

Direttore

Enrico Del Re – direttore@dinfo.unifi.it

Redazione Newsletter

E-mail: newsletter@dinfo.unifi.it

URL: <http://www.dinfo.unifi.it/>

IN QUESTO NUMERO

Comunicazioni del Direttore	1
Il tema di questo numero	4
In primo piano	5
Dai Laboratori del DINFO	6
L'angolo dell'IEEE	12
Dai Consorzi e dai Centri Interdipartimentali	15

soprattutto idee. A questo scopo è stata resa disponibile una casella di posta elettronica all'indirizzo [<newsletter@dinfo.unifi.it>](mailto:newsletter@dinfo.unifi.it).

Cari saluti,

Enrico Del Re
Direttore del DINFO

COMUNICAZIONI DEL DIRETTORE

Cari amici e colleghi,

è con grande piacere che introduco il «Numero Zero» di *Spazio_DINFO*, la Newsletter del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Firenze.

A partire dal «Numero Uno» a *Spazio_DINFO* sarà assegnato un ISSN (*International Standard Serial Number*), cioè il numero internazionale che identifica i periodici, come quotidiani o riviste, a stampa o elettronici.

La *Newsletter* verrà distribuita tramite e-mail e sarà disponibile sul sito ufficiale del DINFO. Ogni numero sarà curato da Giuseppe Pelosi e Massimiliano Pieraccini, con il supporto di Francesco Chiti.

La *Newsletter* uscirà con cadenza almeno semestrale. Allo stato attuale sono previste le seguenti sezioni fisse: «Comunicazioni del Direttore», «Dai Laboratori del DINFO» (una bacheca con le notizie dei vari Laboratori), «In primo piano» (sezione dedicata ad una selezione di eventi di potenziale interesse per i membri del DINFO) ed «Il tema di questo numero» (sezione dedicata a brevi contributi reputati di potenziale interesse dei lettori della Newsletter). Altre sezioni avranno invece carattere saltuario come ad esempio «L'angolo dell'IEEE», «Dai Consorzi e dai Centri Interuniversitari» e «Albert *off-shore*» (una sezione a disposizione degli studenti).

I primi numeri saranno ovviamente di carattere sperimentale, per cui sono benvenuti e sollecitati non solo contributi, ma anche e

Il Dottorato in Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Firenze

Dal 1 Novembre 2013, con il XXIX^o ciclo, sarà attivo presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Ateneo fiorentino il Dottorato di Ingegneria dell'Informazione, di nuova istituzione.

Tale dottorato, che fa parte della Scuola di Dottorato di Ingegneria, si propone di formare studiosi in grado di svolgere attività di ricerca di alto livello nei settori dell'Ingegneria dell'Informazione, sia in ambito universitario che presso enti di ricerca pubblici o privati che in ambito industriale.

Il Dottorato prevede i seguenti *curricula*:

- Automatica, Ottimizzazione e Sistemi Elettrici
- Elettronica ed Elettromagnetismo
- Informatica
- Telecomunicazioni

a cui si aggiungono

- Dinamica Non Lineare e Sistemi Complessi
- Telematica e Società dell'Informazione

per un totale di sei *curricula*.

I primi quattro *curricula* hanno una forte connotazione specialistica con l'obiettivo di formare uno studioso con conoscenze approfondite nei settori in essi coinvolti, mentre i successivi due hanno un carattere più marcatamente interdisciplinare.

Il curriculum «Automatica, Ottimizzazione e Sistemi Elettrici» riguarda la teoria dei sistemi dinamici, i controlli automatici, l'automazione industriale, la ricerca operativa, la robotica, i sistemi

di generazione, distribuzione e gestione intelligente (*smart grid*) dell'energia elettrica.

Il curriculum «Elettronica ed Elettromagnetismo» riguarda principalmente la progettazione di dispositivi, componenti, sottosistemi e sistemi nel campo dell'elettronica sia numerica che analogica, delle microonde e delle onde millimetriche.

Il curriculum «Informatica» si occupa di aspetti sia teorico-metodologici che applicativi inerenti aree quali l'ingegneria del software, i sistemi multimediali e l'intelligenza artificiale.

Il curriculum «Telecomunicazioni» si occupa di problematiche relative al reperimento, trasmissione ed elaborazione dell'informazione, elaborazione di segnali ed immagini, reti di telecomunicazione.

Il curriculum «Dinamica non lineare e sistemi complessi» si pone l'obiettivo di affrontare tematiche relative ai sistemi complessi (costituiti da un elevato numero di elementi semplici, fortemente interconnessi e con caratteristiche dinamiche e non lineari) con gli strumenti dell'analisi dinamica e della statistica.

Infine, il curriculum «Telematica e società dell'informazione» si prefigge di dare impulso all'innovazione delle tecnologie dei sistemi e delle applicazioni in campo telematico, come è richiesto per uno sviluppo efficace della Società dell'Informazione.

L'attività triennale di ciascun dottorando si suddivide fra 45 crediti formativi di didattica, prevalentemente al primo e secondo anno, e 135 crediti di attività di ricerca. Per quanto riguarda l'attività didattica, ogni dottorando potrà costruire, concordandolo con il suo tutor, il proprio piano formativo triennale di 45 CFU combinando seminari, tutorial presso conferenze, corsi attivati ad hoc per questo dottorato o per altri dottorati nonché corsi mutuati da lauree magistrali. Tra gli specifici corsi *ad-hoc* attivati presso il Dottorato di Ingegneria dell'Informazione – tenuti da docenti del collegio di questo dottorato anche in collaborazione con docenti esterni qualificati – vale la pena ricordare:

- Active integrated antennas
- Architectures of wireless sensor networks
- Bioinformatics
- Cooperative and energy efficient communications
- Design of digital electronic systems
- Evaluation of concurrent systems with non-Markovian temporal parameters
- Finite elements for engineers
- Fluctuations, chaos and complexity
- Large scale optimization
- Linear and nonlinear Kalman filtering: theory and applications
- Nanotechnologies
- Neural Network Applications in engineering
- Optimization methods for machine learning
- Recognition and classification of visual context
- Software defined radio and cognitive networks
- Synchronization and collective dynamics
- Temporal logic and model checking

I corsi verranno tenuti – all'occorrenza – in lingua inglese per agevolare la frequenza da parte di candidati di lingua non italiana. Alcuni di questi corsi saranno oggetto della stesura dei «Quaderni del Dottorato di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Firenze» pubblicati come e-book dalla Firenze University Press. Le monografie saranno scaricabili sia dal sito ufficiale del DINFO sia da quello della predetta casa editrice (<http://www.fupress.com/>).

Per quanto riguarda, viceversa, l'attività di ricerca svolta dal dottorando questa viene effettuata con continuità nei tre anni presso le strutture indicate dal Collegio dei Docenti su una o più tematiche concordate con il suo *tutor*, e porta alla stesura della tesi di dottorato al termine del triennio. La tesi può essere in lingua inglese.

Al momento della sua istituzione il Collegio dei Docenti risulta composto come segue: L. Chisci (coordinatore); R. Fantacci, P. Frasconi, D. Giuli, S. Ruffo, P. Tortoli (referenti di curricula); F. Argenti, M. Basso, A. Cidronali, A. Del Bimbo, E. Del Re, A. Fantechi, G. Manes, S. Manetti, P. Nesi, G. Pelosi, M. Pieraccini, A. Rizzo, F. Schoen, M. Sciandrone, C. Sorrentino, A. Tesi, E. Vicario.

Luigi Chisci

Il congedo del Prof. Giacomo Bucci

Non poteva mancare su questo «Numero Zero» della Newsletter del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione una colonna dedicata al collocamento a riposo del Prof. Giacomo Bucci, uno dei docenti che più si sono adoperati per la costituzione del nuovo Dipartimento. Da sempre convinto sostenitore della necessità di riunire sotto lo stesso tetto i diversi settori disciplinari dell'Area dell'Informazione, prima della fuoriuscita dal ruolo attivo (Aprile 2103), ha avuto la soddisfazione di vedere compiuto il processo nel quale da tempo era impegnato.

Il Prof. Giacomo Bucci si è laureato a Bologna presso la Facoltà di Ingegneria, e presso l'ateneo Bolognese ha iniziato la sua carriera universitaria. Trasferitosi all'Università di Firenze come professore ordinario nel 1986, è stato l'iniziatore del settore disciplinare ING/INF05 Ingegneria Informatica presso Ateneo Fiorentino. Ha poi sviluppato il settore disciplinare attraverso il coinvolgimento progressivo di nuovi ricercatori, promuovendo l'apertura di linee di ricerca che costituiscono oggi le aree di competenza scientifica dell'Ingegneria Informatica in Ateneo.

In particolare si deve al Prof. Giacomo Bucci lo sviluppo del settore dell'Ingegneria del Software, settore in cui si è impegnato direttamente con ricerca qualificata sulla programmazione ad oggetti, le tecniche di valutazione delle prestazioni e dei livelli di affidabilità e qualità del software, la verifica di correttezza di sistemi concorrenti, e l'applicazione di metodi formali al processo di sviluppo di componenti software *real-time*. Ha poi favorito la

crescita di altre linee di ricerca attraverso l'inserimento di colleghi nei settori dell'Analisi e Interpretazione delle Immagini, dell'Intelligenza Artificiale e della Elaborazione Multimediale. E' stato il Coordinatore Nazionale di progetti scientifici e il Coordinatore Scientifico di progetti di ricerca della Comunità Europea, tutti conclusi con successo. Il livello e la qualità della ricerca del settore ING-INF/05 di Ateneo sono certificati dalla recente valutazione nazionale VQR 2004-2010 che assegna al settore il 6° posto nella graduatoria nazionale.

Giacomo Bucci si è impegnato anche nelle attività di disseminazione e trasferimento delle conoscenze informatiche verso l'industria e le istituzioni. Dal 1990 al 2000 è stato responsabile scientifico dell'area Ingegneria del Software del CESVIT l'Agenzia per l'Alta Tecnologia, Firenze.

Presso l'Ateneo di Firenze ha insegnato Reti Logiche da prima della sua chiamata come Professore Ordinario, fino al 1987. Dal 1987 ha tenuto continuamente il corso di Architettura del Calcolatori Elettronici. Sugli argomenti di questa disciplina ha scritto un libro che ha avuto larga diffusione nelle Università italiane. Dal 1993 ha continuamente tenuto anche il corso di Ingegneria del Software.

Il Prof. Giacomo Bucci ha ricoperto molteplici cariche istituzionali con responsabilità diverse presso l'Università di Firenze. E' stato il primo Presidente del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, all'epoca della sua istituzione. E' stato Presidente del CeSIT, il Centro per i Servizi Informatici e Telematici dell'Università di Firenze, dal 1993 al 1995. Nell'arco di tempo dal 1991 al 2013, ovvero dal VII al XXIII ciclo, ha svolto la funzione di Coordinatore di un Dottorato di Ricerca dell'Ingegneria dell'Informazione; in particolare, negli ultimi tre cicli ha coordinato il corso del Dottorato di Ricerca in Informatica Sistemi e Telecomunicazioni (DIST) risultante dall'accorpamento di cinque preesistenti corsi di Dottorato. E' stato infine Direttore del Dipartimento di Sistemi e Informatica dal 2000 al 2006.

Il Prof. Giacomo Bucci ha gestito ogni incarico istituzionale con correttezza esemplare e sempre nell'interesse primario dell'Università.

Grazie e auguri Prof. Bucci!

Alberto Del Bimbo

siano stati collocati a riposo o dei quali siano accettate le dimissioni, potrà essere conferito il titolo di «professore emerito», qualora abbiano prestato almeno venti anni di servizio in qualità di professori ordinari: il titolo di «professore onorario» qualora «tale servizio abbia avuto la durata di almeno 15 anni». Questi titoli erano concessi con decreto Reale, su proposta del ministro, previa deliberazione della facoltà o scuola cui l'interessato apparteneva all'atto della cessazione del servizio.

Ai professori emeriti ed onorari non competono particolari prerogative accademiche. Secondo la giurisprudenza tutti i professori, di qualunque ordine e grado, quando vanno in quiescenza perdono il diritto di fregiarsi del titolo di «professore». Fanno eccezione solamente i professori emeriti.

Attualmente in tutte le università italiane il conferimento del titolo di professore emerito è attribuito a professori che oltre ad avere i requisiti richiesti dal regio decreto richiamato, si siano particolarmente distinti per contributi originali d'ordine scientifico, didattico ed accademico in senso lato. Finora la proposta di nomina, andava rivolta al ministero che ha giurisdizione sull'università e, di norma, era formulata dalla facoltà in modo motivato e con delibera di approvazione di almeno due terzi dei componenti del consiglio di facoltà. In alcuni atenei la proposta era formulata dal senato accademico. Il decreto di nomina è emanato dal ministro previa verifica di congruità.

Oggi, la nuova legge 240/2010 (Gelmini), pur non innovando nel merito lo status dei professori emeriti, modifica sostanzialmente la struttura degli atenei e, quindi, degli organi che decidono sulle proposte. Gli adattamenti statutari sono in corso e, pertanto, le prassi dipenderanno da come i singoli atenei applicheranno la nuova normativa. Comunque il decreto di nomina è emanato dal ministro previa verifica di congruità. Per quanto attiene l'Ateneo Fiorentino, il regolamento per il conferimento del titolo di Professore emerito e di Professore onorario è disciplinato tramite il Decreto Rettorale n. 767 del 26 luglio 2013.

Attualmente i professori emeriti dell'Università di Firenze che afferivano alla Facoltà di Ingegneria sono sei, di questi cinque afferivano ai dipartimenti confluiti nel DINFO: Carlo Atzeni, Vito Cappellini (IEEE Life Fellow), Roberto Genesio, Edoardo Mosca (IEEE Life Fellow), Gaetano Villari.

I Professori Emeriti del DINFO

In Italia la figura del professore emerito è stata definita nel Regio Decreto 31 agosto 1933 n. 1592 riguardante l'«approvazione del testo unico delle leggi sull'istruzione superiore». Da allora ad oggi tutte le leggi relative alla Università hanno riconfermato, senza innovare, il dettato concernente la figura del professore emerito.

Il Regio Decreto citato (pubblicato nel Supplemento ordinario del 7 dicembre 1933 n. 283) recita all'art. 111: «Ai professori ordinari, che

IL TEMA DI QUESTO NUMERO

Il DINFO sul «Sole 24 Ore»

DINFO / Il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Firenze

Qui la ricerca genera fatturato

Laurea triennale e magistrale oltre a un dottorato in Ingegneria dell'informazione

Con il varo della riforma il volto dell'Università italiana è radicalmente cambiato. Non esistono più le Facoltà, ma solo le Scuole e i Dipartimenti, ora più grandi e soprattutto più influenti e autonomi. In grado di impostare una propria policy e avere precisi indirizzi strategici nel sempre più competitivo mercato delle risorse e dei finanziamenti per la ricerca. Un campo in cui il DINFO (Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione) vede dei 24 dipartimenti dell'Università di Firenze, a muovere con successo e determinazione i dodici milioni di euro (esclusi i costi del personale strutturato) di cui dispone.



Monitoraggio della caldera dello Stromboli mediante un radar progettato da DINFO

Sistema a interazione tra radar e sensori del DINFO (Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione) e del Dipartimento di Ingegneria dell'Automazione, progettato da DINFO e MICC (Media Integration and Communication Center).

La prefettura nel faticoso ma con radici ben piantate nella storia e tradizione dell'area Fiorentina. Nel 1972, a fondare la Facoltà di Ingegneria Fiorentina, da sempre molto legata all'industria ed allo comparto tecnologico. Ma è un caso che oltre un quarto del budget di ricerca del DINFO provenga da contratti diretti con aziende e che il dipartimento abbia dato origine a imprese spin-off. Le altre principali fonti di finanziamento sono la Comunità Europea e la Regione Toscana. E anche questo non è un caso. La ricerca oggi ha questa doppia anima: prospettive globali e realtà locale. Solo per citare un paio di esempi: smart cities e beni culturali, due settori in cui il DINFO, così come l'Università di Firenze nel suo complesso, sono protagonisti e in cui si coniugano tecnologie interdisciplinari frutto di collaborazioni internazionali e applicazioni a misura del territorio. Un esempio arriva dal sistema di realtà aumentata progettato da DINFO e MICC (Media Integration and Communication Center), un centro di eccellenza nell'area dei new media istituito dal MIUR nel 2001, installato presso il Palazzo Medici Riccardi a Firenze, che permette a migliaia di visitatori di interagire con le opere d'arte con gesti semplici e naturali.



L'articolo «Qui la ricerca fa fatturato» dedicato al DINFO apparso sul «Sole 24 Ore» del 13 maggio 2013.

Con il varo della riforma il volto dell'Università italiana è radicalmente cambiato. Non esistono più le Facoltà, ma solo le Scuole e i Dipartimenti, ora più grandi e più omogenei di un tempo e, soprattutto, più influenti e autonomi. In grado di impostare una propria policy e avere precisi indirizzi strategici nel sempre più competitivo mercato delle risorse e dei finanziamenti per la ricerca.

Un campo in cui il DINFO (Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione), uno dei 24 dipartimenti dell'Università di Firenze, si muove con successo e determinazione: dodici milioni di euro, con previsione di crescita (esclusi i costi del personale strutturato), è il budget per 2013, per uno staff di 68 professori e ricercatori e di 126 giovani fra post-doc e studenti di dottorato, vero investimento per il futuro. Al DINFO afferiscono due corsi di laurea triennale (Ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni, Ingegneria informatica), cinque corsi di laurea magistrale (Ingegneria biomedica, Ingegneria elettronica, Ingegneria informatica, Ingegneria elettrica e dell'automazione, Ingegneria delle telecomunicazioni) e un corso di dottorato in Ingegneria dell'Informazione per un totale di circa 1400 studenti. Perché sono loro, gli studenti, il fine ultimo delle attività di didattica e ricerca e i portatori delle idee senza le quali tutto il resto avrebbe ben poco senso.

Il DINFO è il dipartimento di riferimento per le Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (ICT, Information and Communications Technology), nel cui ambito svolge ricerche avanzate di automatica, elettronica, informatica, telecomunicazioni, elettromagnetismo, ma anche di ricerca operativa, bioingegneria e elettrotecnica. Studia e progetta reti wireless, radar, sensori e apparati elettronici, sistemi di controllo e di telerilevamento, sistemi satellitari, software avanzato e sistemi telematici. Fa ricerca in

settori apparentemente diversi, ma tutti caratterizzati dall'acquisizione, elaborazione, trasmissione e utilizzazione dell'informazione e della conoscenza, risorse essenziali della nuova società.

Il DINFO afferisce inoltre a vari centri e consorzi interuniversitari, tra i quali si segnalano il CNIT (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni), il MECSA (Microwave Engineering Center for Space Applications) e MIDRA (Multidisciplinary Institute for Development Research and Applications), che svolgono un ruolo importante nel panorama nazionale di cooperazione scientifica di alto livello fra le università.

Quella del DINFO è una realtà italiana importante, proiettata nel futuro ma con radici ben piantate nella storia e tradizione dell'ateneo fiorentino. Nei primi anni del secondo dopoguerra Nello Carrara, compagno di studi di Enrico Fermi, costituì a Firenze l'IROE (Istituto di Ricerca delle Onde Elettromagnetiche) del CNR. Quel nucleo di ricercatori all'avanguardia nel campo dell'elettronica e delle microonde avrebbero contribuito significativamente anni dopo, nel 1972, a fondare la Facoltà di Ingegneria fiorentina. Una Facoltà da sempre molto legata all'industria ad alto contenuto tecnologico. Non è certo un caso che oltre un quarto del budget di ricerca del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione provenga da contratti diretti con aziende. Le altre principali fonti di finanziamento sono la Comunità Europea, il MIUR e la Regione Toscana. E anche questo non è un caso. La ricerca oggi ha questa doppia anima: prospettive globali e realtà locale. Solo per citare un paio di esempi: smart cities e beni culturali, due settori in cui il DINFO, così come l'Università di Firenze nel suo complesso, sono protagonisti e in cui si coniugano tecnologie interdisciplinari frutto di collaborazioni internazionali e applicazioni a misura del territorio. Un esempio arriva dal sistema di realtà aumentata progettato da DINFO e MICC (Media Integration and Communication Center), un centro di eccellenza nell'area dei new media istituito dal MIUR nel 2001, installato presso il Palazzo Medici Riccardi a Firenze, che permette a migliaia di visitatori di interagire con le opere d'arte con gesti semplici e naturali.



Monitoraggio della caldera dello Stromboli mediante un radar progettato dal DINFO

Ingegneri & Ingegneria a Firenze – A quaranta anni dall'istituzione della Facoltà di Ingegneria

Un libro della Firenze University Press, a cura di Andrea Corvi, Giovanni Frosali, Enio. Paris, Giuseppe. Pelosi, Alessandro. Viviani

In occasione dei suoi quarant'anni la Facoltà di Ingegneria propone la pubblicazione di questo libro al quale se ne affiancheranno altri tutti dedicati alla storia degli studi di ingegneria a Firenze a partire dalla istituzione dell'Università, avvenuta nel 1924, quando si avviarono anche i corsi del biennio presso la Facoltà di Scienze.

La Facoltà di Ingegneria a Firenze viene istituita nell'anno accademico 1971-72 con due corsi di laurea (ingegneria meccanica ed elettronica) ai quali, nell'anno accademico successivo, si aggiungerà quello in ingegneria civile con le 3 sezioni: edile, idraulica e trasporti.

In quegli anni Firenze era uno dei poli industriali più importanti del nostro Paese ed era molto avvertita l'esigenza di poter contare su giovani con formazione adeguata.

Questo anniversario coincide con l'avvio della riforma universitaria che fra l'altro sancisce la soppressione delle Facoltà e l'istituzione delle Scuole: alla Facoltà subentra la Scuola di Ingegneria che prevede un ruolo più attivo dei Dipartimenti nell'organizzazione dell'offerta didattica.

È pertanto evidente che in un momento di così grande trasformazione strutturale dell'Università appare quanto mai importante riflettere e soffermarsi sulla storia, seppur breve, della Facoltà: conoscere da dove si viene per meglio impostare il futuro.

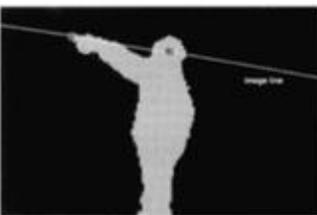
Con la citata riforma i Dipartimenti, già sede della ricerca scientifica, ora più grandi e più omogenei di un tempo, diventano i protagonisti dell'Università per l'accresciuta influenza che possono esercitare anche sull'offerta didattica. Si viene in tal modo a creare un più stretto legame tra offerta didattica e ricerca scientifica.

Questo nuovo modello organizzativo non mancherà, specie nell'area dell'ingegneria, di mostrare i suoi effetti in termini di sviluppo e di innovazione tecnologica con ricadute positive soprattutto nel contesto produttivo dell'area fiorentina.

Quaranta anni fa la Facoltà nasceva per preparare i tecnici richiesti dalle industrie, oggi la Scuola può costituire un importante fattore di sviluppo.

I nuovi Dipartimenti, a cui farà più direttamente riferimento la Scuola di Ingegneria, sono tre: il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, il Dipartimento di Ingegneria Industriale ed il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale.

Sono previste, oltre alla pubblicazione di questo libro dal titolo «Ingegneri & Ingegneria a Firenze», altre due pubblicazioni anche esse legate alla nostra Facoltà. In particolare verrà riprodotto – su concessione della Temple University che detiene il manoscritto originale e degli eredi – il libro di Enrico Fermi di «Meccanica



Sistema di realtà aumentata progettato dal DINFO e dal MICC e installata presso Palazzo Medici Riccardi a Firenze, mediante esso ogni anno migliaia di visitatori interagiscono con l'opera d'arte con gesti semplici e naturali. (affresco di Benozzo Gozzoli)

Il MICC (Media Integration and Communication Center) è un centro di eccellenza del MIUR presso il DINFO

Siti di riferimento

www.dinfo.unifi.it

www.cnit.it

www.micc.unifi.it

IN PRIMO PIANO



Razionale», contenente le lezioni da lui tenute, dal 1924 al 1926, al biennio propedeutico per l'avviamento agli studi di Ingegneria.

Infine è prevista anche la pubblicazione del libro «Onde elettromagnetiche» di Nello Carrara, che ha ottenuto – insieme a Giovanni Sansone, Giovanni Michelucci, Paolo Fresco e Jean Todt – una delle poche lauree *honoris causa* in ingegneria date dalla nostra Università.

Spero vivamente che queste pubblicazioni – che contribuiscono alla memoria degli studi di Ingegneria nel nostro Ateneo – siano apprezzate anche dagli studenti che potranno così acquisire una maggiore conoscenza della Facoltà che hanno scelto per la loro formazione.

Desidero infine esprimere un sentito ringraziamento ai curatori e a coloro che hanno contribuito a vario titolo a questo libro.

Alberto Tesi
Rettore dell'Università di Firenze

IWAGPR – 2015

8th International Workshop on Advanced Ground Penetrating Radar

Lorenzo Capineri e Massimiliano Pieraccini sono stati nominati *general chairmen* della prossima edizione dell'*International Workshop on Advanced Ground Penetrating Radar* (IWAGPR) che si terrà a Firenze nel luglio del 2015.

L'IWAGPR è uno dei principali eventi nel campo dei radar penetranti. I *proceedings* sono pubblicati su IEEE Xplore ed i migliori lavori sono selezionati per numeri speciali sia di *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* (JSTARS), sia di *Near Surface Geophysics* dell'*European Association of Geoscientists and Engineers*.

Il *workshop* si tiene con cadenza biennale. I precedenti *workshop* sono stati

- 7th International Workshop on Advanced Ground Penetrating Radar, Nantes (France), July 2-5, 2013
- 6th International Workshop on Advanced Ground Penetrating Radar, Aachen (Germany), June 22-25, 2011
- 5th International Workshop on Advanced Ground Penetrating Radar, Granada, May 27 – 29, 2009
- 4th International Workshop on Advanced Ground Penetrating Radar, Naples, June 27-29, 2007
- 3rd International Workshop on Advanced Ground Penetrating Radar, Delft, May 2-4, 2005
- 2nd International Workshop on Advanced Ground Penetrating Radar, Delft, May 14-16, 2003
- 1st International Workshop on Advanced Ground Penetrating Radar, The Hague, June, 2001

La scelta di Firenze come prossima sede del *workshop*, in presenza anche di altre candidature, è un indubbio riconoscimento dell'attività decennale del DINFO nel campo dei radar penetranti.

DAI LABORATORI DEL DINFO

In questa sezione sono riportati alcuni contributi dei gruppi di ricerca afferenti al DINFO. I Laboratori infatti non sono ancora stati istituiti formalmente dal Consiglio del DINFO.

11th EUROPT

Workshop on Advances in Continuous Optimization

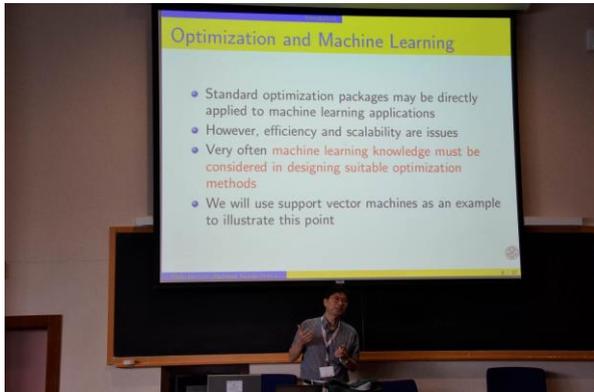
Firenze (Italy), June 26-28, 2013

<http://www.europt2013.org/>

Si è svolto presso i locali del Plesso di viale Morgagni 40 l'undicesimo EUROPT Workshop su «Advances in Continuous Optimization». EUROPT è il *Working Group* dedicato all'ottimizzazione continua all'interno di EURO (*the Association of European Operational Research Societies*).

Il convegno, organizzato grazie a un comitato scientifico internazionale, è stato coordinato dai prof. Laura Palagi («Sapienza» Università di Roma) e Fabio Schoen (DINFO, Università di Firenze) e si è potuto svolgere anche grazie al supporto da parte della struttura amministrativa del DINFO e dell'ufficio convegni localizzato presso il Polo Scientifico di Sesto.

La partecipazione al convegno è stata molto alta, considerando il tema molto focalizzato: oltre 160 interventi in quattro sessioni parallele, partecipanti provenienti da 29 paesi del mondo, 3 plenarie di grande interesse: Chih-Jen Lin (National Taiwan University), personalità di grande spicco internazionale, fellow IEEE e Distinguished Scientist ACM, ben conosciuto anche al di fuori dell'ambiente dell'ottimizzazione come autore di LibSVM, il software di classificazione automatica forse più usato al mondo.



Chih-Jen Lin: Optimization and machine learning

Una seconda plenaria è stata tenuta da Marco Locatelli, ordinario di Ricerca Operativa presso l'Università di Parma, che ha parlato di Ottimizzazione Globale e, in particolare, ha affrontato il tema degli algoritmi esatti (in grado cioè di determinare e certificare un ottimo globale) sia dal punto di vista teorico, che algoritmico.



Marco Locatelli: Towards better bounds: The interplay of convex under-estimators, branching rules and domain reductions

La plenaria dell'ultimo giorno del convegno è invece stata tenuta dal prof. Jacek Gondzio, School of Mathematics, University of Edinburgh, con un intervento sul tema dei metodi «matrix free» per l'ottimizzazione a grande dimensione.



Jacek Gondzio: Inexact search directions and matrix-free methods for large-scale optimization

Anche le sessioni parallele hanno avuto, a detta di moltissimi partecipanti, un alto livello scientifico; la decisione di affidare l'organizzazione di sessioni al comitato scientifico internazionale ed a esperti noti nell'ambiente ha portato ad avere 31 sessioni invitate (con tre o quattro interventi ciascuna) su temi che spaziano dai problemi di equilibrio su reti, all'ottimizzazione senza derivate, dagli algoritmi per l'analisi delle immagini all'ottimizzazione stocastica e infinito dimensionale, dall'ottimizzazione su coni ai metodi di algebra lineare, sino all'analisi variazionale ed oltre.

Naturalmente non sono mancati (e sono stati molto apprezzati!) gli eventi sociali: una cena nella splendida villa Bardini, di là d'Arno ed un cocktail sull'altana di Palazzo Strozzi, seguito dalla visita alla mostra sulle origini del Rinascimento.



Panorama da villa Bardini

Tutto questo, posso dirlo con grande soddisfazione, si è potuto fare con pochissimi finanziamenti, grazie a moltissimo aiuto da parte di volontari (dottorandi e assegnisti del DINFO), con molto impegno personale, con l'aiuto della Segreteria Amministrativa e degli uffici del Polo di Sesto, del personale della logistica di viale Morgagni 40 – colgo l'occasione di queste note per ringraziarne almeno alcuni: Silvia, Morena, Lina, Maria Rosa, Luca, Marianella del DINFO, Chiara e Luana del polo di Sesto, Filippo in viale Morgagni, Daniela, Laura, Luca, Niccolò, David, Alessandro, Tommaso e Marco per l'organizzazione. Siamo riusciti a organizzare un evento di notevole portata, di grande successo (le recenti edizioni dello stesso workshop avevano avuto solo alcune decine di partecipanti), offrendo molto ma, nello stesso tempo, mantenendo molto basse le quote di iscrizione. Sono convinto che l'immagine del DINFO rimarrà impressa molto positivamente nei ricordi dei tanti partecipanti a questo evento.

Firenze, luglio 2013

Fabio Schoen

Sistemi di telecomunicazione assistiti dal satellite per servizi di emergenza

Enrico Del Re, Sara Jayousi, Simone Morosi, Luca Simone Ronga

La comunità scientifica ha recentemente indirizzato una parte significativa delle proprie attività verso le tecnologie di comunicazione e di *networking* che possono essere applicate nell'ambito della sicurezza pubblica. Questa tendenza è stata incoraggiata da due fatti principali:

- l'incremento di una minaccia globale, le azioni terroristiche contro un numero sempre crescente di paesi, in particolare quelli maggiormente sviluppati e ad alta eterogeneità di popolazione;
- l'enorme attenzione che è stata data, anche dai media, ad eventi catastrofici come lo tsunami (Indonesia), enormi incendi (sud Italia, Grecia, sud California), inondazioni (Firenze, New Orleans).

Come risultato di ciò, è in corso una estesa attività di ricerca e di standardizzazione a livello internazionale al fine di definire standard di comunicazione e *networking* moderni e interoperabili in situazioni di emergenza e pubblica sicurezza. In particolare, in Europa, l'ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*), nella Recommendation TS 102 181, riconosce l'importanza dei *Location Services* per fornire informazioni in tempo reale sulla posizione delle persone e dei veicoli a un punto di comando. Per ottenere questo, la soluzione che sembra ricevere maggior attenzione è basata sull'integrazione di sistemi di localizzazione, di comunicazione e di rilevamento in un unico terminale che può essere usato dalle squadre di soccorso.

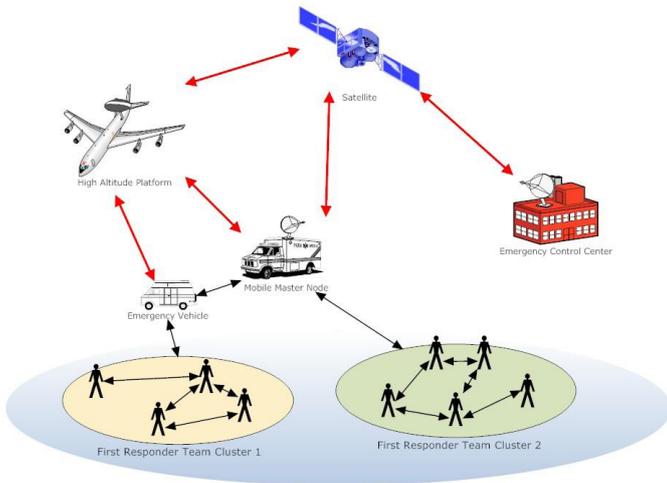
Benché l'uso delle infrastrutture di rete esistenti (cellulari 2G,3G e oltre, reti satellitari, reti di pubblica sicurezza tipo TETRA, ecc.) sia cruciale per connettere un sito coinvolto da disastro con il mondo esterno (centri di crisi, database con piani di emergenza, ospedali, ecc.), l'infrastruttura di comunicazione disponibile è spesso solo parzialmente operativa o completamente distrutta. Perciò, i servizi necessari in aree di emergenza possono essere garantiti agli utenti (primi operatori, popolazione) solo integrando effettivamente tecnologie eterogenee. In particolare l'integrazione e l'interoperabilità tra il segmento spaziale, come la rete satellitare e le HAPs (*High Altitude Platforms*), e i sistemi terrestri, come l'UMTS o TETRA, sembra essere un approccio molto promettente per definire una Rete di Emergenza. Una piattaforma integrata intrinsecamente risolve i problemi dettati dagli scenari di emergenza, caratterizzati da scarsità di risorse di rete, parziale assenza di attività di infrastrutture di comunicazione a causa di eventi imprevedibili. Il problema della efficace definizione e organizzazione di architetture eterogenee integrate per le aree disastrose è di importanza decisiva.

Il progetto SALICE ha affrontato questo problema con la definizione degli scenari di base e della architettura di sistema per la progettazione di nuovi dispositivi, basati su tecnologie *Software Defined Radio* (SDR) e *Cognitive Radio* (CR), e di sistemi integrati di satelliti e stazioni stratosferiche (HAPs) e reti terrestri per servizi di salvataggio nelle aree di intervento (IAN).

In questo scenario un aspetto di particolare interesse è la «localizzazione cooperativa» di entità di soccorso (persone o cose) che possono intervenire in situazioni d'emergenza, dove una localizzazione veloce e precisa dei soccorritori è essenziale per il coordinamento e la pianificazione delle operazioni di ricerca, di salvataggio e di messa in sicurezza della zona disastrosa, anche in termini di efficacia e sicurezza per i soccorritori e i feriti. Questo obiettivo è motivato dalla considerazione che la capacità di localizzazione e navigazione in ambienti indoor/outdoor, integrata con l'adatta infrastruttura di comunicazione, è riconosciuta come il più importante avanzamento tecnologico per aiutare e rendere più efficaci le operazioni in situazioni di emergenza di differenti attori negli interventi di soccorso, considerati «nodi» di una rete di comunicazione *wireless*, anche quando i servizi di localizzazione GNSS (es. GPS) sono solo parzialmente disponibili.

Lo scenario di base del progetto SALICE è riportato in Fig. 1 (la terminologia usata è basata sulla raccomandazione ETSI TS 102 181 V.1.1.1 (2005-12), "Emergency Communications (EMTEL); Requirements for communication between authorities/organizations during emergencies,"). Si riferisce ad una situazione di pubblica emergenza (ad es. terremoto, inondazione, esplosione, incidente ferroviario) dove diverse unità di soccorso (*First Responders*, FRs) vengono organizzate in squadre che intervengono nell'area di emergenza da differenti locazioni utilizzando differenti modi e eventualmente differenti mezzi (*Emergency Vehicles*, EV) equipaggiati con strumenti per l'intervento (ad es. acqua o barelle). Esse appartengono ad una o più *Emergency Response Organizations* (EROs) (ad es. la polizia, pompieri, servizi medici di emergenza, ecc.). Ogni FR, come anche ogni EV, è equipaggiata con una radio portatile (idealmente, il terminale SALICE) con capacità integrate avanzate di telecomunicazione, localizzazione e rilevamento. La posizione 3D del terminale (accuratezza desiderata è 1-2 m) usando sia i servizi GNSS che, in caso di mancanza del collegamento satellitare, metodi di posizionamento basati su reti terrestri. La posizione stimata dovrebbe essere comunicata non soltanto al titolare del terminale ma anche al centro di controllo di emergenza (*Emergency Control Centre*, ECC), uno strumento usato dall'ERO per coordinare l'intervento. In alcuni casi anche i FR della stessa squadra o di altre squadre possono aver bisogno di sapere la posizione reciproca per ragioni di sicurezza.

Il Centro di controllo di emergenza (ECC) è lo strumento usato da organizzazioni di emergenza per coordinare l'intervento dei rappresentanti dell'Autorità. È un sito permanente, posizionato generalmente lontano dall'area del disastro. Il Nodo master mobile (MMN) è lo strumento di comunicazione usato per garantire la connessione (possibilmente attraverso un collegamento radio tramite satellite/HAP o eventualmente attraverso una stazione base UMTS trasportabile) tra l'ECC e il personale FR operante nell'area di emergenza: è una stazione mobile temporanea posizionata sul perimetro dell'area di emergenza. Il Servizio di emergenza (ES) è il servizio riconosciuto tale dallo Stato che fornisce immediata e rapida assistenza in situazioni dove c'è un rischio diretto di vita o di pericolo per la incolumità o la sicurezza pubblica, per le proprietà private o pubbliche o l'ambiente, ma non necessariamente limitato a queste situazioni.



Scenario di base di SALICE.

L'informazione di localizzazione è automaticamente trasmessa alle entità disponibili appena possibile senza l'intervento umano. Chiaramente, la posizione di un FR non è l'unica informazione da far circolare tra FR e ECC. Comunicazione voce e dati devono essere garantiti anche in condizioni estremamente critiche. Questa esigenza richiede l'attenta progettazione di una rete robusta, affidabile e flessibile tra le FR, le EV e l'ECC, che non necessariamente si poggia sulla presenza in loco di servizi pubblici o commerciali pre-esistenti (ad es. UMTS, GSM, ecc.), che possono non essere più disponibili. Inoltre, una comunicazione radio diretta con un ECC lontano potrebbe essere impossibile in diverse situazioni, o troppo costoso in termini di batteria per i terminali mobili. Per questo motivo il *Mobile Master Node* (MMN) è uno strumento di comunicazione impiegato per garantire la connessione (possibilmente attraverso un collegamento radio tramite satellite/HAP o eventualmente attraverso una stazione base cellulare trasportabile) tra l'ECC e il personale FR operante nell'area di emergenza. La *High Altitude Platform* (HAP), posizionata se necessaria sopra l'area di emergenza, può fornire *ad-hoc* e temporaneamente capacità di comunicazione. Può connettere il MMN con la ECC e possibilmente le EV (che hanno maggiore disponibilità di potenza dei terminali FR). Il Satellite è capace di garantire comunicazioni a lungo raggio tra le MMN e la ECC e la ECC con la EV.

In una tale rete eterogenea sono presenti differenti collegamenti radio, o modi di comunicare:

- Un collegamento radio a corto raggio *inter-cluster*, limitato all'equipaggiamento delle FR di uno stesso *cluster*, usato per trasmettere voce, dati e localizzazione
- Un collegamento radio a medio raggio *inter-cluster*, usato per comunicare voce e dati con le EV e le FR appartenenti a differenti clusters. Le informazioni di posizione e i messaggi di localizzazione usano questo link.
- Un collegamento radio a lungo raggio EV/MMN verso HAP, usato per comunicare voce e dati da un'area di intervento

all'ECC nel caso in cui EV/MMN non possa comunicare con il sistema.

- Un collegamento radio a lungo raggio EV/MMN-SAT via satellite, possibilmente usato nel caso in cui nessun HAP sia disponibile. Le informazioni di posizione e i messaggi di localizzazione usano questo link.

Da qui la necessità di avere a disposizione un sistema di tecnologie eterogenee efficacemente integrato e interoperabile.

Il progetto SALICE ha proposto soluzioni architetture e tecnologiche adatte, in prospettiva, ai requisiti di un sistema di risposta immediata alle situazioni di emergenza, verificando con esperimenti in campo la fattibilità e le prestazioni di un dispositivo progettato e realizzato con elevate caratteristiche di flessibilità, di riconfigurabilità e di integrazione.

Ringraziamento - Al progetto SALICE, coordinato dall'Università di Firenze, hanno partecipato l'Università di Roma "Tor Vergata", il Politecnico di Torino, l'Università "Mediterranea" di Reggio Calabria e l'Università di Trento.



Accordo di collaborazione culturale tra l'Università di Firenze e l'Università di Jaén (Spagna)

In data 22 Marzo 2013 è stato stipulato un accordo di collaborazione culturale tra l'Università di Firenze e l'Università di Jaén (<http://www.ujaen.es/>) che il 24 Luglio 2013 è stato ampliato prevedendo l'inserimento di altre aree di collaborazione, in particolare il settore delle Telecomunicazioni, e di altre strutture, cioè, per l'Università di Firenze il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione con coordinatore Tommaso Pecorella, mentre per l'Università di Jaén il Departamento de Ingeniería de Telecomunicación con coordinatore: Francisco Javier Sánchez-Roselly Navarro.



Multibeam Antennas

Giovanni Toso

European Space Research and Technology Centre (ESTEC)
European Space Agency (ESA)
2201 AZ Noordwijk, The Netherlands

School of Engineering, University of Florence
June 7, 2013

The objective of this lecture consists in presenting the state of the art and the on-going developments in Multi-Beam Antennas (MBAs). MBAs find application in several fields including communications, remote sensing (e.g. radars, radiometers, etc.), electronic surveillance and defense systems, science (e.g. multibeam radio telescopes), RF navigation systems, etc. The main topics presented, covering both theoretical and practical aspects, will be:

Overview of system requirements

Multibeam Antennas

- Linear and Planar Direct Radiating Arrays (based on Periodic or Aperiodic lattices);
- Reflector-based architectures (Single-Feed-per-Beam, Multiple-Feed-per-Beam);
- Lens-based architectures (free space and constrained)

Overview of some Operational Multibeam Antennas/BFNs, on-going European Developments, current Design and Technological Challenges



Elettronica Analogica: i fondamentali

Franco Giannini (Università di Roma «Tor Vergata»)

Massimiliano Pieraccini (Università di Firenze)

Esculapio: Bologna, 2013 pp. 328 ISBN: 9788874885886

«L'elettronica invisibile» [presentazione del libro di Gianfranco Manes, Ordinario di Elettronica presso l'Università di Firenze]

Nella mia, ormai lunga, vita accademica ho avuto la fortuna di assistere a una delle più grandi rivoluzioni tecnologiche e culturali di tutti i tempi. Nel volgere di pochi anni l'elettronica da una disciplina di cui si intuiva l'enorme potenziale, ma ancora in qualche modo ristretta a una limitata cerchia di addetti ai lavori, è diventata quella tecnologia pervasiva e ubiqua di oggi. La prova più evidente del suo successo è, paradossalmente, la sua «scomparsa».

I primi componenti elettronici erano oggetti ingombranti, relativamente costosi ed in grado di svolgere poche funzioni elementari. L'elettronica di oggi è fatta di micro e nano componenti incorporati (*embedded*) negli oggetti che usiamo tutti i giorni in grado di trasmettere informazioni ad alta velocità permettendoci di essere connessi ovunque; la tecnologia delle reti di sensori collegati da onde radio (*wireless sensor network*) consente di monitorare da remoto i principali parametri ambientali con a scala spaziale e cadenza temporale non ottenibile prima d'ora, mentre i moderni computer sono in grado di sviluppare calcoli computazionali con velocità, dimensioni e costi impensabili fino a pochi anni fa. I moderni sistemi elettronici hanno trovato utili applicazioni in luoghi un tempo impensabili, dai musei per fornire ai visitatori informazioni puntuali e localizzate, alle coltivazioni per monitorarne le condizioni ambientali ed il rischio di insorgenza di patogeni, solo per citare due esempi tra la miriade di altri che potrebbero essere menzionati. Le applicazioni della moderna elettronica hanno pervaso il nostro mondo in maniera spesso invisibile e costituiscono un elemento indispensabile ed irrinunciabile della nostra vita di tutti i giorni. Una vera e propria rivoluzione, appunto, che, forse non tutti sanno, ha avuto una delle sue prime scintille nell'Ateneo dove ho trascorso gran parte della mia vita accademica. Nel 1924, infatti, fu istituito a Firenze il biennio propedeutico di Ingegneria presso la Facoltà di Scienze Fisiche e Naturali; un allora giovane neolaureato, Enrico Fermi, fu chiamato ad insegnare «Meccanica Razionale». Fermi restò a Firenze fino al 1926 ed in tale periodo ha pubblicato uno dei contributi teorici fondamentali per lo studio della fisica dei semiconduttori, noto appunto come «statistica di Fermi».

Se è vero che l'elettronica ha fatto dei progressi straordinari all'epoca di Fermi, è altrettanto vero che le sue basi sono ancora quelle che ho insegnato ormai a molte generazioni di studenti, diventati ottimi professionisti e ricercatori. In effetti, malgrado il vortice di riforme che l'università ha dovuto subire in questi anni, spesso frantumando e snaturando corsi efficaci e ben consolidati, la preparazione dei nostri ingegneri è - nonostante tutto - rimasta di buon livello e riconosciuta a livello internazionale. La scuola italiana, almeno nella maggior parte delle sedi universitarie, è riuscita a mantenere il rigore e la serietà che da sempre la contraddistinguono,

senza scivolare in facili compromessi che forse, momentaneamente, avrebbero soddisfatto le richieste del mercato del lavoro, ma che nel lungo termine sarebbero andati contro gli stessi interessi degli studenti e delle aziende, perché è la solida preparazione di base che fa la differenza anche in una carriera aziendale.

Il libro dell'Amico e Collega Franco Giannini (Università di Roma «Tor Vergata») - cui mi lega una pluridecennale amicizia e colleganza accademica - e di Massimiliano Pieraccini (Università di Firenze), si inserisce pienamente nel solco di questa tradizione. Si tratta di un testo di base per gli studenti di elettronica destinato a formarne le conoscenze di base, indispensabili per affrontare con successo le sfide che il progresso tumultuoso delle tecnologie elettroniche pone. L'opera completa coprirà tutti i fondamenti della materia: dalla fisica dei semiconduttori, alla componentistica elettronica analogica e numerica. Questo primo volume tratta i semiconduttori, i diodi, il transistor bipolare, i transistor a effetto di campo, gli amplificatori e le tecniche per il calcolo della loro risposta in frequenza. Gli argomenti sono certo ben noti e ampiamente trattati in numerosi altri testi, ma ciò che sicuramente contraddistingue quest'opera è la chiarezza cristallina dell'esposizione e l'efficacia didattica, frutto indubbiamente della lunga esperienza di insegnamento dei due autori.

E' per me un piacere, oltrechè un onore, scrivere la prefazione di questo testo che considero base indispensabile per la preparazione dei futuri studenti di Elettronica delle Scuole di Ingegneria degli Atenei italiani.

Nuova piattaforma di ricerca ad ultrasuoni (Bando PRIN-MIUR 2010-2011)

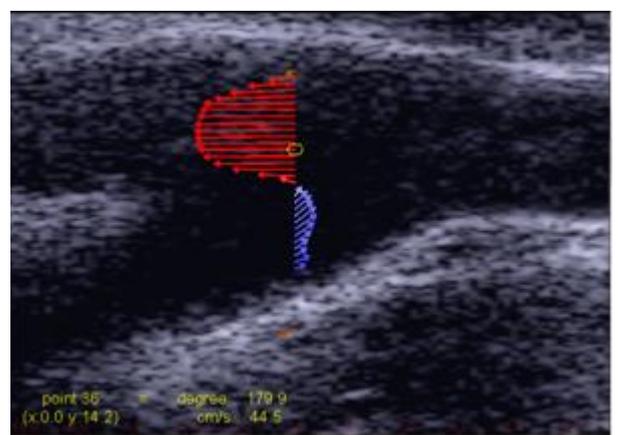
Nell'ambito del bando PRIN 2010-2011, è stato finanziato con un contributo di 1.242.083 Euro il progetto intitolato *"Piattaforma di ricerca basata su sonde in tecnologia CMUT per l'avanzamento della ultrasonografia medica attraverso lo sviluppo di nuove strategie di formazione delle immagini e di elaborazione dei segnali"*. Al Progetto, coordinato dal Laboratorio Progettazione sistemi microelettronici del DINFO, partecipano le Unità di Bologna, Basilicata, Genova, Pisa, Roma III e Roma CNR.

Come noto, gli ultrasuoni sono estesamente utilizzati in numerose applicazioni mediche, e in particolare per la diagnosi non invasiva delle malattie cardiovascolari, che costituiscono la prima causa di mortalità nel mondo occidentale. In questo campo, gli ultrasuoni offrono notevoli vantaggi in termini di costo, ingombro e rapidità di indagine rispetto a tecniche alternative come la risonanza magnetica, pur non essendo sempre altrettanto competitivi in termini di qualità dei risultati. L'obiettivo generale di questo progetto è contribuire al miglioramento della qualità delle indagini ecografiche ad ultrasuoni attraverso lo sviluppo di sistemi aperti e sonde ad alta tecnologia. In particolare si intende cogliere le

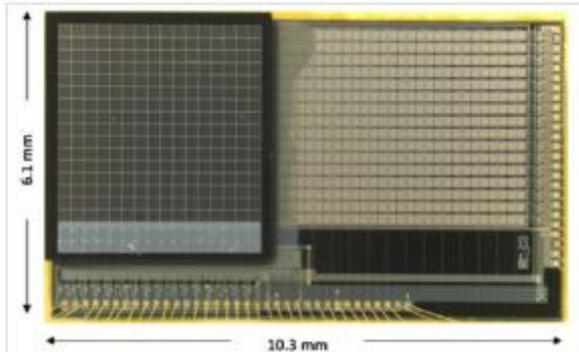
straordinarie possibilità di indagine offerte dagli innovativi trasduttori a matrice, che possono fornire immagini con risoluzione eccellente ed uniforme all'interno di un volume, garantendo la possibilità di rivelare una grande ricchezza di dettagli anatomici.

Per raggiungere lo scopo, sarà progettato e realizzato un ecografo con caratteristiche tecnologiche allo stato dell'arte, mirato a controllare sonde sia lineari che a matrice attraverso 256 canali indipendenti. La sezione di trasmissione potrà generare segnali arbitrari ed includerà amplificatori lineari di potenza integrati, sviluppati nell'ambito del progetto. I segnali eco ricevuti dai 256 canali di ingresso saranno campionati a 80 MHz e 12 bit di risoluzione direttamente sul front-end, e quindi processati totalmente in digitale. La sezione di elaborazione includerà componenti di ultima generazione connessi da bus seriali ad alta velocità (fino a 40 Gbit/s). Il sistema supporterà modalità di funzionamento arbitrarie e definibili dall'utente, garantendo al contempo accesso ai dati grezzi in qualunque punto della catena di ricezione, con particolare riguardo ai segnali acquisiti da ogni elemento della sonda. I dati saranno quindi inviati, tramite bus ad alta velocità, verso un PC che avrà la funzione di controllo e visualizzazione in tempo reale dei risultati. Sarà inoltre sviluppata una sonda a matrice in tecnologia CMUT (acronimo di *Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducers*), che sarà usata con il nuovo ecografo a 256 canali in applicazioni di indagine volumetrica. Le prestazioni della sonda saranno ottimizzate attraverso tecniche innovative mirate al miglioramento del processo standard di fabbricazione dei CMUT.

Il nuovo sistema (di cui è previsto un primo prototipo nel 2014) sarà messo a disposizione dell'intera comunità scientifica per il test di metodi innovativi di indagine. Oltre a rafforzare le collaborazioni già attive con numerosi *partner* internazionali, questo creerà le condizioni per avviarne di nuove, promuovendo lo scambio di conoscenze e il coinvolgimento di numerosi giovani ricercatori.



Esempio di profilo vettoriale di velocità del sangue nella biforcazione carotidea ottenuto presso DINFO attraverso metodi avanzati di elaborazione dei segnali ecografici ad ultrasuoni



Esempio di CMUT array bidimensionale a 256 elementi interconnesso ad un ASIC realizzato alla Stanford University

Piero Tortoli
Stefano Ricci
Francesco Guidi
Enrico Boni

give an understanding of how the choices made in designing the algorithms translate into the real strengths and limitations of the software.

EMSS will provide a free version of the FEKO software package (www.feko.info), valid for one year with some minor restrictions. EMSS staff will guide the practical sessions in the afternoon. In these sessions, the morning's theoretical concepts will be put to work through the analysis and design of real life antenna examples. Participants are asked to come equipped with a laptop and a WiFi connection.

Course topics

Introduction – A. Freni (UNIFI)
Introduction to the Method of Moments – Z. Sipus (UNIZAG)
Mixed Potential formulations of some integral equations in Electromagnetics: free space problems – J. Mosig (EPFL)
Periodic structures – A. Skrivervik (EPFL)
Interactive practical sessions using FEKO – Evan Lezar, Danie Ludick (EMSS).

L'ANGOLO DELL'IEEE



IEEE Fellow Program

I seguenti afferenti al DINFO hanno raggiunto il grado di Fellow dell'IEEE

- Edoardo Mosca (Life Fellow), 1977
«for contributions to adaptive and predictive control»
- Vito Cappellini (Life Fellow), 1996
«for leadership in digital filtering and image processing»
- Giuseppe Pelosi, 2000
«for contributions to computational electromagnetics»
- Romano Pietro Fantacci, 2005
«for contributions to wireless communication networks»

European School of Antennas (ESoA)

Frequency Domain Techniques For Antenna Analysis

September 16-20, 2013 - Florence, Italy
<http://www.esoa-web.org/>

Course coordinators:

Angelo Freni (University of Florence), Juan R. Mosig (EPFL)

Additional teachers:

Z. Sipus (UNIZAG), A. K. Skrivervik (EPFL),
Evan Lezar (EMSS), Danie Ludick (EMSS)

The course aims to give the student an appreciation of the uses and limitations of frequency domain computational techniques applied to scattering and antenna problems. The module gives the student a thorough background in the methodology of these techniques from a fundamental standpoint, while giving a grasp of the practical applications. Emphasis will be given to the practical problems encountered in the implementation of the integral equation techniques (Method of Moments, linear systems, integration techniques, Green's functions, stratified media, convergence, singularities, periodic problems). Simple problems are considered to

IEEE Student Branch

Nella Italy Section è attivo un IEEE Student Branch presso il DINFO che ha come Conselour Stefano Selleri. La costituzione di tale gruppo consente di assicurare ai membri ulteriori benefici rispetto all'associazione individuale. Nello specifico, lo "IEEE Sdudent Branch Counselor" è un docente Universitario, attivo nella IEEE, che funge da consulente per i membri Studenti della IEEE. Dato che i membri studenti possono cambiare ogni anno, e a volte più spesso, il Counselor conferisce un senso di continuità al Branch. Inoltre, il Counselor funge da collegamento con la sede centrale IEEE.

**Distinguished Lecturer Program
IEEE Vehicular Technology Society**

**IEEE Vehicular Technology/Communications Society joint
Chapter Italy Section**



**Cooperative Communications for Cellular and Ad-hoc
Networks**

Andreas F. Molisch
University of Southern California

28 giugno 2013
Università di Firenze
Centro Didattico Morgagni, Aula 214 (12:00-13:15)
Viale Morgagni 40, Firenze

In recent years a new paradigm for wireless communications has emerged: wireless nodes can collaborate, in order to enhance the performance for all nodes, instead of competing with each other and fighting for the resources. This approach leads to dramatically increased spectral efficiency, as well as energy savings and reduced latency of transmissions. In cellular communications, the most important manifestation of this approach is base station cooperation (also known as Cooperative MultiPoint CoMP), where multiple base stations are connected through high-speed links, and thus form a "giant MIMO system"; this essentially eliminates interference. The talk will outline the principles of such networks, as well as signal processing for exploiting its capabilities. Propagation channel models to evaluate its performance in realistic situations, and aspects of channel estimation and feedback will be considered as well. We will then turn our attention to ad hoc networks, where collaboration of nodes in forwarding information can be used to enhance the reliability as well as the energy efficiency of such networks. We will outline the different physical-layer collaboration methods, and discuss their impact on routing and resource allocation schemes. We will in particular consider networks where nodes can perform accumulation of mutual information. An outlook to future research challenges concludes the talk.

Andreas F. Molisch is Professor of Electrical Engineering (since 2009) and Director of the Communication Sciences Institute (since 2011) at the University of Southern California (USC). Before joining USC, he

was with Mitsubishi Electric Research Labs (2002-2008), AT&T (Bell Laboratories Research (2000-2002); Lund University, Lund, Sweden (2001-2008), and the Technical University of Vienna, Austria (1990-2000). His current research interests are the measurement and modeling of mobile radio channels, ultra-wideband communications and localization, cooperative communications, multiple-input-multiple-output systems, wireless systems for healthcare, and novel cellular architectures. He has authored, coauthored, or edited four books (among them the textbook *Wireless Communications*, Wiley-IEEE Press), 16 book chapters, some 150 journal papers, and numerous conference contributions, as well as more than 70 patents and 60 standards contributions.

Dr. Molisch has been an Editor of a number of journals and special issues, General Chair, Technical Program Committee Chair, or Symposium Chair of multiple international conferences, as well as Chairman of various international standardization groups. He is a Fellow of the IEEE, Fellow of the AAAS, Fellow of the IET, and a member of the Austrian Academy of Sciences. He has received numerous awards, most recently the Donald Fink Prize of the IEEE, and the Eric Sumner Award of the IEEE.

Informazioni: romano.fantacci@unifi.it



**IEEE Antennas and Propagation Society Magazine
Special Section**

**High-frequency techniques in the diffraction theory:
50 years achievements GTD, PTD and related
approaches**

June-August, 2013

IEEE Antennas & Propagation Magazine



Volume 55, No. 3, June 2013

www.ieeeaps.org

(ISSN 1045-9243)



Guest Editors: Giuseppe Pelosi (University of Florence), Yahya Rahmat-Samii (University of California at Los Angeles), John L. Volakis (Ohio State University).

In particolare, il 2 settembre 2013 il Prof. Abdelhak Zoubir (Technische Universität Darmstadt) ha tenuto un Seminario EURASIP sul Robust Signal Processing, e il 4 settembre 2013 il Prof. Sergio Barabossa (Università della Sapienza) ha tenuto una IEEE SPS Distinguished Lecture on Bio-inspired Signal Processing. Gli altri argomenti del corso sono stati Deep Learning Architectures for Pattern Recognition, con relatore Prof. Dr. Sven Behnke (Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn), Bayesian Data Fusion for Cognitive Dynamical Systems, con una lezione tenuta dal Prof. Carlo Regazzoni (Università di Genova), e Information theory and Statistics: applications to Adversarial Signal Processing, con una lezione tenuta dal Prof. Mauro Barni (Università di Siena).

Inoltre, è stato organizzato uno Special Track sul Multimedia Forensics, grazie al contributo del progetto europeo REWIND, di cui fanno parte - tra gli altri - le Unità di Ricerca del CNIT di Firenze e Siena ed il Politecnico di Milano.

Il programma della Scuola ha incluso anche 3 Sessioni Demo/Poster durante le quali gli studenti hanno avuto la possibilità di presentare la propria attività di ricerca; per ogni sessione, il comitato organizzatore ha premiato la migliore presentazione.

Ulteriori informazioni sul programma della scuola sono disponibili alla pagina sp-school.dinfo.unifi.it.



First IEEE SPS Italy Chapter Summer School on Signal Processing

Riotorto (Livorno), Italy
September 1-6, 2013

Si è svolta dal 1 al 6 Settembre 2013 la prima edizione della SPS Italy Chapter IEEE Summer School on Signal Processing, co-sponsorizzato dal IEEE Signal Processing Society Italy Chapter e dall'Associazione Gruppo Telecomunicazioni e Tecnologie dell'Informazione - GTTI, ed organizzata da Mauro Barni (Università di Siena), e da Alessandro Piva (Università di Firenze, DINFO).

In questa prima edizione, la scuola è stata organizzata presso il Residence Borgo degli Olivi di Riotorto (Livorno) e vi hanno partecipato 28 studenti, di cui 20 provenienti da Università italiane, ed 8 da Università europee, oltre ad un eccellente gruppo di otto relatori tra cui tre IEEE SPS Distinguished Lecturers.

CDC 2013

52nd IEEE Conference on Decision and Control

Dal 10 al 13 Dicembre 2013 si terrà a Firenze, presso il Centro Congressi di Piazza Adua, la 52ma edizione di *IEEE Conference on Decision and Control* (CDC). Si tratta della principale conferenza di *IEEE Control Systems Society* (CSS), società di riferimento a livello internazionale per la comunità scientifica di Automatica. Questo evento, sicuramente uno degli appuntamenti più importanti e prestigiosi per i ricercatori di Automatica di tutto il mondo, si svolge ogni anno al principio di dicembre. In particolare, questa edizione fiorentina del 2013 segue quella dell'isola di Maui, Stati Uniti, del 2012 e precede quella di Los Angeles, sempre negli Stati Uniti, del 2014. Vale la pena far presente che il CDC, giunto alla sua cinquantaduesima edizione, si è precedentemente tenuto in Europa solo tre volte (le precedenti edizioni europee sono state ad Atene nel 1986, a Brighton nel 1991 ed a Siviglia nel 2005) ma soprattutto si svolge in Italia per la prima volta in assoluto della sua storia.

oramai più che cinquantennale. Questo è ovviamente un motivo di grande soddisfazione per la comunità automatica italiana proprio in un momento in cui essa occupa una posizione di grande rilievo nella IEEE CSS. A tale proposito, è notizia di pochi giorni che la Prof.ssa Maria Elena Valcher dell'Università di Padova è stata eletta President-Elect di tale società per il 2014.

Il CDC 2013 di Firenze è stato organizzato da un comitato internazionale presieduto dai Proff. Thomas Parisini dell'Università di Trieste e Roberto Tempo dell'istituto CNR-IEIT, Politecnico di Torino. Di questo comitato fa parte anche il Prof. Luigi Chisci del DINFO. Fra i vari patrocinatori dell'evento ci sono ovviamente il DINFO e l'Università degli Studi di Firenze.

Da poco è stato ultimato il processo di revisione degli oltre 2100 lavori sottomessi. Il programma scientifico, la lista delle sessioni plenarie e ulteriori informazioni sull'evento sono reperibili presso cdc2013.units.it.

Luigi Chisci

DAI CONSORZI E DAI CENTRI INTERUNIVERSITARI

DAL CNIT – CONSORZIO NAZIONALE INTERUNIVERSITARIO PER LE TELECOMUNICAZIONI



URL <http://www.cnit.it/>

Il CNIT (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni) raggruppa 37 Università italiane attive nell'area generale dell'ICT (*Information and Communication Technology*), per le quali rappresenta una struttura di supporto nello svolgimento dei loro compiti istituzionali di ricerca e di formazione alla ricerca nel settore delle telecomunicazioni e dell'elettromagnetismo ad esse applicato.

E' stato costituito con atto convenzionale il 10 gennaio 1995 e ha ottenuto il riconoscimento della personalità giuridica dal MURST il 4 marzo 1997. Presidente del CNIT è Enrico Del Re del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione (Università di Firenze), mentre il direttore è Gianni Vernazza (Università di Genova).

Il Consorzio ha lo scopo statutario di promuovere la ricerca di base e applicata nei vari campi dell'ICT, coordinando le attività fra le Università associate con particolare attenzione alla definizione, alla promozione e alla realizzazione di progetti innovativi e di dimensioni

rilevanti. Oltre a favorire la collaborazione tra Università consorziate ed Istituti di Istruzione Universitaria, offrendo opportunità di inserimento in iniziative ampie anche a realtà di dimensioni contenute, promuove collaborazioni tecniche e scientifiche del sistema universitario, nel campo di pertinenza, con altri enti di ricerca, in particolare il Consiglio Nazionale delle Ricerche, e con industrie nazionali e multinazionali.

Laboratorio Nazionale sul Radar e sui Sistemi di Sorveglianza (RaSS)

Il Laboratorio Nazionale sul Radar e sui Sistemi di Sorveglianza (RaSS), nato inizialmente come Centro di Ricerca è stato trasformato dal CNIT in Laboratorio Nazionale nel dicembre 2010 ed è diventato operativo a tutti gli effetti dopo il trasferimento nella sua sede a Pisa nella Galleria Gerace, 18, dalla fine del 2011.

Il Laboratorio occupa una superficie di circa 250 mq ed è dotato di attrezzature che lo rendono un punto di riferimento nazionale nel suo settore.

Attualmente al Laboratorio afferiscono 50 persone fra docenti delle Università Toscane, personale di Ricerca e personale tecnico-amministrativo CNIT e alcuni consulenti, ma soprattutto è da segnalare come ad esso facciano riferimento anche dottorandi e assegnisti di ricerca (21 in totale) su molti dei quali il Lab RaSS e il CNIT hanno investito finanziando o cofinanziando le loro borse di studio e ricerca. Il suo attuale direttore è Enzo Dalle Mese, ordinario dell'Università di Pisa e presidente del Corso di Studi in Ingegneria delle Telecomunicazioni.

I settori nei quali il Lab RaSS vanta competenze di livello internazionale sono: Analisi e progettazione di sistemi Radar, Radar Imaging, Radar passivi, Telerilevamento, Sistemi di Telecomunicazione, Analisi e progettazione di Antenne, Metamateriali, Elettromagnetismo Applicato

Attualmente il Lab RaSS è impegnato in circa 15 progetti di ricerca sia nazionale che internazionali dove è partner di alcuni dei più importanti centri di ricerca nazionali (l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, il Centro Studi e Sperimentazione Navale – Istituto Vallauri, il Centro Interforze Studi per le Applicazioni Militari) ed internazionali (German Aerospace Center - Microwave and Radar Institute, il Fraunhofer Institute for High Frequency, Physics and Radar Techniques - Dept. of Passive Sensor Systems and Classification, Norwegian Defence Research Establishment, Jet Propulsion Laboratory Radar Science and Engineering Section della NASA, USA), Defence Science and Technology Organisation, Australia, il Council for Scientific and Industrial Research, South Africa, University of Warsaw, University of Adelaide, University of Brisbane, Ohio State University e Penn State University).

Ma sono numerose anche le collaborazioni aziendali fra i quali si segnalano quelle con Vitrociset, MBDA, Selex Galileo, ed IDS.

Fra le altre attività il Lab RaSS promuove la cooperazione nazionale e internazionale con Università e centri di ricerca con lo scambio di

ricercatori, post doc, dottorandi e visitatori. Inoltre, il RASS collabora con il Corso di Laurea in Telecomunicazioni e il Corso di dottorato in Telerilevamento presso l'Università di Pisa (in collaborazione con le altre Università Toscane).

Da sottolineare come il *budget* del Laboratorio già di tutto rispetto ha un trend in costante crescita.

DAL MECSA – MICROWAVE ENGINEERING CENTER FOR SPACE APPLICATIONS



Una «eccellenza» universitaria per l'Ingegneria dello Spazio

Franco Giannini
Università di Roma «Tor Vergata»
E-mail: franco.giannini@uniroma2.it

Come è noto, la ricerca e le realizzazioni italiane in campo spaziale hanno raggiunto un livello scientifico e tecnologico tale da renderci possibile oggi una partecipazione alle sfide spaziali in condizioni di «parità» con le nazioni più attive nel settore. L'acquisita autorevolezza e la riconosciuta competenza, sono d'altra parte frutto di un lavoro ed un impegno lungo e tenace che ha visto collaborare, nel corso degli anni, Industrie, Università e Centri di Ricerca Nazionali che hanno imparato ad inserirsi proficuamente in team internazionali di prestigio. Tra gli attori principali di questo percorso culturale è doveroso menzionare quanti, agli inizi degli anni novanta, pensarono di raccogliere le migliori competenze italiane nel settore dell'Ingegneria delle Alte ed Altissime Frequenze, ed in particolare i professori Mario Calamia, Vito Monaco, Carlo Naldi, Tullio Rozzi e Mario Sannino che, insieme al sottoscritto, dettero vita al Centro Interuniversitario di Ingegneria delle Microonde per Applicazioni Spaziali (*Microwave Engineering Center for Space Applications*, con acronimo MECSA). L'intuizione dei «padri fondatori», legata ovviamente alla loro lunga e significativa esperienza, era legata alla convinzione che le applicazioni spaziali richiedessero sistemi ingegneristici con caratteristiche tecnologiche e sistemiche talmente spinte che risultava strategica la costituzione di una filiera scientifica di «eccellenza» per la loro ideazione ed il loro sviluppo. Partendo da ciò, si pensò dunque di mettere a fattor comune capacità, esperienze e culture differenti già presenti in Italia, coordinandole in modo da rispondere alle richieste di competenze in ambito Internazionale, attingendo il più possibile a competenze Nazionali. Si pensò, insomma, che era possibile lavorare insieme per favorire la nascita di ambiti comuni di attività spaziali per essere in grado di evitare il ricorso, magari per attività

ingegneristiche strategiche e di sicuro interesse scientifico, ad apporti non sviluppati in Italia.

Il MECSA è dunque attivo da quasi vent'anni ed è stato istituito sulla base dell'art. 91 del DPR 382/80 (Riordinamento della docenza universitaria, relativa fascia di formazione nonché sperimentazione organizzativa e didattica). In altre parole, il Centro è l'equivalente di un Dipartimento Interuniversitario i cui componenti afferiscono a diversi Atenei Italiani. Attualmente, infatti, ne fanno parte Professori Ordinari, Professori Associati e Ricercatori di dieci Atenei: l'Università dell'Aquila, l'Università di Bologna, l'Università di Firenze, l'Università di Messina, l'Università di Palermo, l'Università Politecnica delle Marche, l'Università di Roma «Sapienza», l'Università di Roma «Tor Vergata», l'Università di Salerno ed il Politecnico di Torino. Il Centro, in cui confluiscono soprattutto ricercatori del Gruppo Italiano di Elettronica (SSD ING-INF/01, Elettronica) e della Società Italiana di Elettromagnetismo (SSD ING-INF/02, Campi Elettromagnetici), ha avuto inizialmente la sede amministrativa presso l'Università di Firenze, sede che è stata spostata successivamente presso l'Università di Roma «Tor Vergata», dove è tuttora.

In coerenza con la denominazione del Centro, i ricercatori che vi afferiscono svolgono, spesso da molti anni, la loro attività di ricerca nell'ambito delle applicazioni spaziali, con riferimento al settore dell'ingegneria delle microonde e delle onde millimetriche, come gli esempi di seguito riportati, sinteticamente e molto parzialmente evidenziano.

In particolare vengono illustrati alcuni risultati ottenuti nei settori

- antenne e propagazione, (Fig. 1)
- circuiti, dispositivi e sistemi elettronici ed elettromagnetici, (Fig. 2 e 3)

settori che vedono numerosi gruppi di Ricerca attivi nelle Unità del Centro, ma che non esauriscono, evidentemente, le molteplici competenze presenti che spaziano in altri campi come la compatibilità elettromagnetica, il *remote sensing* (Fig. 4) l'ottica integrata, le tecniche di misura e caratterizzazione, l'elaborazione veloce dei segnali, etc. etc.

Molteplici sono anche le fonti di finanziamento che consentono ai ricercatori di operare ai livelli internazionali già ricordati. Le attività di ricerca del Centro sono infatti finanziate da enti ed organismi Nazionali ed Internazionali, sia pubblici che privati, oltre che da Industrie Nazionali operanti principalmente, ma non esclusivamente, nell'ambito dell'Ingegneria per lo Spazio. Tra gli altri è doveroso ricordare l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), con cui il Centro ha recentemente stipulato una Convenzione Quadro di collaborazione, l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), la Comunità Economica Europea (CEE), il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), l'*European Space Agency* (ESA), l'*International Space University* (ISU-IACSA).



Figura 1- Unità MECSA dell'Università di Firenze: progetto e realizzazione di un polarizzatore (in collaborazione con l'Istituto di Radioastronomia dell'INAF)

[omissis]

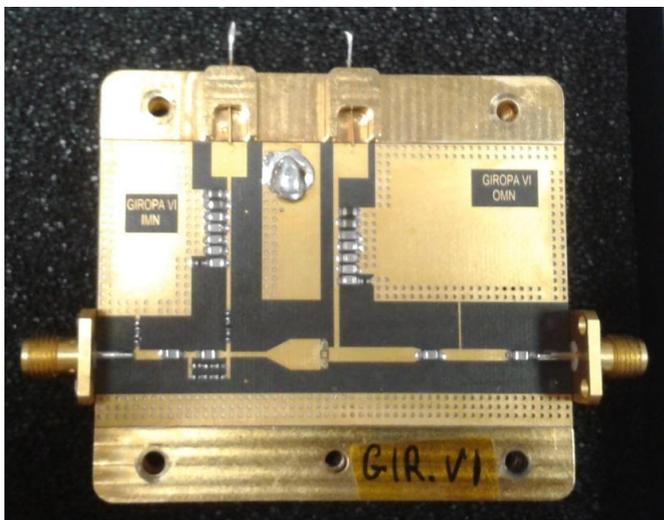


Figura 3 – Unità MECSA dell'Università di Roma "Tor Vergata": progetto e realizzazione di amplificatore di potenza a banda larga in tecnologia GaN-on-Si della Selex-ES (in collaborazione con Elettronica, Roma).

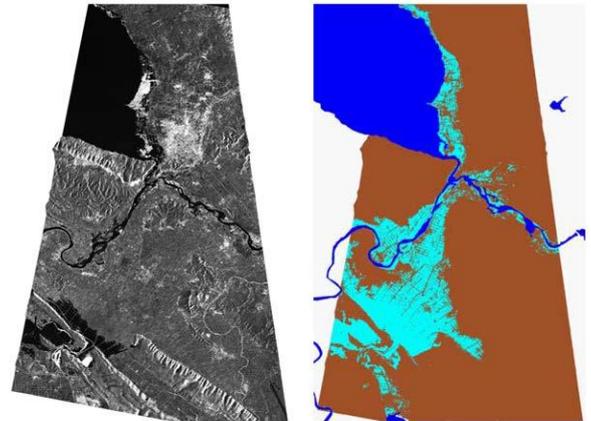


Figura 4 – Unità MECSA dell'Università di Roma «Sapienza»: a sinistra, immagine acquisita da COSMO SkyMed (©ASI 2010-tutti i diritti riservati) dell'area di Shkoder (Albania), colpita da inondazione nel 2010 (questa è una delle molte immagini acquisite da COSMO SkyMed durante il monitoraggio dell'evoluzione dell'inondazione); a destra, mappa della massima estensione dell'inondazione (celeste), dei laghi e fiumi al loro stato normale (blu), e aree non inondate (marrone); la mappa è costruita a partire da più immagini scattate ad istanti diversi dall'algoritmo di scoperta delle inondazioni elaborato dall'Università di Roma «Sapienza» [1]

All'attività di ricerca si è affiancata fin dall'inizio della sua costituzione una proficua ed intensa attività di divulgazione e confronto nell'ambito di *workshop* a carattere nazionale sull'Ingegneria delle microonde e onde millimetriche, che il MECSA ha organizzato anche su tematiche più ampie di quelle strettamente connesse alle applicazioni spaziali. Si è in generale trattato di una o più giornate di incontri su temi di grande interesse, il cui elenco dà un'idea della vastità degli interessi presenti nel Centro:

- Dai metodi alle applicazioni industriali, Firenze, 8 marzo 1994
- Tecnologie per le applicazioni spaziali, Roma, 26 aprile 1995 [2]
- Tecnologie per le comunicazioni personali, Firenze, 9-10 maggio 1996
- Un contributo alla formazione dei dottorandi, San Miniato (Pisa), 29-30 settembre 1997
- Recenti progressi nelle tecnologie elettroniche ed elettromagnetiche dalle microonde alle frequenze ottiche, Numana (Ancona), 1-2 giugno 1998
- La ricerca nel campo delle microonde, onde millimetriche e frequenze ottiche: una rassegna dell'esperienza italiana nell'ambito del progetto MADESS, Torino, 8-9 giugno 1999
- Elettromagnetismo ed elettronica per la radioastronomia, Firenze, 2-3 marzo 2000
- Circuiti, dispositivi e tecnologie per le microonde e le onde millimetriche, Orvieto (Terni), 3-4 luglio 2002, [3]
- Materiali speciali e metamateriali per l'elettromagnetismo e le TLC, Roma, 5 aprile 2004 [4]

- Sardinia Radio Telescope (SRT): ricerche e sviluppi della strumentazione, Cagliari, 13 settembre 2004, [5] – [7]
- Tecnologie elettroniche ed elettromagnetiche per lo spazio, Orvieto (Terni), 12-14 aprile 2005, [8, 9]
- Le microonde per la «qualità della vita», Monteporzio Catone (Roma), 27-28 marzo 2006 [10]
- Progettazione e sviluppo di moderni sistemi di antenna, Fisciano (Salerno), 14-15 maggio 2007 [11]
- Telerilevamento a microonde. Sistemi, propagazione, algoritmi: dalle tecnologie alle applicazioni, Roma, 23-24 ottobre 2008 [12]
- Nuove tecnologie e materiali per l'elettronica delle microonde e l'optoelettronica, Napoli, 18-19 dicembre 2008
- Le microonde e lo spazio, Monte Porzio Catone (Roma), 3 giugno 2009
- Elettronica abilitante per l'ambiente sicuro, Monte Porzio Catone (Roma), 9 giugno 2010
- Elettronica per lo spazio, Monte Porzio Catone (Roma), 15 aprile 2013

Il MECSA ha inoltre fornito negli anni il supporto finanziario e/o il patrocinio scientifico a varie iniziative promosse dalle sedi afferenti. Il conferimento di Premi, di assegni e borse di studio, le giornate di studio, i master, i cicli di seminari a supporto anche dei corsi istituzionali, i dottorati di ricerca, stanno a dimostrare il fattivo interesse del Centro nel Settore dell'Ingegneria delle Microonde. Tra i Premi, istituiti dal MECSA, una particolare menzione merita quello intitolato alla memoria del Prof. Mario Sannino, docente di Elettronica presso l'Università di Palermo e membro fondatore del Centro. Il Premio (consistente di una somma di denaro e di una targa ricordo) è riservato alle migliori memorie, nell'ambito dei Circuiti e Dispositivi a Microonde ed Onde Millimetriche, presentate alle Riunioni Annuali del Gruppo Italiano di Elettronica (GIE) e della Società Italiana di Elettromagnetismo (SIEm) da giovani ricercatori (sotto i 35 anni) italiani o stranieri.

[omissis]

DAL MIDRA – MULTIDISCIPLINARY INSTITUTE FOR DEVELOPMENT RESEARCH AND APPLICATIONS



Monitoraggio di precisione degli inquinanti in ambiente petrolchimico

Alessandro Cidronali, Giovanni Collodi, Gianfranco Manes

Il Consorzio MIDRA (*Multidisciplinary Institute for Development Research and Applications*) ha realizzato ed installato, su contratto finanziato da ENI SpA Divisione HSOE, il primo sistema di monitoraggio dei Composti Organici Volatili (VOC) su larga scala in ambiente industriale a rischio, attualmente in esercizio presso lo stabilimento ENI Versalis di Mantova.

Il sistema è costituito da una *Chemical Wireless Sensor Network (CWSN)* del tipo *stand-alone*, e quindi senza richiedere alcuna infrastruttura fissa di rete e di alimentazione, con elevatissimo QoS, >99%, ed in grado di acquisire e ritrasmettere su protocollo TCP/IP over GPRS i dati di concentrazione rilevata con cadenza di 1 minuto. I dati sono resi disponibili agli addetti del Centro Sicurezza dello stabilimento attraverso una *Graphic User Interface (GUI)* evoluta con rappresentazioni sia grafiche multi-traccia, sia bidimensionali.

Il lay-out dell'installazione, che copre tutto lo stabilimento, è rappresentata in Fig. 1

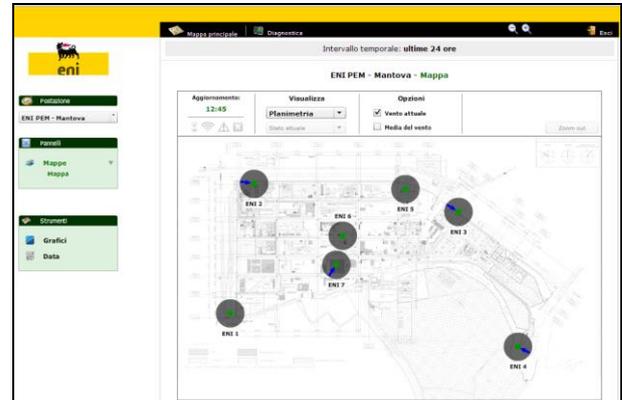


Figura 1. Lay-out dell'installazione

Il sistema è costituito da 7 Sink Node Units (SNU), equipaggiate con sensori microclimatici (vento, temperatura/umidità aria, radiazione solare), ciascuna dotata di interfaccia wireless operante in banda UHF-ISM, in grado di connettersi con unità wireless End Node (EN), anch'esse dotate di interfaccia wireless ed equipaggiate con sensori di concentrazione di benzene del tipo Photo-Ionisation Detector (PI), in grado di rilevare in continua la concentrazione di composti organici volatili VOC presenti nell'aria fino a concentrazioni di 5 ppb.

Una sottorete di EN, posti al perimetro di uno degli impianti chimici dello stabilimento è rappresentata in Fig. 2.

Le SNU sono rappresentate in grigio ed indicano la direzione del vento rilevata dai sensori; le unità EN sono rappresentate in verde e, come si è detto, sono equipaggiate con sensori VOC. Tutte le unità sono dotate di sorgenti autonome di energia, primarie e secondarie, in grado di garantire il funzionamento ininterrotto del sistema. Le sottoreti dotate di EN sono disposte nei punti critici dello stabilimento, come impianti di lavorazione, punti di arrivo delle pipe-line di benzene e sommità dei serbatoi di stoccaggio, queste ultime in Zona Atex 0, quindi soggetta a stringenti normative di qualificazione per la sicurezza contro pericoli di esplosioni accidentali.

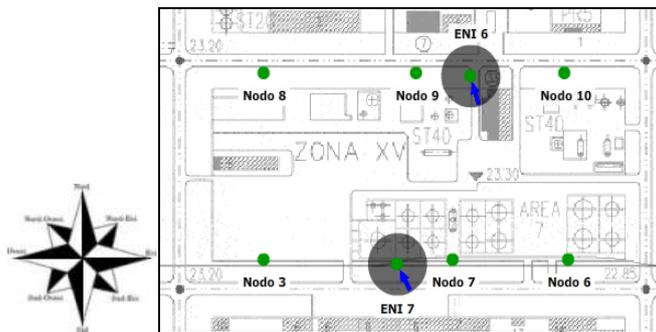


Figura 2. Sottorete di monitoraggio di uno degli impianti chimici

La possibilità di rilevare la concentrazione degli inquinanti in più punti e di vitale importanza per il rilievo di valori attendibili di concentrazione. I fenomeni di diffusione e turbolenza, infatti, rendono le misure puntuali poco efficaci, in quanto fortemente soggette alla variabilità determinata da tali fenomeni.

L'impiego di una CWSN costituita da unità autonome spazialmente distribuite, invece, consente di effettuare le opportune correlazioni tra concentrazione rilevata e variabili climatiche. Un esempio di tale possibilità è rappresentata in Fig. 3 a e b in cui sono riportati gli andamenti grafici della concentrazione rilevata dalle 6 unità di Fig. 2, rispettivamente poste a nord e sud dell'impianto monitorato, insieme alla direzione del vento, con riferimento ad una rosa dei venti convenzionale. Nella Fig. 3 sono rappresentate le concentrazioni rilevate quando il vento spira da sud (180°); ciò rende evidente l'effetto del vento sulla rilevazione della concentrazione, attraverso il confronto fra i valori rilevati dall'array di sensori sud, rispetto a quelli nord.

E' interessante notare come nel tratto iniziale della rilevazione vi sia stata una inversione nella direzione del vento, con conseguente inversione dei valori di concentrazione misurati.

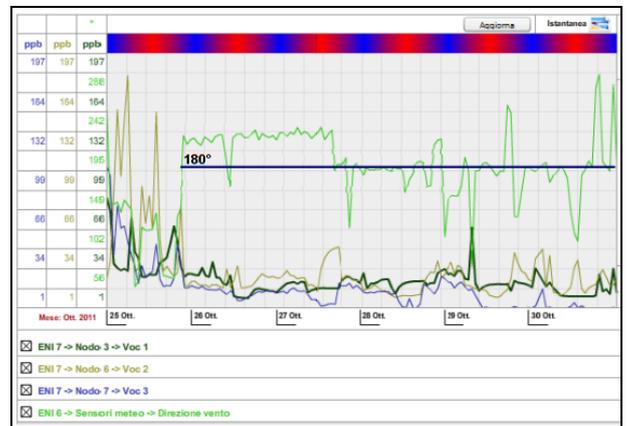
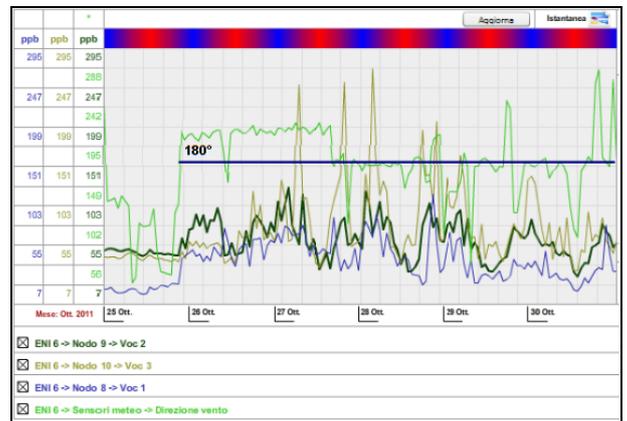


Figura 3. Rilevazioni in zona impianto chimico in relazione alla direzione del vento

Il sistema permette di presentare in forma sintetica i dati rilevati, generando allarmi in relazione a soglie prestabilite dai responsabili della sicurezza dello stabilimento ed identificando immediatamente eventuali zone a rischio in modo da poter istituire tempestivamente gli opportuni interventi. Un esempio è rappresentato in Fig. 4 in cui è rappresentata una mappa cromatica in pseudo colore di tutta l'area dello stabilimento soggetta a monitoraggio; la mappa è ottenuta mediante interpolazione bidimensionale dei dati rilevati in tempo reale da cui è possibile osservare l'andamento della concentrazione nell'area.

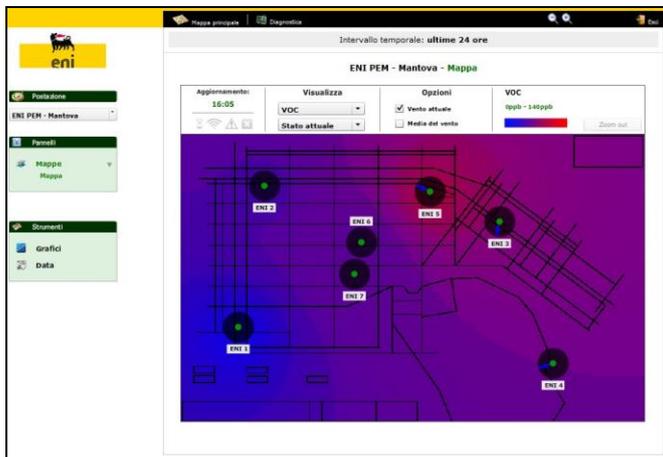


Figura 4. Mappa cromatica della concentrazione di VOC nell'area dello stabilimento

Ulteriori informazioni sono ottenute riportando in diagramma polare la concentrazione misurata vs direzione del vento ed ottenendo quindi una rappresentazione degli andamenti dei flussi di deriva della concentrazione stessa. Un esempio di tale possibilità è rappresentato in Fig. 5. In verde sono riportati i diagrammi polari concentrazione vs direzione vento; ciascun valore del diagramma polare rappresenta la concentrazione rilevata quando il vento spira nella direzione indicata sul diagramma.

in questo caso specifico si osserva, ad esempio, una maggior concentrazione rilevata dai sensori quando il vento spira dall'esterno dello stabilimento verso l'interno per le due stazioni poste sul perimetro ovest, rispetto alla situazione opposta; ciò è verosimilmente dovuto alle emissioni di benzene dovute al traffico automobilistico lungo le due vie di comunicazione poste parallelamente al lato nord ed ovest dello stabilimento stesso.

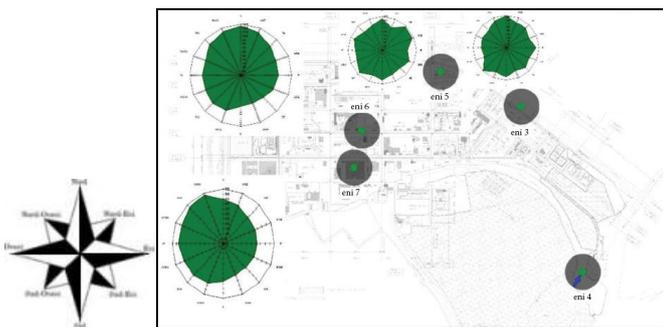


Figura 5. Diagrammi polari delle concentrazioni rilevate in relazione alla direzione del vento

Il sistema è in funzione operativa ininterrottamente dal luglio 2010 ed è attualmente affidato per la manutenzione al Consorzio MIDRA su contratto da parte dello stabilimento.

Esso fornisce informazioni rilevanti circa lo stato di emissioni degli impianti ed è correntemente utilizzato dalla divisione sicurezza sia a scopo di *early-warning*, sia a scopo di valutazione di interventi di *manutenzione* preventiva degli impianti stessi.

La prossima installazione di un sistema di questo tipo, destinato al monitoraggio di inquinanti ed odoranti, è prevista all'inizio del prossimo anno presso la raffineria ENI di Gela-RAGE, con numero e varietà di sensori ancora maggiori. A valle di tale ulteriore realizzazione, si prevede l'installazione del sistema in tutti gli impianti ENI di interesse.

Il Consorzio MIDRA, oltre alla attività nel campo del monitoraggio di precisione, è attualmente impegnato in importanti progetti riguardanti la realizzazione delle unità di terra e di bordo di sistemi di *Dedicated Short-Range Communication* (DSRC) di nuova generazione con la Società Autostrade Tech SpA, che saranno oggetto di una prossima presentazione nella Newsletter.

DAL TICOM – CONSORZIO PER LE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE

TICom

Consorzio per le Tecnologie dell'Informazione e Comunicazione

Romano Fantacci, Dania Marabissi

È con molto piacere che approfittiamo di questo spazio per presentare, a chi già non lo conoscesse, il Consorzio per le Tecnologie dell'Informazione e Comunicazione (TICom).

Il Consorzio TICom nasce nell'Aprile 2010 su iniziativa congiunta di Selex Communications SpA, azienda del gruppo Finmeccanica, e del nostro Ateneo.

Il Consorzio non ha fine di lucro ed ha tra i suoi scopi principali quello di perseguire una concreta integrazione tra le competenze e le conoscenze della componente accademica e le capacità operative della grande impresa industriale. In particolare TICom si prefigge di:

- promuovere lo sviluppo della collaborazione interdisciplinare tra le Università ed altri organismi pubblici e privati di ricerca, nazionali ed internazionali, che operano nel campo dell'ICT (*Information and Communication Technology*) in generale e delle reti e sistemi di telecomunicazioni più in particolare;
- contribuire attivamente all'attività di formazione universitaria in itinere per studenti di corsi di Laurea Magistrale e di Dottorato di Ricerca;

- c) promuovere ed incoraggiare, mediante il finanziamento di borse di studio o assegni di ricerca, la preparazione di esperti nel settore ICT;
- d) promuovere la partecipazione a progetti nazionali ed internazionali.

L'amministrazione del Consorzio è affidata ad un Consiglio di Amministrazione in cui sono presenti tre membri, due nominati dalla componente industriale (oggi Selex -ES SpA) ed uno dall'Università di Firenze. Attualmente gli autori di questo contributo ricoprono il ruolo di Presidente del Consorzio (R. Fantacci) e di Responsabile del coordinamento e dello svolgimento delle attività di ricerca (D. Marabissi).

Le attività di ricerca scientifica e tecnologica che il Consorzio svolge come mostrato nella seguente Figura 1 e già precedente richiamato, si collocano nel settore dell'ICT.

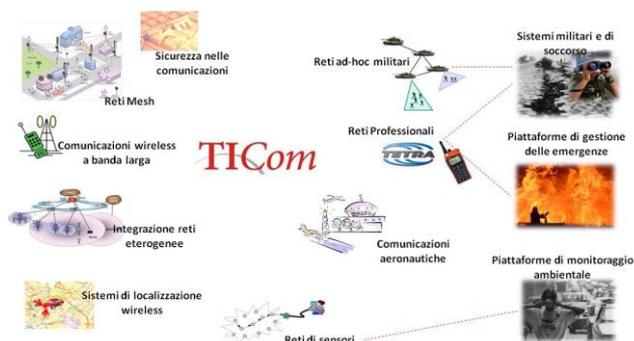


Figura 1 - Attività di ricerca TICOM

In particolare, esse riguardano i sistemi e le reti di telecomunicazioni *broadband*, sistemi per la sicurezza del cittadino, sistemi di comunicazioni aeronautiche e sistemi di comunicazioni *mission-critical* in ambienti operativi eterogenei (Figura 2).

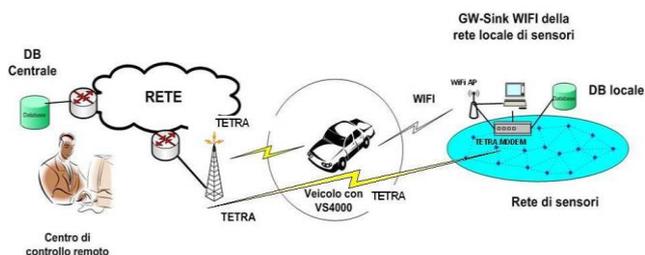


Figura 2- Comunicazioni professionali in ambienti eterogenei

Recentemente è stato richiesto a TICOM di allargare il proprio settore di competenza per rispondere alle nuove esigenze dell'Azienda che dal 2013 si è trasformata in Selex ES SpA con la fusione con quattro diverse aziende del gruppo Finmeccanica diventando una delle più grandi Aziende nazionali. Pertanto sono state inserite nel portfolio delle tematiche di ricerca i radar avionici, sistemi per il controllo del traffico aereo, sistemi avanzati di video

sorveglianza, *cyber security* e tematiche legate al paradigma, oggi molto attuale delle *Smart City* (Figura 3).

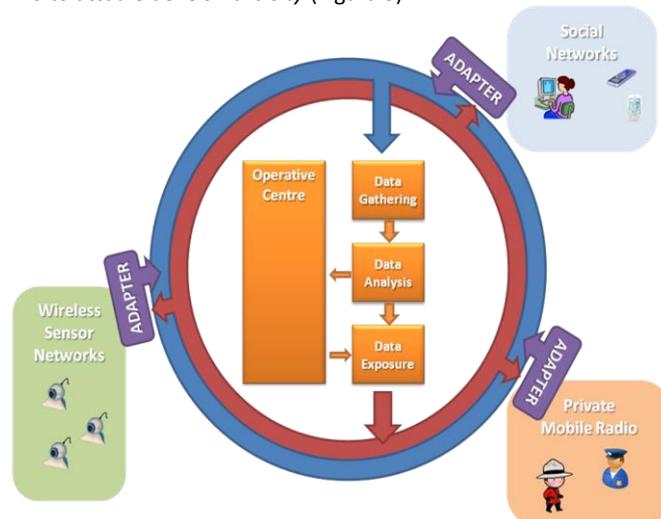


Figura 3 - Architettura di un sistema Smart City per la prevenzione e gestione delle emergenze

È intenzione degli autori utilizzare questo spazio per dare informazioni più puntuali in edizioni successive di questa newsletter sui numerosi progetti di ricerca sui quali TICOM è impegnato e sui risultati scientifici conseguiti o programmati.

Preme comunque ribadire adesso, a conclusione di questo breve contributo, che TICOM ha instaurato, ed ha intenzione di intensificare, un'intesa attività di collaborazione con il nostro Ateneo su temi legati, oltre a tematiche proprie del settore delle reti di telecomunicazione, anche a specifici aspetti inerenti lo studio e l'implementazione di sistemi di antenna efficienti per applicazioni tattiche (G. Pelosi), sviluppo di algoritmi efficienti di videosorveglianza (A. Del Bimbo), metodologie di elaborazione del segnale legate ad applicazioni in radar avionici (L. Pierucci) e sistemi intelligenti per la gestione di situazioni di rischio (F. Castelli e N. Casagli). Inoltre sono state svolte attività di ricerca in collaborazioni con gruppi di ricerca afferenti alle Università di Pisa, Siena, Genova, L'Aquila e Roma.

Numero chiuso il 20 ottobre 2013