerca riguarda l'uso di tecniche di "pattern recognition" per la categorizzazione di documenti in base al contenuto testuale. Le applicazioni principali sono il filtraggio dei documenti e l'indicizzazione automatica per basi di dati e per l'organizzazione di pagine web in categorie tematiche gerarchiche nei motori di ricerca.

#### Programmazione ad oggetti in ambiente distribuito

Nell'ambito della programmazione ad oggetti in ambiente distribuito, il gruppo si è occupato della realizzazione di un prototipo per la valutazione di politiche di mobilità in sistemi distribuiti basati su Java.

#### Metodiche flessibili per lo sviluppo di sistemi software

Nell'ambito delle metodologie flessibili per lo sviluppo di sistemi software (agile methodologies) si è studiato l'impatto delle attività di refactoring rispetto ad un'attività basata su analisi e progettazione impostate in maniera classica.

#### Sistemi ad agenti

Per quanto concerne la ricerca relativa ai sistemi ad agenti, si stanno attualmente studiando metodologie che rendano l'agente in grado di operare scelte complesse sulle attività da intraprendere (mediante tecniche di pianificazione) e in grado di adattarsi all'ambiente circostanze (mediante tecniche adattative).

#### Sistemi ibridi genetico-neurali per l'apprendimento automatico

Nell'ambito della ricerca sui sistemi basati su esperti multipli sono state indagate tematiche di apprendimento automatico legate ad applicazioni finanziarie (predizione indici di borsa) e di bioinformatica (predizione di strutture secondarie in catene amminoacidiche).

#### Studio e applicazioni dell'Extreme Programming e delle metodologie agili per lo sviluppo del software

Metriche e procedure di misura di processi agili e sistemi software, strumenti di supporto per l' XP, certificazione ISO 9000 e XP, XP e UML.

#### Modellistica e simulazione di mercati finanziari e sistemi economici tramite agenti eterogenei

Elaborazione e classificazione di serie temporali tramite reti neurali, algoritmi genetici, cointegrazione, tecniche di clustering. Tecniche di gestione ottimale di portafogli e di "index tracking".

### **Sistemi Elettrici**

La ricerca del gruppo Sistemi Elettrici per l'Energia ha riguardato nell'anno 2002 i seguenti argomenti:

- Integrazione della Generazione Distribuita nelle reti di distribuzione;
- Qualità del servizio elettrico (Power Quality);
- Valutazione del Collasso di Tensione nei Sistemi Elettrici;
- Studio del comportamento di impianti di terra e di parafulmine soggetti a fulminazione atmosferica.

Tali ricerche, che per molti aspetti sono ancora in corso, sono state finanziate con fondi ministeriali. Inoltre l'attività è stata supportata anche quest'anno con nuovi contratti di ricerca stipulati con il CESI per lo studio della pianificazione di reti di distribuzione in media tensione, tenendo conto di una sempre maggiore presenza di Generatori Distribuiti allacciati direttamente alla rete. L'attività di ricerca ha riguardato lo sviluppo di tecniche innovative, mirate a trattare problemi di modellizzazione, analisi e controllo nel campo dei Sistemi Elettrici per l'Energia. Tali metodologie sono state applicate alla pianificazione delle reti elettriche di distribuzione in scenari caratterizzati da forti incertezze, all'allocazione ottima della Generazione Distribuita, all'identificazione automatica dei disturbi della power Quality, all'applicazione di reti Neurali per lo studio del Collasso di Tensione nelle reti elettriche ed infine allo sviluppo di modelli esistenti a parametri concentrati, nonché alla introduzione di nuovi modelli a parametri distribuiti, per lo studio del comportamento di impianti elettrici soggetti a sovratensioni di origine atmosferica.

### **Telecomunicazioni**

L' attività ha riguardato due linee di ricerca principali: l' elaborazione e la trasmissione dell'informazione visiva e la gestione della QoS su reti a pacchetti.

Per quanto riguarda la prima linea guida le attività svolte sono le seguenti:

#### Algoritmi per la trasmissione robusta di immagini e sequenze video su canali con rumore

La ricerca condotta dall'unità di Cagliari ha riguardato lo sviluppo e test di un sistema di trasmissione basato su WOFDM, che consenta la trasmissione di immagini JPEG2000 in ambiente WLAN o Radiomobile di terza generazione, definito altresì come JPWL. E' stato affrontato il problema della trasmissione di immagini attraverso canali rumorosi radiomobili. La tecnica può essere definita come una *Power-based Unequal Error Protection* (PUEP) il cui scopo è offrire un ulteriore grado di libertà rispetto al progetto classico di un sistema UEP. Di fatto, oltre alla possibilità di diversificare il carico di protezione FEC, al fine di migliorare la qualità dell'immagine ricevuta lo schema proposto si avvantaggia di una opportuna distribuzione pesata della potenza trasmessa fra i diversi substream in cui lo stream JPEG 2000 può essere suddiviso sulla base della relativa importanza. In accordo con questo approccio, maggiore potenza può essere assegnata ad un substream il cui contenuto informativo risulti maggiore. I fattori di guadagno applicati a ciascun substream sono determinati tramite un algoritmo di ottimizzazione basato sulla massimizzazione di una opportuna funzione di qualità. Inoltre, seguendo il presente approccio è semplice offrire classi di servizio a qualità garantita per servizi di diffusione broadcast

#### Algoritmi per l'estrazione di oggetti in video sequenze

Sono state esplorate diverse metodologie per l'estrazione degli oggetti in sequenze video e per il loro inseguimento (*tracking*). Gli algoritmi prodotti rientrano nei tool semi-automatici per l'estrazione di oggetti ovvero tool nei quali è necessario l'intervento da parte dell'utente. Le linee di ricerca possono essere suddivise in: a) estrazione e inseguimento basata sulla morfologia matematica e sulla stima del movimento; b) estrazione e inseguimento degli oggetti basata sulle maschere di movimento; c) estrazione e inseguimento di oggetti basati sui contorni attivi (*active contour*). In collaborazione con il TLab (ex-CSELT) di Torino sono state sviluppate (e sono tuttora in fase di sviluppo) alcune plug-in per il noto *authoring* tool Adobe Premiere, in grado di fornire degli strumenti utili per la segmentazione e composizione di oggetti in sequenze video MPEG-4.

#### Algoritmi per la video segmentazione

Tale attività consiste nell'esplorazione di metodologie per la suddivisione di filmati in video sequenze elementari (scene o *shot*). Sono stati analizzati dei metodi basati sul clustering di feature associati agli istogrammi dei frame delle video sequenze. In particolare, le ricerche sono state effettuate su database di immagini a colori non compresse.

Per quanto riguarda la seconda linea guida le attività svolte sono le seguenti:

#### Tecniche per la valutazione della qualità su reti ATM multiservizio

La tecnica di trasmissione ATM ha come obiettivo quello di offrire un servizio di trasporto integrato di differenti tipologie di traffico, generate da una sempre più vasta gamma di servizi offerti agli utenti. Tali tipologie di dati trasportati possono avere esigenze differenti in termini di banda e qualità di servizio.

L'obiettivo delle reti ATM multiservizio è quindi quello di offrire un servizio flessibile basato sulla qualità di servizio richiesto dall'utente. In tale ambito, è stata affrontata la problematica dello sviluppo di una metodologia che sia in grado di determinare la qualità del servizio offerta da una rete al variare della configurazione sia del traffico in ingresso sia della configurazione della rete in uso.

Parte centrale di tale metodologia è la definizione degli indicatori di performance per la rete che devono essere in grado di fornire una visione completa dello stato di funzionamento della rete. Tali indicatori consentono sia di definire il livello di funzionamento della rete, sia di effettuare una ottimizzazione delle prestazioni agendo su opportuni parametri di configurazione.

Il processo è basato sulla costruzione di un modello di riferimento che, costruito sulla base delle informazioni di configurazione e di traffico della rete, viene elaborato in un opportuno ambiente di simulazione. Ciascuna fase del processo permette di valutare gli indicatori di performance della rete e, sulla base di questi risultati, compiere ulteriori analisi sul modello, analizzare possibili punti deboli della rete, fornire raccomandazioni per un incremento delle prestazioni.

#### Tecniche per la simulazione di reti multi-servizio a pacchetti per la valutazione della QoS

Nell'ambito di tale attività sono stati sviluppati dei nuovi approcci per la riduzione del numero di eventi richiesti per la simulazione di reti ATM multiservizio, riducendo così il tempo necessario per compiere le simulazioni. Tale approccio consiste nell'uso di un fattore scalabile di traffico in ingresso e banda dei link utilizzati nella rete a cui segue una riduzione del numero di celle da trasmettere. Ciò consente di far uso di tool di simulazione event-based sia nell'ambito della progettazione di reti multiservizio sia nell'ambito della ottimizzazione nell'uso delle risorse in tali reti.

#### Strumenti per la valutazione della qualità del parlato (VSQ - voice speech quality)

Sviluppo di nuove tecniche per la valutazione oggettiva del segnale voce nei servizi di telefonia di nuova generazione con trasporto a pacchetti. Gli approcci utilizzati consentono di valutare sia la clartà del parlato sia altri fattori che influenzano

la qualità come l'eco, il ritardo ed il jittering. Gli strumenti in via di sviluppo sono orientati alla valutazione delle prestazioni di nuovi codec audio sia al monitoraggio della qualità complessiva di sistemi VoIP permettendo di individuare punti critici in tali sistemi.

#### Tecniche per la progettazione di reti multicast

L'attività consiste nello sviluppo di metodologie ottime per il posizionamento di nodi multicasting in reti IP. Tale problema è particolarmente sentito negli ultimi tempi data la diffusione di nuove applicazioni che trasmettono lo stesso contenuto a più utenti contemporaneamente. Ne sono un esempio la trasmissione di spot televisivi in rete o la multi-videoconferenza. L'ISP che intende quindi offrire un servizio multicast deve affrontare il problema su dove come progettare la rete di nodi multicast sulla propria rete già in uso e valutare l'impatto di queste nuove applicazioni sulle performance dei servizi già in uso.

### **Ricerche formalizzate e finanziate nell'anno solare 2002**

- Bonfiglio A. (responsabile) "Feasibility study of yarns and fabrics with annexed electronic functions (Ariane)". Fonte finanziamento: UE-FET. Importo: 29 kEuro.
- Bonfiglio A. (responsabile) "Sviluppo di tecnologie per l' implementazione di componenti e dispositivi elettronici su substrato tessile". Fonte finanziamento: MIUR - FIRB. Importo: 28 kEuro.
- Bonfiglio A. (responsabile) "Tecnologie e dispositivi basati su nitruri per applicazioni spaziali". Fonte finanziamento: ASI. Importo: 15 kEuro.
- Celli G. (responsabile). "Lightning and Overvoltage protection for typical mediterranean house containing electronic equipment". Fonte finanziamento: programma europeo Marie Curie Individual Fellowships. Importo: 33 kEuro.
- Corriga G. (responsabile). Controlli Avanzati per Sistemi Incerti e Ibridi. Fonte finanziamento: Università Ricerca locale (ex 60%). Importo: 9.4 kEuro.
- Fanni A. (responsabile) Classificazione e predizione di disruzioni al JET. Fonte di finanziamento: Consorzio RFX, CNR. Importo: 20 kEuro.
- Fanni A. (responsabile) Sviluppo di algoritmi e circuiti per l'elaborazione dei segnali: modellistica, classificazione, predizione, identificazione, Progetti di ricerca locale ex 60%. Importo: 7.5 kEuro.
- Fanni A. (responsabile) Uso di tecniche neurali innovative per il monitoraggio delle acque, Fonti di Finanziamento British Council, CRUI. Importo: 15 kEuro.
- Fanni A. (responsabile). Contributi per programmi di ricerca e formazione. Fonte di finanziamento: L.R. n. 43. Importo: 9.8 Mlit.
- Fanni A. (responsabile). Contributi per programmi di ricerca e formazione. Fonte di finanziamento: L.R. n. 43. Importo: 10 Mlit.
- Fanni A. (responsabile). Controllo di qualità dei prodotti dell'industria agro alimentare in Algeria. Fonte di finanziamento: L.R. n.19. Importo: 20 kEuro.
- Fanni A. (responsabile). SINEQUAL. Fonte finanziamento: STEP Srl: 144 kEuro.
- Giusto D. (responsabile). Progetto IST-2KAN: JPEG2000 Advance Networking. Fonte di finanziamento: U.E.. Importo: 107.5 kEuro.
- Giusto D. (responsabile). Studio e simulazione di dati SAR bistatici nel monitoraggio del degrado ambientale e dell'uso del territorio. Fonte di Finanziamento: ASI/IR/55/00. Importo: 25 Mlit.
- Giusto D. (responsabile). Valutazione delle prestazioni in reti di telecomunicazioni multiservizio. Fonte di finanziamento: MURST 60%. Importo: 2.7 kEuro.
- Marchesi M. (responsabile e coordinatore nazionale). "Metodologie, tecnologie e piattaforme per i processi critici di sviluppo, prova, manutenzione ed evoluzione del software". Fonte di Finanziamento: Ministero Istruzione, Università e Ricerca Scientifica (Progetto FIRB negoziale 2002-2005). Importo: 351 kEuro.
- Marongiu I. (responsabile). Affidabilità, sicurezza e compatibilità nei sistemi di trasporto. Fonte finanziamento: Murst (Cluster 13).
- Marongiu I. (responsabile). Fonte finanziamento: Università - ex 60%. Importo: 4 kEuro.
- Marongiu I. (responsabile). Metodi e tecniche di controllo non convenzionali di convertitori e azionamenti industriali di grande potenza. Fonte finanziamento: Murst (Cluster 12). Importo: 78 Mlit (2° pagamento di 480 Mlit.).
- Mazzarella G. (responsabile). Antenne a onde millimetriche per applicazioni wireless. Fonte finanziamento: Università - ex 60%. Importo: 2.7 kEuro.
- Pilo F. (responsabile). "La pianificazione delle reti attive di distribuzione. Sviluppo di procedure innovative integrate e definizione di nuove linee guida". Fonte finanziamento: Contratto conto terzi DIEE-CESI. Importo: 75 kEuro.
- Raffo L. (responsabile). "BEST - Biomolecular rEcognition by integrated Smart-sensor Technology". Fonte finanziamento: UE. Importo: 48 kEuro.

- Roli F. (responsabile). Corso di Formazione sulle Tecnologie dell'Informazione. Fonte di Finanziamento: Atlantis SpA Città dell'Innovazione. Importo: 24.7 kEuro.
- Roli F. (responsabile). INTEGRA, Sviluppo e sperimentazione di algoritmi di riconoscimento di forme per l'identificazione di guasti online su schede analogiche e studio di fattibilità sull'utilizzo di tali algoritmi in architetture ridondanti studio di algoritmi di controllo, stima e filtraggio per il segnalamento ferroviario. Fonte di Finanziamento: Consorzio Ricerche Innovative per il Sud. Importo: 77.5 kEuro.
- Roli F. (responsabile). Sistemi distribuiti di riconoscimento multisensoriale a percezione aumentata per la sicurezza e la personalizzazione d'ambiente. Fonte di Finanziamento: Ministero Istruzione, Università e Ricerca Scientifica (PRIN 2002-2003). Importo: 68.9 kEuro.
- Roli F. (responsabile). Virtual Immersive Communications. Fonte di Finanziamento: Ministero Istruzione, Università e Ricerca Scientifica (FIRB 2002-2004). Importo: 48.4 kEuro.
- Testoni P. (responsabile). Progetto giovani ricercatori. Fonte di finanziamento: Università. Importo: 4.1 kEuro.
- Vanzi M (responsabile). "Caratterizzazione Tecnologica e Failure Analysis di LED in luce visibile e UV"– PRIN 2002 Importo: 33.8 kEuro.
- Zedda M.K. (responsabile). Progetto giovani ricercatori. Fonte di finanziamento: Università. Importo: 2.4 kEuro.

## Collaborazioni alla Ricerca con Altre Strutture

- Automatica. Applicazione di tecniche di controllo a struttura variabile con sliding modes. Strutture: D.I.S.T., Università di Genova. Dipartimento di Matematica, Università di Genova. Departments of Electrical Engineering and Mechanical Engineering, Ohio State University, Columbus, Ohio, USA. Department of Applied Mathematics, Tel-Aviv University, Tel-Aviv, Israel.
- Automatica. Approssimazione fluide di sistemi ad eventi mediante reti di Petri continue. Strutture: Ecole de Mines de Nantes, France. Ecole Normale Supérieure de Lyon, France.
- Automatica. Controllo di sistemi ibridi. Strutture: Dip. di Matematica, Università di Cagliari; Dip. di Ingegneria dell' Informazione, Università di Siena.
- Automatica. Modellazione e simulazione di processi produttivi ad alta velocità. Strutture: Dip. di Meccanica, Università di Cagliari.
- Automatica. Osservatori per sistemi ad eventi discreti descritti da reti posto/transizione. Strutture: Depto Informática e Ingeniería de Sistemas, Universidad de Zaragoza, Spain.
- Automatica. Sintesi di controllori/osservatori per reti posto/transizione. Strutture: Dip. Informatica e Sistemistica, Università di Napoli Federico II, Italy.
- Convertitori Macchine ed Azionamenti Elettrici. Controllo automatico adattativo di convertitori per la compensazione della potenza non attiva dovuta a carichi non lineari. Strutture: Dipartimento di Ingegneria Elettrica, Università di Napoli, Italia.
- Convertitori Macchine ed Azionamenti Elettrici. Identificazione parametrica tramite utilizzo di tecniche M.R.A.S. Strutture: Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Cassino, Italia
- Convertitori Macchine ed Azionamenti Elettrici. Realizzazione di modelli matematici in ambiente Matlab per dispositivi di alta potenza: Università degli Studi di Genova – Centro di Ricerca Trasporti
- Elettromagnetismo Applicato. Antenne dual band per applicazioni SAR. Strutture: CRS4, Università di Cosenza, Università di Reggio Calabria.
- Elettromagnetismo Applicato. Telerilevamento ambientale a microonde. Strutture: Università di Napoli "Parthenope", IREA-CNR, Universitat Politècnica de Catalunya
- Elettronica. Dispositivi elettronici a semiconduttore organico. Strutture: Centro Interdipartimentale di Ricerca "E. Piaggio", Università di Pisa. Wearable Electronics Lab, Politecnico di Zurigo. Istituto IMEC-IMOMEK, Hasselt, Belgio. Università di Roma "Tor Vergata".
- Elettronica: Reliability of GaN Emitters (PRIN 2002), Università degli studi di Padova, Dipartimento di ingegneria Elettronica (DEI),Università di Parma, Dipartimento dell'Ingegneria dell'informazione, Università di Bologna, Dipartimento di Fisica
- Elettrotecnica. Alberi di decisione nelle machine learning. Struttura: Università di Novi Sad. Yugoslavia
- Elettrotecnica. Analisi agli elementi finiti della ICRH ITER-like antenna. JET (Joint European Torus) fusion research project supported by EURATOM (European Atomic Energy Community).
- Elettrotecnica. Analisi e design della antenna RF Heating and Current Drive di Tore Supra. CEA, Cadarache (France) fusion research project supported by EURATOM (European Atomic Energy Community).
- Elettrotecnica. Caratterizzazione di linee MTL. Struttura: Università di Roma La Sapienza
- Elettrotecnica. Controllo di qualità dei prodotti dell'industria agro alimentare in Algeria. Università di Oran. Algeria

- Elettrotecnica. Diagnostica e testabilità di circuiti elettrici: Dipartimento di Ingegneria Elettronica, Università di Firenze
- Elettrotecnica. Disruzioni in reattori nucleari. Consorzio RFX – CNR – Padova
- Elettrotecnica. Elaborazione di segnali da strumentazione ultrasonica. IMAES- CNR- Sassari
- Elettrotecnica. JET 2002, Update of a disruption prediction system based on Neural Networks and development of a disruption classification tool. Strutture: DIEE (Univ. Di Cagliari), Consorzio RFX (Padova), Culham Laboratory (JET), UK
- Elettrotecnica. Metodi di trasformazione conforme per lo studio dei campi Struttura: Dipartimento di Elettronica, Università di Pavia
- Elettrotecnica. Metodi numerici per lo studio dei campi elettromagnetici: Dipartimento Elettrico, Elettronico e Sistemistico, Università di Catania
- Elettrotecnica. Reti neurali cellulari e circuiti non lineari Struttura: DIBE, Università di Genova
- Elettrotecnica. Reti neurali nell'esperimento JET. JET (Joint European Torus) fusion research project supported by EURATOM (European Atomic Energy Community).
- Elettrotecnica. Reti neurali ricorrenti per l'elaborazione del segnale Struttura: DEA, Università di Ancona
- Elettrotecnica. School of Geography, University of Nottingham - The British-Italian joint research programme 2002-2003.
- Elettrotecnica. University of Leeds - The British-Italian joint research programme 2002-2003.
- Misure elettriche. Misure distribuite su larga scala per la valutazione della qualità nei sistemi di potenza. Strutture: Dipartimento di Elettrotecnica, Politecnico di Milano. Dipartimento di Ingegneria Elettrica, Università di Bologna.
- Misure elettriche. Valutazione dell'incertezza in misure ottenute mediante elaborazione digitale dei segnali. Strutture: Dipartimento di Ingegneria Elettrica, Università di Bologna.
- Partecipazione al progetto interdipartimentale “ LIMINA, Laboratorio di Microscopia e Analisi” (PON2002), Università di Cagliari , Dipartimento Scienze Fisiche, Dipartimento di Chimica e Dipartimento di scienze della terra
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Department of Applied Physics, Delft University of Technology, Olanda
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Department of Mathematics, City University of Hong Kong.
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Dept. of Data Analysis, Institute of Mathematics and Informatics, Vilnius, Lithuania.
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione. Università di Siena.
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Dipartimento di Sistemi e Informatica. Università di Firenze.
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Modellistica e simulazione di mercati finanziari; tecniche di gestione ottimale di portafogli. Strutture: D.I.B.E., Università di Genova. The Intertek Group, Parigi. Department of Economics, Christian-Albrechts-Universität, Kiel.
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. School of Informatics University of Wales, Bangor, UK
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Sistemi intelligenti per la elaborazione e trasmissione di segnali multidimensionali per applicazioni di video-sorveglianza in tempo reale. Dipartimento di Ingegneria Biofisica ed Elettronica, Università di Genova.
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Studio e sviluppo di metodologie agili per la produzione del software. Strutture: Facoltà di Scienze dell'Informazione, Libera Università di Bolzano.
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Studio e sviluppo di metodologie agili per la produzione del software. Strutture: Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Telematica, Università di Genova.
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Studio e sviluppo di metodologie agili per la produzione del software. Strutture: Dipartimento di Tecnologie dell'Informazione, Università di Milano.
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Studio e sviluppo di metodologie agili per la produzione del software. Strutture: CRS4, Cagliari.
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Sviluppo di sistemi software per il collaudo di componenti elettronici, Ansaldo Segnalamento Ferroviario S.p.A., Genova.
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Sviluppo di un ambiente simulato e studio di un sistema basato su metodiche di Pattern Recognition per la gestione della sicurezza in una rete di calcolatori, FST Atlantis, Cagliari
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Sviluppo e sperimentazione di algoritmi per l'identificazione di guasti on-line su schede analogiche e di algoritmi di controllo, stima e filtraggio per il segnalamento ferroviario, Ansaldo Segnalamento Ferroviario S.p.A., Genova.
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Tecniche di riconoscimento di volti per applicazioni di video-sorveglianza, Elsag S.p.A., Genova.
- Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. University of Surrey, Dept. Of Computer Science, UK

- Sistemi Elettrici. Applicazione della Teoria delle Decisioni alla pianificazione delle reti elettriche di distribuzione MT in presenza di Generazione Distribuita. Struttura: Unità di Ricerca di Sistemi Elettrici dell'Università di Cassino e dell'Università di Napoli "Federico II".
- Sistemi Elettrici. Studio dell'influenza degli impianti di terra delle linee elettriche sulle sovratensioni indotte da fulminazione. Unità di Ricerca di Sistemi Elettrici dell'Università di Bologna.
- Sistemi Elettrici. Uso delle Reti Neurali per la valutazione del Collasso di Tensione nei Sistemi Elettrici. Struttura: Unità di Ricerca di Sistemi Elettrici dell'Università di Pavia.
- Telecomunicazioni: Gestione della QoS/GoS nelle reti Engine multiservizio. Strutture: centro R&D Ericsson Cagliari, centro BUGS Ericsson Stoccolma.
- Telecomunicazioni: IP network performance evaluation. Strutture: centro R&D Ericsson Cagliari, centro BUGS Ericsson Stoccolma.
- Telecomunicazioni: Multicast video streaming su reti eterogenee. Strutture: centro R&D Ericsson Cagliari, centro BUGS Ericsson Stoccolma.
- Telecomunicazioni: Performance evaluation for wireless multimedia services. Strutture: centro R&D Ericsson Cagliari, centro BUGS Ericsson Stoccolma.
- Telecomunicazioni: Sviluppo codificatori multimediali per reti satellitari. Strutture: Univ. FI-BS.
- Telecomunicazioni: Sviluppo dei servizi NPR/NetQB per reti Engine multiservizio. Strutture: centro R&D Ericsson Cagliari, centro BUGS Ericsson Stoccolma.
- Telecomunicazioni: Sviluppo di browser basato su JP2000. Strutture: Univ. Of California at Santa Barbara, USA.
- Telecomunicazioni: Sviluppo di codec JPEG2000-3D. Strutture: Los Alamos National Lab, USA.
- Telecomunicazioni: Sviluppo di codificatori a qualità visiva costante. Strutture: Univ. FI-BS.
- Telecomunicazioni: Sviluppo di plug-in per codec MPEG-4. Strutture: CSELT/TILab, Torino.
- Telecomunicazioni: Sviluppo di sistemi di riconoscimento. Strutture: IfN, Technische Universitaet, Braunschweig, Germany.
- Telecomunicazioni: Sviluppo di sistemi di riconoscimento. Strutture: Univ. Of Surrey, UK.
- Telecomunicazioni: VoIP performance evaluation; speech/audio coding/processing. Strutture: centro R&D Ericsson Cagliari, centro BUGS Ericsson Stoccolma.

## Attività Scientifiche

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

- CINSA: Centro Interdipartimentale di Ingegneria e Scienze Ambientali
- CIRA: Centro Interuniversitario Ricerca in Automatica
- CNIT: Centro Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni
- CRIFOR. Centro Studi di Ricerca e Formazione per l' Ottimizzazione su Reti
- GNCE. Gruppo Nazionale di Coordinamento di Elettrotecnica
- Gruppo Nazionale di Telecomunicazioni e Teoria dell' Informazione (GTTI)
- IFS. Networks Europeo su Intelligent Forecasting Systems
- INFIM - S3: Nanostructures and biosystems at surfaces
- INFIM: Istituto Nazionale Fisica della Materia
- JPEG: Comitato Internazionale di Standardizzazione ISO-JPEG
- Società Italiana Caos e Complessità (SICC)
- UNINFO, l' ente normativo Italiano (sezione di UNI) che opera nel settore della Information and Communication Technology.
- WODES Steering Committee: workshop series on Discrete Event Systems

### Congressi e conferenze organizzate dal DIEE

- 13th European Symposium on Reliability of Electron Device, Failure Physics and Analysis, Rimini October 7-12, 2002 (organizzazione scientifica).
- 26th JPEG meeting, Genova, 18-22 Marzo 2002.
- 3rd International Conference on eXtreme Programming and Agile Processes in Software Engineering, Alghero, Sardinia, Italy, May 26-29, 2002.
- 3rd International Workshop on Multiple Classifier Systems, Chia Laguna Hotel, Cagliari, Italy, June 24-26 2002.
- 6th Int. Workshop on Discrete Event Systems WODES02 (Zaragoza, Spain), October, 2002.
- Conferenza, La prevenzione incendi e i sistemi di spegnimento automatici, Cagliari, 11 ottobre 2002 - Francesco Minissale della Soc. CONPHOEBUS.

- Conferenza, La metropolitana leggera: l'esperienza in Sardegna, Cagliari, 4 luglio 2002.
- Conferenza, Condizioni economiche del servizio di trasmissione e di dispacciamento dell'energia elettrica, Cagliari, 20 giugno 2002.
- Conferenza, Impianti di produzione da fonti rinnovabili - sistemi ibridi, Cagliari 6 dicembre 2002
- Conferenza, L'energia da fonte eolica: situazione presente e prospettive di sviluppo, Cagliari 28/02/2002.

#### **Seminari di esterni presso il DIEE**

- Júlvez J., University of Zaragoza (Spain) "Autonomous Continuous Petri Nets", 7/5/2002

#### **Conferenze e seminari tenuti da docenti del DIEE in altre sedi**

- Armano G., An Introduction to Guarded-Experts, presso CRS4, Uta (CA), 18 Aprile 2002.
- Armano G., Parametric Hierarchical Planning, presso LACAM (Laboratorio per l' Acquisizione della Conoscenza e l' Apprendimento delle Macchine), Università di Bari, 11 Febbraio 2002.
- Armano G., The Guarded-Experts Framework, presso la Divisione Sistemi per il Ragionamento Automatico dell'ITC-IRST, Povo (TN), 7 Febbraio 2002.
- Armano G., The Guarded-Experts Framework, presso LACAM (Laboratorio per l' Acquisizione della Conoscenza e l' Apprendimento delle Macchine), Università di Bari, 11 Febbraio 2002.
- Cannas B., International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN) 2002, Honolulu, 11-17 Maggio 2002.
- Cannas B., Giornata di studio su Applicazioni delle Reti neurali nell'ingegneria elettrica ed elettromagnetica, Firenze, 3-4 Aprile 2002
- Giua A., "Hybrid Petri nets", Centre de Mathematiques Appliquees, Ecole des Mines de Paris, Sophia Antipolis (France). 10/01/03
- Giua A., "State feedback optimal control for autonomous switched systems", Control and Automation Laboratory, Chalmers University of Technology, Göteborg (Sweden), 13/06/02.
- Marchesi M., 10 Luglio 2002: Computing Colloquium on Extreme Programming and Agile Methodologies, CERN Ginevra.
- Marchesi M., 19 Aprile 2002 Reti Neurali ed Algoritmi Genetici nella Finanza, presso CINEF, Università di Genova.
- Marchesi M., 20 Marzo 2002: Uso di eXtreme Programming(XP) e metodologie agili per lo sviluppo di applicazioni Web, Softech 2002, Milano.
- Marchesi M., 25 Gennaio 2002: Mercati Artificiali: Nuovi Strumenti Analitici per la Finanza, presso CINEF, Università di Genova.
- Marongiu I., Relazione sull'attività di ricerca svolta, nell'anno 2002, nell'ambito del progetto (cluster 12) dal titolo: "Metodi e tecniche di controllo non convenzionali di convertitori e azionamenti industriali di grande potenza",
- Marongiu I., Relazione sull'attività di ricerca svolta, nell'anno 2002, nell'ambito del progetto (cluster 13) dal titolo: "Affidabilità, sicurezza e compatibilità nei sistemi di trasporto".
- Roli F., docente del corso monografico su "Fusion of Multiple Classifiers" alla conferenza internazionale Fusion 2002, Annapolis, Maryland, USA, Luglio 2002.
- Roli F., docente del corso monografico su "Sistemi di Classificazione multi-esperto" alla scuola "La Visione delle Macchine", Vietri sul Mare (SA), 11-15 Novembre 2002.
- Roli F., relatore del seminario "Fusion of Multiple Pattern Classifiers: A Brief Tutorial", presso Elsag SPA, Genova, 9 Ottobre 2002.
- Roli F., Relatore invitato su "Linear Combiners for Fusion of Multiple Classifiers" alla International School on Neural Networks, E.R. Caianiello, Summer School su "Ensemble Methods for Learning Machines", Vietri sul Mare, Salerno, Settembre 2002.
- Vanzi M. "Microscopia Elettronica per la diagnostica dei componenti elettronici", Venezia scuola S.I.M.E. (Società Italiana Microscopia Elettronica), September 2002

## **Pubblicazioni**

#### **Libri [4]**

1. Di Febraro A., A. Giua, Sistemi ad eventi discreti, McGraw-Hill, 2002.
2. Marchesi M., Succi, G., Wells, D., and Williams, L., Extreme Programming Perspectives, Addison-Wesley, New York, 2002.
3. Roli F., and Kittler J. (Eds.), Multiple Classifiers Systems, Lecture Notes in Computer Science, LNCS 2364, Springer Verlag, 2002.
4. Silva M., A. Giua, J.M. Colom (eds.), Proc. 6th Workshop on Discrete Event Systems (Zaragoza, Spain), IEEE Computer Society Press, October, 2002.



#### **Numeri speciali riviste [4]**

5. Giua A., R. Smedinga, M. Spathopoulos, J. van Schuppen (eds), "Special Issue on WODES98", Discrete Event Dynamic Systems, Vol. 12, No. 1, 2002.
6. Kittler J., and Roli, F. (Eds.), "Special Issue on Fusion of Multiple Classifiers", Pattern Analysis and Applications, Vol. 5, No. 2, 2002.
7. Lux T., and Marchesi, M., "Special Issue on heterogeneous interacting agents in financial markets", J.of Economic Behavior & Organization, Volume 49/2, 2002.
8. Roli F., and Kittler, J. (Eds.), "Special Issue on Fusion of Multiple Classifiers", Information Fusion, Vol. 3, No. 4, December 2002.

#### **Capitoli di libri [8]**

9. Armano G., Marchesi, M., and Murru, A., "NXCS: Hybrid Approach to Stock Indexes Forecasting," in Genetic Algorithms and Genetic Programming in Computational Finance, Part 2: Forecasting, Shu-Heng Chen (ed.), Kluwer, 2002.
10. Bartolini G., A.Levant, A.Pisano, E. Usai, "Higher-Order Sliding Modes for the Output-Feedback Control of Nonlinear Uncertain Systems", in Variable Structure Systems: Towards the 21th Century, X. Yu and J. Xu eds., Lecture Notes in Control and Information Sciences, vol. LNCIS 274, pp. 83-108, Springer-Verlag, Berlin, 2002.
11. Bartolini G., S. Pilloso, A.Pisano, E. Usai, "Time-Optimal Stabilization for a Third-Order Integrator: a Robust State-Feedback Implementation", in Dynamics, Bifurcations and Control, F. Colonius and L. Grüene eds., Lecture Notes in Control and Information Sciences, vol. LNCIS 273, ISBN 3-540-42890-9, pp. 131-144, Springer-Verlag, Berlin, 2002
12. Marchesi M., "Hitting the Target With XP", Extreme Programming Perspectives, Marchesi, M., et al., Addison-Wesley, New York,2002.
13. Marchesi M., "Which AM Should I Use?", Extreme Programming Perspectives, Marchesi, M., et al, Addison-Wesley, New York, 2002.
14. Roli F., and Giacinto, G., "Design of Multiple Classifier Systems", in H. Bunke and A. Kandel (Eds.) Hybrid Methods in Pattern Recognition, World Scientific Publishing, 2002.
15. Roli F., and Giacinto, G., "Pattern Recognition for Intrusion Detection in Computer Networks", D. Chen and X. Cheng (Eds.) Pattern Recognition and String Matching, Kluwer Academic Publishers, 2002.
16. Williams L., Succi, G., Stefanovic, M., and Marchesi, M., "A Metric Suite for Evaluating the Effectiveness of an Agile Methodology", Extreme Programming Perspectives, Marchesi, M., et al., Addison-Wesley, New York, 2002.

#### **Articoli su riviste scientifiche soggetti a referees [32]**

17. Armano G., Murru, A., and Roli, F., "Stock Market Prediction by a Mixture of Genetic-Neural Experts", International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence, Vol. 16, N. 5, pp. 501-526, 2002.
18. Atzori E., Carta S.M., Raffo L., "44.6% processing cycles reduction in GSM voice coding by low-power reconfigurable co-processor architecture", Electronics Letters, 2002, Vol. 38, Number 24
19. Atzori L., D.D. Giusto, and M. Murrioni, "Performance Analysis of Fractal Modulation Transmission over Fast-Fading Wireless Channels", IEEE Transactions on Broadcasting, vol. 48, no. 2, pp. 103-110, June 2002
20. Atzori L., F.G.B. De Natale, F. Granelli, "Adaptive Anisotropic Filtering (AAF) for Real-Time Visual Enhancement of MPEG-Coded Video Sequences", IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, 12, no. 5, pp. 285-298, May 2002
21. Barbaro M., Burgi P.-Y., Mortara A., Nussbaum P., Heitger F., "A 100x100 Pixel Silicon Retina For Gradient Extraction With Steering Filter Capabilities And Temporal Output Coding", IEEE Journal of Solid State Circuits, 2002, Vol. 37, Number 2, pp. 160-172
22. Bartolini G., A.Pisano, E. Usai, "Second order sliding mode control of container cranes", Automatica, vol. 39, pp. 1783-1790, 2002.
23. Cannas B. and S. Cincotti, A Generalization of a Piece-Wise Linear Circuit Model of Hysteresis, *IEEE Trans. on Magnetics*, vol. 38, n. 2, pp. 901-904, March 2002.
24. Cannas B., A. Fanni, F. Maradei, Neural characterization of wire bundles multiconductor transmission lines, *IEEE Trans. on Magnetics*, vol. 38, n. 2, pp. 785-788, March 2002.
25. Cannas B., S. Cincotti, "Analytical evidence of hyperchaotic behavior in two bi-directionally coupled Chua's circuits," *International Journal on Circuit Theory and Applications*, vol 30, n.6, Nov./Dec. 2002, pp. 625-637.
26. Cannas B., S. Cincotti, "Neural Reconstruction of Lorenz Attractor By An Observable", *Chaos, Solitons and Fractals*, vol. 14, n. 1, pp. 81-86, February 2002.
27. Cannas B., S. Cincotti, E. Usai, "An algebraic observability approach to chaos synchronization by sliding differentiators", *IEEE Trans. on Circuits and Systems I*, vol. 49, no. 7, pp. 1000-1006, July 2002.
28. Cannas B., S.Cincotti, E. Usai, "An algebraic observability approach to chaos synchronisation by sliding differentiators", *IEEE Trans. on Circuits and Systems – I*, vol. 49 n. 7, July 2002, pp. 1000 -1006.

29. Cao X.R., G. Cohen, A. Giua, W.M. Wonham, J.H. van Schuppen, "Unity in diversity, diversity in unity: Retrospective and prospective views on control of discrete event systems," *Discrete Event Dynamic Systems*, Vol. 12, No. 3, pp. 253-264, Jul 02.
30. Duin R.P.W., Roli, F., and de Ridder, D., "A note on core research issues for statistical pattern recognition", *Pattern Recognition Letters*, 23, 2002, pp. 493-499.
31. Focardi S., Cincotti, S., and Marchesi, M., Self-organization and Market Crashes, *J.of Economic Behavior & Organization*, Volume 49/2, 2002, pp. 241-267.
32. Ghiani E., N. Locci, C. Muscas, "Evaluation of uncertainty in measurements based on digitized data", *Measurement*, Volume 32, Issue 4, December 2002.
33. Giua A., A.Piccaluga, C. Seatzu, "Firing rate optimization of cyclic timed event graphs by token allocations", *Automatica*, Vol. 38, No. 1, pp. 91-103, January 2002.
34. Giua A., C. Seatzu, "Observability of Place/Transition nets", *IEEE Transactions on Automatic Control*, Vol. 47, No. 9, pp. 1424 - 1437, 2002.
35. Giusto D.D., M. Murrioni and M.Petrou, "Region-based remote sensing image compression in the wavelet domain using a free angle segmentation", *IEE Electronics Letters*, Vol.38, N. 22, pp. 1135 - 1137 october 2002
36. Locci N., C. Muscas - L. Peretto - R. Sasdelli, "A numerical approach to the evaluation of uncertainty in non conventional measurements", *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, Vol. 51, N. 4 August 2002.
37. Lux T., and Marchesi, M., Editorial of Special Issue on heterogeneous interacting agents in financial markets, *J.of Economic Behavior & Organization*, Volume 49/2, 2002, pp. 143-147.
38. Meneghesso G., Levada S., Zanoni E., Podda S., Mura G., Vanzi M., Cavallini A., Castaldini A., Du S., Eliashevich I. "Failure Modes and Mechanisms of DC-Aged GaN LEDs " *Physica Status Solidi (a)* 194, 389 (2002).
39. Migliaccio M., Sabia R., Marrazzo M., "On the Electromagnetic Scattering of Sea Surfaces", *Rivista Italiana di Telerilevamento, AIT-informa*, n°26, Giugno 2002.
40. Mingiacchi S., Bonfiglio A., Conte G., Eickhoff M., Ambacher O., Rizzi A., Passaseo A., Visconti P., Cingolani R., Lugli P. "Thermoresistive and piezoresistive properties of wurtzite n-GaN" *Physica Status Solidi(a)*, 2002.
41. Mura G., Giglio M., Martines G., Podda S., Vanzi M.: "An automated lifetest equipment for optical emitters" *Microelectronics Reliability- Vol. 42, n. 9, pp. 1311 –1315, 2002.*
42. Pirastu M., Melis, P. M., Angius, A., Forabosco, P., Falchi, M., Petretto, E., Cappio Borlino, C., Unali, P., Mancosu, G., Ledda, P., Hayward, C., and Wright, A. F., High Resolution Genetic Maps and Complete Genealogy of an Isolated Sardinian Subpopulation as Prerequisite for the Study of Complex Traits, *American Journal of Human Genetics*, 2002 Annual Meeting, Vol. 71, n. 4, p. 177.
43. Podda S., Meneghesso G., Mura G., Vanzi M.: "Backside Failure Analysis of GaAs ICs after ESD tests". *Microelectronics Reliability- Vol. 42, n. 9, pp. 1293-1298, 2002.*
44. Seatzu C., G. Usai, "A decentralized volume variations observer for open-channels", *Applied Mathematical Modelling*, Vol. 26, No. 10, pp. 975 – 1001, October 2002.
45. Sonato P., N. Miki, P.Testoni, G. Zollino., "Electromagnetic analysis of electrical connections for ITER blanket module attachment", *Fusion Engineering and Design* 61-62 (2002) 415-422.
46. Sponton L., Cerati L., Croce G., Mura G., Podda S., Vanzi M, Meneghesso G., Zanoni E.: "ESD protection structures for 20 V and 40 V power supply suitable for BCD6 smart power technology". *Microelectronics Reliability- Vol. 42, n. 9, pp. 1303-1306, 2002*
47. Vanzi M., Caprile C. , De Munari I., Impronta M. , Podda S., Scorzoni A.: "A specimen-current branching approach for FA of long Electromigration test line", *Microelectronics Reliability- Vol. 42, n. 9, pp. 1715-1718, 2002.*
48. Vanzi M., Salmini G., Pastorelli R., Pessina S. , Furcas P.: "Reliability tests on WDM filters". *Microelectronics Reliability- Vol. 42, n. 9, pp. 1317-1321, 2002.*

#### **Articoli su riviste scientifiche non soggetti a referees**

#### **Articoli in atti di congresso soggetti a referees internazionali [65]**

49. ANNEXG - Artificial Neural Network Experiment Group (2002) 'An International Comparative Study of Artificial Neural Network Techniques for River Stage Forecasting', *British Hydrological Society 8th National Hydrology Symposium*, Birmingham University, 8 -11 September, ISBN 090374105X, pp 75-81.
50. Armano G., Milanese, L., and Orro, A., "An Agent Architecture for Predicting Protein Secondary Structures", *NETTAB 2002: Agents in Bioinformatics*, Bologna, Italy, July 12th - 14th, 2002.
51. Atzori L., D.D. Giusto, C. Perra, "Automatic Scene Change Detection In Uncompressed Video Sequences", *Tyrrhenian Workshop on Digital Communications (IWDC 2002)*, September 8-11, 2002, Capri, Italy
52. Balliccu M., A.Giua, C. Seatzu, "Job-shop scheduling models with set-up times", *2002 IEEE Int. Conference on Systems, Man and Cybernetics*, pp. 95-100, 6-9 October 2002, Hammamet, Tunisia.
53. Bartolini G., A.Pisano, E. Usai, "Output-feedback control of container cranes: a comparative analysis", *Proc. of the 41th Conference on Decision and Control (CDC 2002)*, Las Vegas, US, December 2002.

54. Bartolini G., A.Pisano, P. Pisu, "Rotor Resistance Identification for an Induction Machine via Combined Adaptive and Sliding-Mode Technique", Proc. of the 41th Conference on Decision and Control (CDC 2002), Las Vegas, US, December 2002.
55. Basile F., A. Giua, C. Seatzu, "Petri net control using event observers and timing information", Proc. IEEE 41st Int. Conf. on Decision and Control, pp. 787 – 792, December 2002, Las Vegas, Nevada.
56. Bemporad A., A.Giua, C. Seatzu, "A master-slave algorithm for the optimal control of continuous-time switched affine systems", Proc. IEEE 41st Int. Conf. on Decision and Control, pp. 1976 – 1981, December 2002, Las Vegas, Nevada.
57. Bemporad A., A.Giua, C. Seatzu, "An iterative algorithm for the optimal control of continuous—time switched linear systems", 6th Int. Workshop on Discrete Event Systems, pp. 335 – 340, 2-4 October 2002, Zaragoza, Spain.
58. Bemporad A., A.Giua, C. Seatzu, "Synthesis of state-feedback optimal controllers for switched linear systems", Proc. IEEE 41st Int. Conf. on Decision and Control, pp. 3182 – 3187, December 2002, Las Vegas, Nevada.
59. Bonfiglio A., Mameli F., Sanna O., Lutsen L., "An Organic FET structure for unconventional substrates", Proc. MRS Fall Meeting, Boston, USA, 2002
60. Bordignon P., G.Gatto - I. Marongiu - M. Mazzucchelli - A. Monne: "Power Semiconductor Models for Advanced Converter Simulation in Matlab Environment " Symposium on Power Electronics Electrical Drives Automation & Motion (SPEEDAM'2002) Ravello (Italy) 11-14 June 2002, pp. B5-31, B5-36.
61. Bordignon P., G.Gatto - M. Marchesoni - I. Marongiu - A. Monne: "Power Losses and Harmonic Performance Evaluation in Multilevel Converter Structure" Symposium on Power Electronics Electrical Drives Automation & Motion (SPEEDAM'2002) Ravello (Italy) 11-14 June 2002, pp. A2-37, A2-42.
62. Cannas B., A. Fanni, E. Marongiu, P. Sonato, Disruption Forecasting at JET using Neural Networks, Atti della Fondazione Giorgio Ronchi, numero speciale su Applicazione delle reti neurali nell'ingegneria elettrica ed elettromagnetica, pp. 679-683.
63. Cannas B., A. Fanni, F. Maradei, "Crosstalk Prediction in Twisted Bundles by a Neural Network Approach," Int. Symp. On Electromagnetic Compatibility EMC 2002, May 21-24 2002, Beijing, China.
64. Cannas B., A. Fanni, F. Maradei, A neural approach to predict the cross-talk in non uniform multiconductor transmission lines, ISCAS 2002, IEEE International Symposium on Circuits and Systems, 26-29 May 2002, Scottsdale, Arizona.
65. Cannas B., A. Fanni, F. Maradei, P. Testoni, Neural Networks to Statistically Simulate Crosstalk in Random Bundles, International Symposium on Electromagnetic Compatibility (EMC EUROPE 2002), September 9-13, 2002 Sorrento, Italy.
66. Cannas B., A. Fanni, F.R. Maradei, Neural characterization of wire bundles multiconductor transmission lines, Atti della Fondazione Giorgio Ronchi, numero speciale su Applicazione delle reti neurali nell'ingegneria elettrica ed elettromagnetica, pp. 661-665.
67. Cannas B., A. Fanni, M. Pintus, G. M. Sechi, Neural networks to forecast hydrologic risk, International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN) 2002, Honolulu, 11-17 Maggio 2002, pp. 423-426.
68. Cannas B., A. Pisano, E. Usai, S. Cincotti, Robust chaos synchronisation: a comparative analysis, 7th IEEE International Workshop on Variable Structure Systems, Sarajevo July 17-19, 2002, pp. 337-344.
69. Cannas B., A.Pisano, E. Usai, S. Cincotti, " Robust chaos synchronisation: a comparative analysis ", Proc of the 2002 Workshop on Variable Structure Systems (VSS2002), Sarajevo, YUG, June 2002, pp. 337-344.
70. Carboni D., Giroux, S., Vargiu, E., Moulin, C., Sanna, S., Soro, A., and Paddeu, G., E-Mate: An Open Architecture to Support Mobility of Users, In Proceedings of the 5th International Baltic Conference on DB and IS, Tallinn (Estonia) June 3-6 2002.
71. Carpinelli G., Celli G., Pilo F., Russo A., "Embedded Generation Planning under Uncertainty Including Power Quality Issues", Proc. of PMAPS 2002 Conference, Naples, Italy, 22-26 September 2002, in fase di stampa su rivista ETEP.
72. Carta S. M., Raffo L., "Processing Time Saving in Low Power Voice Coding Applications Using Synchronous Reconfigurable Co-Processing Architecture", Proceedings of IEEE ICECS 2002 September 15-18, 2002, Dubrovnik (Croatia)
73. Casula A., G. Mazzarella: Frequency analysis of planar waveguide slot arrays including the Beam-Forming Network , 2002 AP-S International Symposium, S. Antonio, 16-21 Giugno,2002.
74. Celli G., Cicoria R., Mocchi S., Pilo F., "Probabilistic Optimization of MV Distribution Network in presence of Distributed Generation", Proc. of 14th PSCC Conference, Sevilla, Spain, 24-28 June 2002.
75. Celli G., Ghiani E., Pilo F., "A Simulation Tool for Overvoltages Brought Inside a Building through Its Grounding System", Proc. of ICLP 2002 Conference, Krakow, Poland, 2-6 September 2002.
76. Celli G., Loddo M., Pilo F., Usai M., "Voltage Collapse Prediction with Locally Recurrent Neural Networks", Proc. of IEEE-PES Summer Meeting 2002, Chicago, USA, 21-25 July 2002.
77. Celli G., M. Loddo, F. Pilo, M. Usai, " Voltage Collapse Prediction with Locally Recurrent Neural Network" IEEE PES Summer Meeting 2002- Chicago 21-25 July 2002.
78. Celli G., Pilo F., "Penetration Level Assessment of Distributed Generation by means of Genetic Algorithm", Proc. of PSC 2002 Conference: Impact of Distributed Generation, Clemson, USA,13-15 March 2002.

79. Cincotti S. and B. Cannas, Higher-order reversal hysteresis curves approximation by a piece-wise linear circuit model of hysteresis, The Tenth Biennial IEEE Conference on Electromagnetic Field Computation (CEFC), Perugia, CEFC p. 17, 16-19 Giugno 2002.
80. Cincotti S., Focardi, S.M., Marchesi, M., and Raberto, M., Who wins? Study of long-run trader survival in an artificial stock market, Econophysics Conference, Bali - Indonesia, August, 2002.
81. Cristaldi L., A. Ferrero, C. Muscas, S. Salicone, R. Tinarelli, "The effect of net latency on the uncertainty in distributed measurement systems", IEEE IMTC/2002, Anchorage (Alaska/USA), 21-23 Maggio 2002.
82. Demongodin I., A.Giua, "Some analysis methods for continuous and hybrid Petri nets," IFAC World Congress (Barcelona, Spain), Jul 2002.
83. Fanni A., A. Montisci, "A Neural Inverse Problem Approach for Optimal Design", 10th Biennial IEEE Conference on Electromagnetic Field Computation - Perugia, Italy, June 16-19 2002 pg. 306.
84. Fanni A., F. Maradei, A. Montisci, P.Testoni, "A neural network model approach to PCB design optimisation", per 6th International Workshop on Finite Elements for Microwave Engineering, Antennas, Circuits and Devices, Chios, Grecia, May 2002, pp. 38-39.
85. Fanni A., G. Uras, M. Usai, M.K. Zedda, "Neural Network for monitoring Groundwater", Fifth International Conference on Hydroinformatics, Cardiff, UK, 1-5 July 2002, pp. 687-692.
86. Fumera G., and Roli, F., "Cost-sensitive Learning in Support Vector Machines", Proc. of the Workshop on Machine Learning, Methods and Applications, held in the context of the 8th Meeting of the Italian Association of Artificial Intelligence (AI\*IA), Siena, Italy, September 10-13, 2002.
87. Fumera G., and Roli, F., "Performance Analysis and Comparison of Linear Combiners for Classifier Fusion", Proc. of 4th Int. workshop on Statistical Techniques in Pattern Recognition (SPR2002), August 6-9 2002 Windsor, Canada. Springer, LNCS Vol. 2396, pp. 424-432.
88. Fumera G., and Roli, F., "Support Vector Machines with Embedded Reject Option", Proc. of Int. workshop on Pattern Recognition with Support Vector Machines (SVM2002), August 10, 2002, Niagara Falls, Canada. Springer, LNCS Vol. 2388, pp. 68-82.
89. Gaujal B., A.Giua, "Optimal routing of continuous timed Petri nets," IFAC World Congress (Barcelona, Spain), Jul 2002.
90. Ghiani E., N. Locci, C. Muscas, "Auto-avaluation of the uncertainty in virtual instruments", IEEE IMTC/2002, Anchorage (AK, USA) 21-23 May 2002.
91. Ghiani E., N. Locci, C. Muscas, "Evaluation of the uncertainty in DSP-based power quality measurements", PMAPS 2002, Naples (Italy) 22-26 September 2002.
92. Ghiani E., N. Locci, C. Muscas, "Analog and digital methods for power measurement in adjustable speed drives", IEEE IMTC/2002, Anchorage (AK, USA) 21-23 May 2002.
93. Giacinto G., and Roli, F., "Intrusion Detection in Computer Networks by Multiple Classifier Systems", Proc. of ICPR 2002, 16th International Conference on Pattern Recognition, Quebec City, Canada, Aug 11 - 15, 2002. IEEE Computer Society Ed., Vol. II, pp. 390-393.
94. Giacinto G., and Roli, F., "Query Shifting Based on Bayesian Decision Theory for Content-Based Image Retrieval", S+SSPR'2002, Proc. of the Joint IAPR Int. Workshops on Syntactical and Structural Pattern Recognition and Statistical Pattern Recognition, Windsor, Canada, August 6-9, 2002, Springer, LNCS Vol. 2396, pp. 607-616.
95. Giua A., A.Meloni, M.T. Piloni, C. Seatzu, "Modeling of a bottling plant using hybrid Petri nets", 2002 IEEE Int. Conference on Systems, Man and Cybernetics, pp. 375 - 380, 6-9 October 2002, Hammamet, Tunisia.
96. Giua A., C. Seatzu, "Liveness enforcing supervisors for railway networks using ES2PR Petri nets", 6th Int. Workshop on Discrete Event Systems, pp. 55 - 60, 2-4 October 2002, Zaragoza, Spain.
97. Giusto D.D., F. Massidda, C. Perra, "A fast algorithm for video segmentation and object tracking", International Conference on Digital Signal Processing (DSP 2002), July 1-3, 2002, Santorini, Greece
98. Giusto D.D., F. Massidda, C. Perra, "Fast tracking for head-shoulder video sequences", Second COST 276 Workshop on Information and Knowledge Management for Integrated Media Communication, March 25-26, 2002, Firenze, Italy
99. Lera M., A. Montisci, "Neural Network based AOI system for electronic devices diagnosis", 19th ICO International Commission for Optics 2002, Firenze, Italy 25-30 August 2002. pp 833-834.
100. Levant A., G. Bartolini, A.Pisano, E. Usai, " A Real-Sliding Criterion for Control Adaptation ", Proc of the 2002 Workshop on Variable Structure Systems (VSS2002), Sarajevo, YUG, June 2002, pp. 205-213.
101. Marcialis G. L., and Roli, F., "Fusion of PCA and LDA for Face Verification", Proc. of Post-ECCV Workshop on Biometric Authentication (BIOMET2002), M. Tistarelli, J. Bigun and A.K. Jain Eds., Copenhagen, Denmark, June 2002, LNCS 2359, pp. 30-37.
102. Migliaccio M., Marsili S., Sarti M., Marrazzo M., "A New Inversion Procedure for Wind Scatterometer Data", 9th International Symposium, Crete, Greece, September 22-27, 2002.
103. Muscas C., R. Tinarelli, L. Peretto, R. Sasdelli, "A test system for the evaluation of the expanded uncertainty in DSP-based analysis of bi-tone signals", 12th IMEKO TC4 International Symposium, Zagreb, Croazia, September 25-27, 2002, pp. 194-198.

104. Piga-Carboni A., A.Pisano, E. Usai, " VSC Applied to a Brecknell-Willis High-Speed Pantograph Proc of the 2002 Workshop on Variable Structure Systems (VSS2002), Sarajevo, YUG, June 2002, pp. 319-326.
105. Piga-Carboni A., A.Pisano, E. Usai, "Robust control of the contact force of an asymmetric pantograph", Proc. COMPRAIL 2002, Lemnos, Greece, June 2002.
106. Raberto M., Cincotti, S., Focardi, S. M., and Marchesi, M., Traders'long-run wealth in an artificial financial market, CEF 2002, Aix-en-Provence – France, June, 2002.
107. Roli F., and Fumera, G., "Analysis of Linear and Order Statistics Combiners for Fusion of Imbalanced Classifiers", Proc. 3rd Int. Workshop on Multiple Classifier Systems (MCS 2002), Cagliari, Italy, June 2002, F. Roli and J. Kittler Eds., LNCS 2364, pp. 252-261.
108. Roli F., Fumera, G., and Kittler, J., "Fixed and Trained Combiners for Fusion of Unbalanced Pattern Classifiers", Proc. of 5th Int. Conference on Information Fusion (IF 2002), Annapolis, Mariland (USA), July 7-11, 2002.
109. Roli F., Fumera, G., and Vernazza, G., "Analysis of Error-Reject Trade-off in Linearly Combined Classifiers", Proc. of 16th Int. Conference on Pattern Recognition (ICPR 2002), August 11-15 2002, Québec City, Canada. IEEE Computer Society Ed., Vol. II, pp. 120-123.
110. Roli F., Kittler, J., Fumera, G., and Muntoni, D., "An Experimental Comparison of Classifier Fusion Rules for Multimodal Personal Identity Verification Systems", Proc. 3rd Int. Workshop on Multiple Classifier Systems (MCS 2002), Cagliari, Italy, June 2002, F. Roli and J. Kittler Eds., LNCS 2364, pp. 325-335.
111. Roli F., Raudys, S., and Marcialis, G. L., "An experimental comparison of fixed and trained fusion rules for crisp classifiers outputs", Proc. 3rd Int. Workshop on Multiple Classifier Systems (MCS 2002), Cagliari, Italy, June 2002, F.Roli and J.Kittler Eds., LNCS 2364, pp. 232-241.
112. Testoni P. et al., Electromechanical analyses of the JET ICRH ITER-LIKE antenna. SOFT 2002 The 22nd Symposium on Fusion Technology, 9-13 September 2002, Helsinki, Fi
113. Walton R., P.Testoni et al., Mechanical design of the ICRH antenna for JET-EP. 19th Symposium on Fusion Engineering 22-25 January 2002, Atlantic City, USA

**Articoli in atti di congresso non soggetti a referees internazionali [16]**

114. Armano G., Cherchi, G., and Vargiu, E., "Experimenting Abstraction Mechanisms Through an Agent-Based Hierarchical Planner", Ottavo Convegno dell'Associazione Italiana per l'Intelligenza Artificiale, AI\*IA-2002, Siena, 10-13 Settembre 2002.
115. Armano G., Cherchi, G., and Vargiu, E., "Experimenting Abstraction Mechanisms Through an Agent-Based Hierarchical Planner", Workshop "Dagli Oggetti agli Agenti: Dall'Informazione alla Conoscenza", WOA 2002, Milano, 18-19 Novembre 2002.
116. Cannas B., A. Fanni, A. Serri, M. Usai, M. K. Zedda, Reti neurali per il trattamento di dati ambientali, Atti di XVIII Riunione Annuale dei Ricercatori del Gruppo di Elettrotecnica, Messina, Giugno 2002.
117. Cannas B., A. Fanni, M. Marchesi, F. Maradei, E. Marongiu, A. Montisci, P. Sonato, P. Testoni, MK. Zedda, Applicazioni di reti neurali all'elettromagnetismo, Atti di XVIII Riunione Annuale dei Ricercatori del Gruppo di Elettrotecnica, Messina, Giugno 2002.
118. Casula A., G. Mazzarella: Analisi in frequenza di array planari di slot in guida donda includendo la rete di Beam-Forming; XIV RiNeM, Ancona, 2002.
119. Cincotti S., B. Cannas, Un modello circuitale di isteresi pwl per l'approssimazione di curve di ordine superiore, Atti di XVIII Riunione Annuale dei Ricercatori del Gruppo di Elettrotecnica, Messina, Giugno 2002.
120. Cincotti S., S. Di Stefano, A. Teglio, B. Cannas, E. Usai, Hyperchaos, sincronizzazione identica e generalizzata in sistemi caotici accoppiati, Atti di XVIII Riunione Annuale dei Ricercatori del Gruppo di Elettrotecnica, Messina, Giugno 2002.
121. Didaci L., Giacinto, G., and Roli, F., "Ensemble Learning for Intrusion Detection in Computer Networks", Proc. of the Workshop on Machine Learning, Methods and Applications, held in the context of the 8th Meeting of the Italian Association of Artificial Intelligence (AI\*IA), Siena, Italy, September 10-13, 2002.
122. Fanni A., V. Riccardo, P. Sonato, P. Testoni, "Dimensionamento dei condensatori per la jet icrh antenna," Atti di XVIII Riunione Annuale dei Ricercatori del Gruppo di Elettrotecnica, Messina, Giugno 2002.
123. Marcialis G. L., and Roli, F., "Fusion of LDA and PCA for Face Recognition", Proc. of the Workshop on Machine Vision and Perception, held in the context of the 8th Meeting of the Italian Association of Artificial Intelligence (AI\*IA), Siena, Italy, September 10-13, 2002.
124. Marcialis G. L., Roli, F., and Loddo, P., "Fusion of Multiple Matchers for Fingerprint Verification", Proc. of the Workshop on Machine Vision and Perception, held in the context of the 8th Meeting of the Italian Association of Artificial Intelligence (AI\*IA), Siena, Italy, September 10-13, 2002.
125. Mazzarella G., G. Montisci, F. Raspi: Analisi di una antenna stampata alimentata da una slot longitudinale; XIV Riunione Nazionale di Elettromagnetismo, Ancona 2002.
126. Migliaccio M., Sabia R., Marrazzo M., "Uno Studio sulla Retrodiffusione da Superfici Oceaniche Mediante l'IEM", XI Riunione Annuale CeTeM – II Workshop AIT: "Il Telerilevamento a Microonde, l'attività di Ricerca e le Applicazioni", Firenze, Italy, 16-17 Maggio 2002.

127. Pitzianti C., F. Maggio, G. Mazzarella: A parallel Least Square Spectral Element method for the Maxwell equations in the frequency domain; XIV RiNeM, Ancona, 2002.
128. Pitzianti C., F. Maggio, G. Mazzarella: A parallel Least Square Spectral Element method for the Maxwell equations in the frequency domain; Meeting 2002 Engin Soft, Stezzano (BG), 3-4 Ottobre 2002.
129. Pitzianti C., F. Maggio, G. Mazzarella: Least Squares Spectral Elements and domain decomposition for the treatment of Electromagnetic problems; SIMAI (Società Italiana di Matematica Applicata e Industriale), Chia (CA) 27-31 Maggio 2002

**Sunti di comunicazioni a congresso (internazionale e nazionale) [3]**

130. Corona D., A.Giua, C. Seatzu, "Deadlock avoidance for railway networks using Petri net siphon analysis", Annual Conf. Operational Research Society of Italy AIRO, September 2002, L'Aquila, Italy.
131. Ghiani E., N. Locci, C. Muscas, "Metodi numerici per la valutazione delle incertezze nelle misure di Power Quality", Riunione Annuale GMEE 2002, Parma 9-11 Settembre 2002.
132. Giua A., C. Seatzu, C. Van Der Mee, "State-feedback control of autonomous linear switched systems", VI Congresso SIMAI, 27-31 May 2002, Chia Laguna, Italy.