

seconda della complessità del sistema studiato. Per gli studi a livello molecolare, i principali risultati del 2007 riguardano in particolare: l'utilizzo di tecniche spettroscopiche originali per la caratterizzazione della dinamica interna di proteine; lo studio della dinamica dei processi di aggregazione di peptidi; la caratterizzazione di fotopigmenti di organismi unicellulari e l'esplorazione di loro potenziali applicazioni in optoelettronica; le sofisticate misure di fotofisica primaria della fotosintesi; gli studi di frontiera sui canali ionici e recettori di membrana. Sono altresì da segnalare gli studi sulle interazioni molecolari che regolano la comunicazione fra cellule e la generazione di segnali chimici intracellulari. Infine, ricerche teoriche di ampia valenza strategica per sviluppi applicativi riguardano la simulazione dei processi mediati da reti di neuroni e la generazione di modelli della sincronizzazione neurale e dell'insorgenza di aritmie cardiache. Nel complesso, il buon livello generale del lavoro svolto nel 2007 nell'ambito della sottoarea Biofisica, sia per mole che per qualità, è documentato da 101 pubblicazioni su riviste internazionali con impact factor medio 3,5.

Sistemi e materiali complessi

Il Progetto "Materiali e sistemi complessi" ha proseguito nell'anno 2007 la sua attività riguardante lo studio delle proprietà collettive emergenti, in sistemi con un elevato numero di componenti interagenti tra loro.

Il progetto si è caratterizzato per la sua attività decisamente interdisciplinare toccando problemi di rilevante interesse in biologia, informatica, scienze economico-sociali e farmacologia. L'attività di ricerca nel settore ha mostrato un'eccellente sinergia di competenze sia a livello sperimentale che teorico. Inoltre l'approccio teorico-modellistico allo studio di tali sistemi presenta delle ottime potenzialità di interazione e supporto alle attività degli altri Progetti del Dipartimento.

Una caratteristica che accomuna molte delle attività del Progetto è la fisica statistica che è alla base dello studio di molti sistemi complessi. Il 2007 ha visto la realizzazione a Genova di STATPHYS, il congresso mondiale della fisica statistica. Un evento molto prestigioso, che si ripete ogni tre anni, che ha visto impegnati il Prof. Luciano Pietronero, come chairman, e molte altre persone di spicco del Progetto. In concomitanza si sono avute circa 20 conferenze satellite, la maggior parte delle quali anch'esse organizzate da parte di personale afferente al Progetto. L'ottima riuscita del congresso e delle conferenze satellite ha evidenziato il prestigio di cui gode la ricerca del dipartimento in questo settore. Si veda in proposito l'articolo di Loreto e Steels su *Nature Physics* (Vol 3, 758, 2007) sui risultati della conferenza satellite che si è tenuta ad Erice su "Statistical Physics of Social Dynamics: Opinions, Semiotic Dynamics and Language"

Il Progetto si è articolato nelle seguenti macrolinee:

- Applicazioni interdisciplinari dei sistemi complessi,
- Sviluppo e studio di modelli e metodi teorici,
- Studio di materiali disordinati, vetrosi e compositi,
- Sistemi a molti corpi e superconduttività ad alta T_c,
- Sviluppo e applicazioni di metodi sperimentali per i sistemi complessi.

Con l'obiettivo di ottimizzare risorse e produttività è stata accesa nel 2007 una nuova commessa, (MD.P02.018 Materiali complessi e loro applicazioni), nata dalla fusione delle attività del precedente modulo MD.P10.006.002 e di un gruppo dell'unità CNISM di Napoli.

Il numero di ricercatori CNR equivalente a tempo pieno è di 120 unità ed il numero totale inclusi gli associati è di 166 unità. Sono state utilizzate in modo sinergico le competenze di gruppi CNR ed universitari. Le competenze sperimentali includono strumentazione e metodi diversificati (strumentazione neutronica, AFM, reologia, risposta meccanica di mezzi granulari, deposizione chimica, spettroscopia, optical tweezer, misure di fotocorrelazione in flusso...). Parte di queste attività è basata anche sull'utilizzo di grandi infrastrutture (ILL, Grenoble).

Un importante contributo di competenze teorico-modellistiche è stato presente in particolare nell'ambito dei sistemi fortemente correlati, sistemi disordinati e vetrosi, liquidi complessi, biofisica, turbolenza e reti complesse. Parte di queste attività modellistiche hanno utilizzato le grandi strutture di calcolo.

La produttività scientifica è di ottimo livello, come testimoniato da più di 450 pubblicazioni nel 2006/2007 ad alto fattore d'impatto, tra cui 2 *Nature*, 2 *Nature Materials*, 2 *Science*, 33 *Physical Review Letters*, 2 *PNAS*....

Fra le attività di maggiore rilievo si evidenziano:

- Sviluppo di tecniche ottiche per cristalli liquidi e soft matter
- Analisi numerica e sperimentale delle proprietà dinamiche e micro-reologia in liquidi complessi.
- Mezzi granulari, segregazione, fratture, instabilità
- Microfluidica e nanofluidica
- Approccio mecano-statistico alla biofisica e bioinformatica
- Proprietà statistiche di fenomeni naturali catastrofici
- Reti complesse, econofisica e comportamenti sociali
- Turbolenza e sistemi dinamici.

Ottica, Fotonica e Plasmi

Il progetto ha visto nel 2007 una eccellente produzione scientifica, con circa 460 pubblicazioni su riviste ISI e circa 130 lavori su Atti di conferenze.

L'attività di ricerca si è espletata anche grazie a circa 100 progetti e collaborazioni nazionali ed internazionali attivi. Tra questi, da segnalare in particolare:

- Progetti DQS, FerMix, CIGMA, QUDIPMOL del programma EuroQUAM della ESF. (MD.P03.014; MD.P03.021; MD.P03.023; MD.P03.024)
- Partecipazione all'European Network of Excellence SANDiE. (MD.P03.004)

- Coordinamento dell'European Network of Excellence on nanophotonics Phoremot. (MD.P03.024)
- Coordinamento del progetto FP7-NMP-2007-CSA-1: Multifunctional Nanomaterials Characterization Exploiting Ellipsometry and Polarimetry. (MD.P03.025)
- Progetti HiPER e ELI nell'ambito della roadmap ESFRI. (MD.P03.005)
- Progetto EC CLINICIP, progetto del mese Agosto 2007. (MD.P03.017)
- Progetto del sistema di difesa europeo "Architectures for Advanced Modulation in Optoelectronic-RF oscillators and in RF-Systems" ARAMOS. (MD.P03.001)
- Collaborazioni con aziende straniere: Agrotechnology & Food Science Group (NL), Princeton Lightwave Inc. e MPD Micro-Photon-Devices (USA). (MD.P03.013)
- Progetti ESA ESTEC (MD.P03.027) e MILD (MD.P03.020)
- Collaborazione con la Duke University, NC, USA, finanziata da ONR sotto contratto No. 3134132 e 3134133. (MD.P03.025)
- Progetti congiunti INFN-ENEA-CNR-Università di Tor Vergata SPARC & SPARX. (MD.P03.006; MD.P03.012; MD.P03.026)
- Progetto SPINOX della regione Friuli-Venezia Giulia. (MD.P03.009)
- Significant Bilateral Research Project Italia-Vietnam. (MD.P03.012.001)
- Progetto Restauro Affreschi del Camposanto di Pisa - Opera del Duomo (MD.P03.028)
- Progetto CAST dell'Agenzia Spaziale Italiana. (MD.P03.026)

Materiali, sistemi e dispositivi magnetici e superconduttori

Le ricerche sono state effettuate utilizzando un ampio spettro di metodologie di indagine morfologico-strutturale e per lo studio delle proprietà magnetiche e superconduttive, tra cui spettroscopie e tecniche diagnostiche avanzate che utilizzano la luce di sincrotrone, alcune delle quali sono state implementate nel corso dell'anno. Sono stati inoltre sviluppati metodi teorici mediante diversi tipi di calcolo.

L'attività del Progetto si è sviluppata secondo tre macrolinee tematiche, delle quali si riportano i risultati di maggior rilievo.

1) Processi di magnetizzazione e meccanismi di trasporto in materiali magnetici e superconduttori

- Sono state studiate le configurazioni elettroniche di nanosistemi magnetici zerodimensionali (atomi isolati e fili quantici) e di catene atomiche su superfici di diversi materiali.
- Sono stati studiati effetti di accoppiamento magnetico all'interfaccia di tipo Exchange Bias in sistemi di nanoparticelle (Co in Mn, Ni in NiO), film (Fe/Mn) e dot (Co/CoO).
- Sono stati studiati effetti di accoppiamento magnetico all'interfaccia tra semiconduttori magnetici diluiti (GaAs:Mn) e ferromagneti (Fe).
- Sono stati sviluppati diversi metodi teorici per studiare la configurazione di spin in dot magnetici.
- Sono stati studiati effetti di accoppiamento magnetico e prossimità in sistemi ibridi tra ferromagnete/superconduttore (NiCu/Nb).
- Sono state preparate e studiate nanoparticelle di Ag rivestite di ditioli, le quali hanno mostrato un comportamento ferromagnete-like.
- Sono stati riempiti nanotubi di carbonio con particelle di FePt.

2) Spintronica ed elettronica degli ossidi

- Sono stati preparati film di manganiti con diverse tecniche, ne è stata controllata la microstruttura (difetti estrinseci nei film e sulla superficie), ne sono state studiate le proprietà elettroniche con diverse spettroscopie con luce di sincrotrone e ne sono state studiate le proprietà di magnetotrasporto.
- È stata dimostrata la possibilità di realizzare con manganiti dispositivi spintronici pilotati in corrente grazie alla manipolazione dei bordi di dominio magnetico per effetto spin-torque.
- Sono state fabbricati e nanostrutturati (con FIB - Focused Ion Beam) materiali a base di manganiti per lo studio degli spostamenti delle pareti di dominio e per la realizzazione di dispositivi logici magnetoresistivi.
- Sono stati realizzati dispositivi microeletromeccanici (MEMS e NEMS) interamente basati su ossidi di metalli di transizione in cui applicando campi elettrici si possono mettere in oscillazione strutture sospese (membrane) di ossidi funzionali.
- Sono stati fabbricati e caratterizzati materiali e dispositivi organici per applicazione nel campo della spintronica organica.

3) Dispositivi magnetici, magnetoelettronici e superconduttivi per applicazioni nel settore energetico, dell'elettronica, sensoristica e immagazzinamento delle informazioni.

- Sono stati sviluppati processi di fabbricazione di dispositivi nano-elettronici e sono stati progettati e realizzati magnetometri SQUID ad altissima sensibilità miniaturizzati per impieghi in sistemi imaging per il biomagnetismo ed un sistema magnetometrico vettoriale portatile. È in corso presso un sito ospedaliero l'installazione di un sistema multicanale SQUID per magneto-encefalografia da impiegarsi in diagnostica neurologica.
- Sono stati sviluppati sensori magnetoresistivi ed attuatori di deformazioni statiche e dinamiche. È stato sviluppato un prototipo di sensore di vibrazioni meccaniche basato su un materiale composito elastomagnetico (particelle di Sm in una matrice di silicone)
- Sono state ottimizzate le prestazioni di mezzi per registrazione perpendicolare ad alta densità agendo sull'orientazione e sugli assi facili (mezzi "tilted") e sull'accoppiamento di scambio all'interfaccia (mezzi "exchange coupled")
- Sono state migliorate le prestazioni in termini di corrente critica e campo critico dei cavi superconduttori di MgB₂ per applicazioni di potenza.
- Sono stati studiati effetti di foto-rivelazione in strutture ibride superconduttore/ferromagnete per applicazioni di "single

photon detection”.

Organizzazione di Conferenze e Workshop:

- VI International conference on magnetic nanoparticles “New trends in nanoparticle magnetism” Roma (CNR), 9-12 Ottobre 2007 (ISM)

Al fine di attivare un coordinamento scientifico e promuovere azioni sinergiche tra le commesse del progetto sono stati organizzati i Workshop:

- “Proprietà magnetiche delle manganiti”, Genova, 22 Febbraio 2007 (LAMIA)

- Workshop on magnetic oxides, Napoli, 9 Luglio 2007 (Coherentia)

Il successo dell’iniziativa ha portato alla programmazione di altri Workshop tematici nel 2008.

Microelettronica, Sensori e Microsistemi

Nonostante stiano aumentando i problemi connessi con la drastica riduzione dei fondi istituzionali e con la carenza di personale ricercatore e tecnico, gli obiettivi principali del Progetto rimangono sostanzialmente inalterati, mirati come sono a contribuire ad accrescere la competitività del Paese in questo settore strategico, attraverso la ricerca di nuovi materiali funzionali e compatibili, e lo sviluppo di nuovi processi e nuovi prodotti. Il progetto si sta sviluppando coinvolgendo sia la componente pubblica che quella privata, finalizzando l’attività verso obiettivi specifici comuni che consistono nello sviluppo di tecnologie abilitanti per applicazioni sia civili che industriali.

In particolare, gli obiettivi specifici del Progetto sono:

a) integrazione di materiali e processi innovativi nelle strutture classiche della tecnologia CMOS (seguendo cioè il percorso indicato dalla cosiddetta legge di Moore: “More Moore”);

b) ricerca di soluzioni e strutture non classiche per affrontare efficacemente il nodo tecnologico che metterà in crisi l’attuale tecnologia CMOS (“Beyond CMOS”);

c) sviluppo di nuove tecnologie non digitali che consentano ai sistemi micro e nanoelettronici di interagire con l’ambiente in modo intelligente (“More than Moore”).

Le linee principali di ricerca in cui è articolato il Progetto, e a cui afferiscono le singole commesse, sono state riorganizzate, anche in funzione di una maggior semplificazione, nel seguente modo:

1) Scaling della tecnologia CMOS: 5 commesse;

2) Materiali, tecnologie e dispositivi emergenti: 2 commesse;

3) Dispositivi di potenza ed iperfrequenza: 3 commesse;

4) Materiali e processi per sensori e microsistemi: 4 commesse;

5) Tecnologie microsistemistiche e sviluppo di microcomponenti: 2 commesse;

6) Sviluppo di sistemi microelettromeccanici (MEMS) e microoptoelettromeccanici (MOEMS) per applicazioni specifiche: 4 commesse.

Si desidera sottolineare che la mancanza di finanziamenti ad hoc costituisce una notevole limitazione all’attività di indirizzo del Progetto.

Nanoscienze e nanotecnologie

Nel tracciare un consuntivo dell’attività 2007 è in primo luogo necessario ribadire la validità e la crescente attualità delle tematiche del progetto Nanoscienze e nanotecnologie. Questo settore scientifico-tecnologico ha infatti un peso crescente nella letteratura scientifica in termini di impatto e di ricchezza di risultati, e al tempo stesso si consolida in tutte le proiezioni come il motore di una vera “rivoluzione” nel mondo produttivo con la previsione di raggiungere in poco più di un quinquennio una dimensione sul mercato di un trilione di dollari a livello planetario. Una parte dominante della ricerca nazionale in questo settore è svolta proprio all’interno del presente progetto, e questo consuntivo può confermare la validità e la competitività dei gruppi di ricerca afferenti - e quindi del Paese - in questo settore scientifico-tecnologico così strategico.

Queste considerazioni positive non devono però far dimenticare la strutturale debolezza dello schema del progetto dipartimentale come strumento per un’efficace azione di coordinamento e stimolo dell’attività di ricerca: nei fatti le singole commesse afferenti hanno reperito autonomamente attraverso contratti esterni la frazione dominante delle risorse finanziarie per la loro attività di ricerca. Da questo punto di vista il 2007 è stato un anno difficile in cui si sono sommati un calo delle risorse interne, un forte rallentamento dei fondi ministeriali nazionali e l’impatto della transizione tra il VI e il VII programma quadro dell’unione europea.

Per quanto concerne i risultati scientifici ottenuti nel 2007, è positivo registrare la presenza di numerosi risultati di rilievo all’interno di tutte le macrolinee tematiche in cui si articola il progetto, pur in presenza di una certa differenziazione quali/quantitativa tra diversi gruppi. Positiva è anche la produttività mostrata dai ricercatori afferenti che è misurabile non solo in termini di pubblicazioni sulle riviste scientifiche internazionali, ma anche in termini di brevetti e di sviluppo di tecnologie, metodologie e strumentazioni innovative che rappresenteranno un punto di forze per le attività future. In questa sede è necessario restringere a poche unità i risultati da menzionare, un compito arduo, in particolare considerando la dimensione del progetto che coinvolge ben 29 commesse. Tra i risultati di maggior rilievo si segnalano le tecnologie per la produzione e manipolazione di nanosistemi messe a punto a INFN-NNL (Resp. Rinaldi), INFN-TASC (Resp. Di Fabrizio), INFN-S3 (Resp. Facci), ISM (Resp. Cricenti) che hanno portato sia a brevetti sia a pubblicazioni su riviste internazionali. Nel campo della fisica delle superfici viene segnalato il risultato di IMEM (Resp. Spadacini) ottenuto all’interno di un’ampia collaborazione internazionale. Sono poi menzionati importanti risultati nell’ambito della macrolinea “metodi per il progetto al calcolatore dei nanosistemi” ottenuti presso INFN-Democritos (Resp. Baroni) e INFN-SLACS (Resp. Fiorentini). Si conferma la competitività dei gruppi afferenti nello sviluppo di metodologie innovative di modellizzazione che bene si integrano con le attività sperimentali di progetto. In ambito biofisico molecolare viene segnalato il lavoro sui

sensori molecolari geneticamente codificati di INFM-NEST (Resp. Nifosi) che ha portato sia a brevetti sia a pubblicazioni scientifiche.

I gruppi afferenti al progetto hanno poi consolidato la propria rete di collaborazioni internazionali anche grazie al finanziamento di specifici progetti (FIRB, europei, internazionali) di ricerca bi- e multi-laterali. L'elenco è troppo lungo per essere riportato qui e vede coinvolte una parte significativa delle commesse e tutti le strutture che afferiscono al progetto.

SISTEMI DI PRODUZIONE

Direttore: **Dott. Valter Esposti**

PROCESSI INDUSTRIALI HIGH TECH: METODI E STRUMENTI

SVILUPPO DI COMPETENZE DI MODELLISTICA PER LA REALIZZAZIONE DI GRANDI PROGETTI INDUSTRIALI

Modelli di transizione di fase con memoria; modelli e algoritmi per il trasporto diffusivo in MOSFET nanometrici fortemente confinati; simulazione di campi magnetici ed elettromagnetici; calcolo di autovalori per gusci cilindrici incastrati. Tecniche di stabilizzazione variazionali multi-scala; correttezza spettrale dei metodi di Galerkin discontinuo su griglie qualunque; strategie di adattività della griglia computazionale; applicazione di metodi alle differenze finite a problemi di fluido-dinamica ed elettromagnetismo

SVILUPPO ED APPLICAZIONE DI MODELLI STATISTICI

Metodo probabilistico semplificato per stabilire l'entità della limitazione da applicare alle utenze elettriche.

Nuovi metodi di approssimazione della distribuzione del tempo di fuori servizio in sistemi ad elevata disponibilità.

Metodo per la valutazione di opzioni in un modello a volatilità stocastica con salti e applicazione alla relazione esistente tra tasso BCE, inflazione e tasso a breve.

Modellazione dell'efficacia di campagne promozionali su un insieme ridotto di dati di chiamate a call center.

Modellazione della durata delle attività nella realizzazione di un progetto industriale.

SIMULAZIONE DI PROCESSI PRODUTTIVI TRAMITE TECNICHE A VINCOLI, PIANIFICAZIONE E SCHEDULING

Consolidamento dello sviluppo dei moduli dell'architettura OMPS all'interno del progetto APSI.

Messa in opera presso ESA del sistema RAXEM per l'uplink dei telecomandi sulla sonda Mars Express

Consolidamento di alcuni risultati scientifici su algoritmi di scheduling (in particolare la meta-euristica iFLAT) e di scheduling sotto condizioni di incertezza (piattaforma SEaM)

Conseguimento del Best Application Paper Award alla conferenza ICAPS-07 per la qualità del lavoro sul sistema Mexar2 (ESA)

METODOLOGIE E STRUMENTI PER LO SVILUPPO DI MACCHINE AVANZATE

Affinamento modello numerico per processi di fresatura

Analisi delle tecniche di modulazione velocità mandrino per la stabilizzazione del processo di taglio

Collaborazione alla progettazione di un elettromandrino innovativo con cuscinetti idrostatici

Sviluppo di un portale wiki-based sulla prototipazione virtuale cooperativa dei macchinari (www.vipromwiki.eu).

Corsi di formazione sulla stabilità del processo di taglio per asportazione di truciolo e sui sistemi di controllo attivo.

STUDI STRATEGICI PER L'APPLICAZIONE INDUSTRIALE DI MODELLI DI PRODUZIONE NELLA LOGICA MANUFUTURE

Studi strategici, in collaborazione con MIUR, Piattaforma Europea Manufuture, associazioni manifatturiere e istituti di ricerca europei sulle esigenze strategiche di ricerca nel Manifatturiero.

Conduzione del 'Master in Ingegneria dell'Impresa'.

TECNOLOGIE ABILITANTI E SISTEMI DI AUTOMAZIONE ADATTATIVI PER FABBRICHE ORIENTATE ALLA PRODUZIONE PERSONALIZZATA

Sistemi informatici integrati per la produzione personalizzata

Definizione e realizzazione di interfacce hardware e software per l'intercomunicazione tra sistemi di controllo industriali PLC based e sistemi di simulazione PC based per la progettazione assistita di algoritmi di controllo

Progettazione e sviluppo di ambienti di configurazione di sistemi di controllo industriali PC based che si basano su standard IEC 61499

METODOLOGIE E STRUMENTI PER I PROCESSI PRODUTTIVI E LOGISTICI NEL MANIFATTURIERO

Procedure per l'ottimizzazione di fasi di processi produttivi e logistici, quali stoccaggio e distribuzione in collaborazione con l'industria

FORMAZIONE - TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

Corso di Perfezionamento dal titolo 'Mosaico: archeometria, tecnologia e conservazione' (14 partecipanti).

Partecipazione a ECTP Piattaforma Europea delle Costruzioni

Partecipazione a MANUFUTURE Piattaforma Europea del Manifatturiero

Organizzazione del Convegno ENERGIE ALTERNATIVE PER LE IMPRESE: Opportunità e Incentivi pubblici - Faenza, 30/03/2007.

FILIERA RICERCA-INDUSTRIA: MODELLI E METODOLOGIE PER L'INNOVAZIONE INDUSTRIALE KNOWLEDGE-BASED, GESTIONE DELLA CONOSCENZA E FORMAZIONE IN RICERCA INDUSTRIALE

Studio e progettazione di una piattaforma di e-learning ed e-training.

Concezione ed implementazione di un sistema di valutazione delle prestazioni di personale in formazione.

MICRO E NANO MISURAZIONI INDUSTRIALI

Approfondimento dello studio di concetti e applicazioni metrologiche in contesti produttivi

Studio di criteri e metodi di collaudo delle macchine utensili, con particolare riferimento alla determinazione degli effetti

termici, in collaborazione con UCIMU

MICROSISTEMI EMBEDDED

NUOVI SISTEMI ELETTRONICI PER IL MANUFACTURING

Preparazione film di perovskiti ibride OI a struttura 'layered' e a struttura cubica tridimensionale. I film sono stati depositi mediante ablazione termica o spin coating e studiati dal punto di vista morfologico, strutturale, ottico ed elettrico. Processi di sintesi da fase vapore di nanocristalli di SnO₂ e ZnO con messa a punto di un procedimento di distribuzione uniforme delle nanoparticelle di ossido su substrati di larga area. Studio sulle proprietà fisiche di nanoparticelle di TiO₂ per applicazioni fotocatalitiche in edilizia (con Italcementi). Sviluppo di un processo per la preparazione di sensori basati su SnO₂ e SnO₂:ZnO a struttura ad opale inverso.

Nel settore della realizzazione circuitale in Si è stato implementato in tecnologia 90nm CMOS un convertitore A/D ad alta velocità, ad 1-V di alimentazione e con consumi di potenza ridotti. Schede di test per il collaudo del convertitore e relativo banco di misura.

SISTEMI PER LA CONVERSIONE E IL TRASPORTO DI ENERGIA

Sono state cresciute le prime celle a singola giunzione al germanio omoepitassiale con struttura p-n⁺ con tensione di circuito aperto di 0.18 V in condizione AM 1.5. Messa a punto delle crescite omoepitassiali del germanio con la tecnica MOCVD. L'uso dell'isobutilgermano come precursore e dell'arsenico come surfattante ha prodotto strati drogati n⁺ con buona morfologia. Individuazione come materiale emettitore selettivo di un coating formato da fibre di allumina impregnate di ossido di Erblio da depositare mediante tecnica di plasma spray su un cilindro di carburo di silicio. Con la tecnica MOCVD sono stati ottenuti film epitassiali di GaAlAs/GaAs di ottima qualità cristallina, di spessore e composizione predefinita.

ACQUISIZIONE DI SEGNALI

Modulo A: Sono state ottenute nanostrutture di SnO₂, In₂O₃ e ZnO. Sviluppo di metodologie per realizzare sensori di gas basati su nanostrutture di ossidi. Nel caso di ZnO, definizione di parametri di crescita per isolare la morfologia a nanofilo. Studio di proprietà ottiche dei nanofili di In₂O₃ mediante fotoluminescenza e catodoluminescenza.

Modulo B: Sviluppi di una nuova tecnologia di sintesi di CdTe e ZnTe policristallini ultrapuri. Sono stati cresciuti cristalli di CdZnTe da due pollici con la tecnica innovativa Boron Oxide Encapsulated Vertical Bridgman. I lingotti ottenuti hanno alta resa monocristallina e bassissima concentrazione di dislocazioni. Si sono ottenuti detectors di raggi X con buoni valori di tempo di vita dei portatori. Sviluppo di tecnologie di passivazione superficiale e contattatura del CdZnTe per la realizzazione di detectors a pixels o a microstriscia.

Modulo C: Si è allestita la strumentazione per misurare la risposta acustica del formaggio. Si è acquisito un numero rappresentativo di dati per correlare la risposta acustica alla qualità del formaggio.

MATERIALI E PROCESSI PER APPLICAZIONI IN ENERGIA

Sintesi HP/HT di nuove manganiti metastabili per lo studio di fenomeni di ordine (Charge, Orbital, Spin).

Crescita di cristalli singoli mediante HP/HT, sintesi idrotermale e definizione del diagramma di fase e della ragione di stabilità dei suddetti composti.

Studio dell'effetto del 'lone-pair', indotto da specifici ioni (Pb, Bi) sulle caratteristiche strutturali e magnetiche delle manganiti citate.

Preparazione e studio di nuovi materiali multiferroici: definizione delle caratteristiche strutturali e proprietà di trasporto.

Definizione di una procedura Pulsed Electron Deposition per la crescita di film sottili in strutture multistrato.

Definizione dei parametri di deposizione di film di ossido di Cerio opportunamente drogato per la realizzazione di buffer layer a singolo strato per HTS coated conductors.

Ottimizzazione della procedura di drogaggio dei film di Ceria: scelta del drogante e individuazione di parametri termodinamici.

Realizzazione di un sistema innovativo basato su flussi supersonici per l'ossigenazione di film di YBCO.

MICRO-DISPOSITIVI ACUSTO-OPTO-ELETTRONICI E SENSORI DI GRANDEZZE CHIMICHE E FISICHE

Sensore di pressione ad onde acustiche superficiali: Progetto di risonatori SAW per l'impiego su substrati di quarzo e operanti a diverse frequenze; Simulazioni tipo FEM per determinare la deformazione del substrato sottoposto a diverse pressioni; Progetto e prototipo del sensore su membrana in quarzo in configurazione differenziale; Realizzazione di una camera per l'assemblaggio sottovuoto del sensore e di oscillatori elettronici per il funzionamento del sensore

Dispositivo ad onde acustiche di Lamb su struttura Doubly-Clamped Beam: Messa a punto delle tecniche di fabbricazione: crescita di AlN tramite sputtering e reactive ion etching per la definizione della struttura sospesa; Realizzazione di una linea di ritardo; Verifica funzionamento per la propagazione del primo modo simmetrico (S₀)

Dispositivi BAW di tipo TFBAR: Fabbricazione dei dispositivi con membrane di AlN/Si₃N₄ operanti ad circa 1GHz; Realizzazione di sensori chimici impieganti come materiale chimicamente interagente, nano tubi di carbonio (ENEA-BR).

Misure su acetone, acetato di etile e toluene.

PROCESSI E MATERIALI PER APPLICAZIONI ELETTROMECCANICHE

Conoscenze di base dalla preparazione di sistemi PZT e BNBT di composizione intorno al MPB (bordo di fase morfotrofico).

Sintesi del materiale BNBT (senza piombo) mediante gel combustion e studio del comportamento alla sinterizzazione mediante pressatura a caldo.

Produzione di una piccola serie attuatori per la realizzazione di un dimostratore per soppressione attiva di vibrazioni

Prosecuzione attività progetto europeo ADOPTIC: protocolli per la caratterizzazione reologica di fluidi ceramici; formulazione e caratterizzazione reologica di paste serigrafiche; database di additivi per settore ceramico; caratterizzazione di formulazioni di cementi speciali.

Studio sistemi dispersi: inchiostri a base di ossidi e metalli per stampa a getto d'inchiostro

ROBOT E SISTEMI INTEGRATI DI PRODUZIONE

SISTEMI SENSORIALI PER IL CONTROLLO DI QUALITÀ

Progettazione di sensore 3D ad alte prestazioni.

Studio ed implementazione di tecniche di feature selection per la classificazione dei difetti nell'ambito del controllo di qualità

Ottimizzazione di prestazioni computazionali mediante l'utilizzo di hardware video-grafico. In ambito biomedico è allo studio tecniche di caratterizzazione della risposta di geni in presenza di patologie tumorali, attraverso l'analisi di dati acquisiti da microarray.

SISTEMI ROBOTICI AUTONOMI E CONTROLLO

Progettazione di un'imbarcazione autonoma multi-uso per il monitoraggio costiero e dei fondali.

Piattaforma embedded real-time basata su software free integrata con sistemi di trasmissione di immagini.

Sistema di navigazione, guida e controllo per battello robotizzato autonomo: sistema di path-following nonlineare.

Sistema di controllo di missione per robot mobili: modulo di generazione e gestione eventi di monitoraggio del sistema di navigazione, guida e controllo; modulo di path-planning; progettazione preliminare del controllore di missione: definizione delle componenti fondamentali e delle loro modalità di connessione.

Sistema di monitoraggio e controllo per un gruppo di generazione elettrica.

Sistema automatico di riconoscimento caratteri integrato in una piattaforma embedded real-time basata su software free.

Articoli su riviste JCR nelle categorie 'robotics' e 'oceanic engineering'.

MACCHINE, ROBOT E SERVIZI INNOVATIVI CUSTOMER ORIENTED

Le attività svolte e quelle pianificate sono legate a quelle definite nell'ambito dei progetti SMERobot e NEXT che si orientano in 2 direzioni tra loro mutuamente funzionali: 1) analisi di contesti produttivi robotizzati con particolare attenzione allo sviluppo di soluzioni tecnologiche mirate a soddisfare le esigenze di automazione di PMI a livello nazionale ed internaz.; 2) concezione e validazione di new business models per il manifatturiero per ridurre gli investimenti in sistemi produttivi mantenendo la profittabilità per i produttori di MU

Risultati:

- Scientifici: ottimizzazione di algoritmi di compliant motion e controllo ibrido forza/posizione, metodi per la ripianificazione in tempo reale della traiettoria di robot industriali
- Tecnologici: dispositivo per la programmazione intuitiva e sul campo di manipolatori industriali, piattaforme di controllo basate su linux rtai e qnx6, sistema di visione stereoscopica per la condivisione sicura dello spazio operativo tra manipolatore e operatore, sviluppo di opportune linee guida per le decisioni finanziarie customizzate nel settore dei robot e sistemi di produzione
- Sviluppo di specifiche soluzioni meccatroniche per la salute.

SOLUZIONI INNOVATIVE PER LA MECCANICA STRUMENTALE

Al fine di indagare nuove opportunità applicative, peraltro rigorosamente inserite nelle tematiche di ricerca dichiarate, si è proceduto alla definizione di molteplici progetti operativi, legati a differenti partner industriali, alcuni dei quali sono stati già approvati e finanziati, mentre per altri è stata avviata la procedura di valutazione.

Tra i primi, ricordiamo il progetto volto all'innovazione nel settore delle macchine pesatrici e dosatrici ed un secondo tendente a consentire l'utilizzo di basalto filato in fibra lunga.

Ancora, in fase di approvazione, l'ipotesi di lavorare allo sviluppo di un nuovo processo per il trattamento termico di guide lineari per carichi pesanti ed infine una attività di studio e simulazione numerica che si prefigge di consentire la manutenzione predittiva su macchine di generazione di corrente elettrica ed alternatori.

NUOVE APPLICAZIONI DI MICROSISTEMI IN COMPONENTISTICA AVANZATA

Le attività di ricerca hanno portato alla realizzazione di uno studio di fattibilità di una cella per micro-manipolazione ed assemblaggio con parametri ambientali controllati (temperatura e umidità). La cella è stata progettata secondo criteri di risparmio energetico e di spazio, oltre che di economicità. È stato completato lo studio sui micro-gripper adesivi a geometria variabile, identificando geometrie e materiali più opportuni - Electroactive polymers (EAP). Sono stati condotti test preliminari su vari micro-gripper di tipo meccanico. Altre attività hanno riguardato:

- studio e sviluppo prototipale di componenti per micro-cella di assemblaggio: sono stati studiati robot cable driven per applicazioni come posizionatori e manipolatori
- concezione e sviluppo di tools per il design ottimo di micro-dispositivi (composti da microgiunto, sistema di attuazione e sensoristica)
- modellazione e simulazione dell'interazione polimero-nanocarica

TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA COSTRUZIONE EDILE E CIVILE

SISTEMI DI CONTROLLO E SISTEMI DI VISIONE PER IL PALAZZO INTELLIGENTE E ALTRI DISPOSITIVI

L'attività non ha potuto conseguire risultati concreti, che superino la fase puramente di studio e pianificazione, per la mancata assegnazione di risorse di personale e l'imprevedibile ritardo nella erogazione di fondi esterni che erano attesi su un progetto di ricerca a gravare su fondi FAR D.M. 593 del MIUR, in attuazione della Legge 297/1999.

MATERIALI, COMPONENTI E TECNOLOGIE DI NUOVA CONCEZIONE PER UNA COSTRUZIONE SICURA E DI ELEVATE PRESTAZIONI

Tecnologie di miglioramento proprietà dei calcestruzzi mediante microcomponenti

Sviluppo metodologie di valutazione sistemi di celle frigorifere, partizioni interne, facciate strutturali e continue;

caratterizzazione di attuatori per evacuatori di fumo e calore; analisi sistemi di rinforzo strutturale in CFRP (carichi permanenti e fenomeni viscosi)

Progettazione e realizzazione apparecchiatura prove

Qualificazione delle tecniche di applicazione di FRP mediante termografia IR

SOLUZIONI TECNOLOGICHE, METODOLOGIE E STRUMENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SOSTENIBILITÀ ENERGETICO-AMBIENTALE ED ACUSTICA E DELL'UTILIZZO DEGLI EDIFICI.

Sistema wireless di gestione e acquisizione dati ottimizzato e testato in condizioni reali.

Framework per la progettazione di soluzioni domotiche basate sulla predisposizione e configurazione di un ambiente di sviluppo su sistema operativo Debian GNU/Linux.

Tools per simulazioni dinamiche del comportamento edile/impiantistico basate su modelli di involucro, di dispositivi HVAC e principali meccanismi di trasferimento di energia.

Metodo di analisi di sistemi di microgenerazione.

Contestualizzazione di SBTTool per la verifica del livello di sostenibilità ambientale di edifici per uffici e centri commerciali, conduzione di casi di studio.

Sistema semplificato di valutazione della sostenibilità ambientale di edifici con integrazione di strumenti di calcolo di differenti indicatori prestazionali.

Metodi di correzione acustica ibrida di ambienti costruiti.

Valutazione delle proprietà acustiche di materiali, componenti e opere edilizie, definizione di strategie di ottimizzazione delle prestazioni, studio dell'applicazione del controllo attivo del rumore.

Procedure di collaudo delle prestazioni di isolamento dai rumori di origine aeroportuale.

Metodi e strumenti di supporto per la progettazione di interventi di riqualificazione energetica di edifici con impiego di soluzioni tecnologiche e costruttive innovative.

Metodi e strumenti per analisi LCA di edifici, contestualizzazione e sviluppo considerando materiali, componenti e impianti.

Software semplificati e non per la certificazione energetica di edifici esistenti e nuovi.

RISPARMIO ENERGETICO E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DI SISTEMI DI CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA E REFRIGERAZIONE

Misure e modellazione di proprietà termodinamiche di refrigeranti e oli lubrificanti

Allestimento laboratorio misure Particle Image Velocimetry (PIV) per determinare campo di moto di flussi di aria

Misure prestazioni macchine frigorifere per conto ditta CEABIS

Studio fattibilità sistema di raffreddamento innovativo per CC per conto ditta DBS

Esecuzione test termografici su campioni metallici e stima profilo 2D di corrosione tramite inversione del problema termico per via analitica e numerica (FEM)

Installazione sistema termografico FLIR SC6000 e test preliminari

Caratterizzazione microstrutturale materiali porosi (in particolare barriere termiche)

Valutazione della vita spesa di barriere termiche con misure di diffusività termica (tecnica laser-flash e termografica)

Studio effetti ionizzazione aria su batteri (Legionella) e muffe

Prosecuzione studio invecchiamento veicoli isolati

Verifiche sperimentali su contenitori per il trasporto refrigerato

Docenza in corsi di formazione sulla refrigerazione (convenzione con Centro Studi Galileo)

TECNOLOGIE E MATERIALI DA COSTRUZIONE NON CONVENZIONALI PER IL CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO NELL'AMBIENTE COSTRUITO

Sono stati effettuati diversi studi di attività fotocatalitica di materiali speciali sperimentali in collaborazione con imprese di settore. Sono stati condotti studi preliminari di attività fotocatalitica su fotocatalizzatori sperimentali con altri gruppi di ricerca del CNR. È stato condotto uno studio di attività fotocatalitiche speciali in collaborazione con l'Università del Piemonte Orientale e un'azienda di settore. È stata potenziata la dotazione strumentale del laboratorio con l'installazione di due sistemi di misura dell'attività fotocatalitica in fase gas-solido basati su reattori fotochimici a flusso mescolato specificamente progettati e realizzati. Nell'ambito degli studi su materiali speciali per edilizia è stata condotta una prima fase di un progetto pluriennale di studio di materiali impermeabilizzanti speciali a base cementizia.

MATERIALI E TECNOLOGIE PER LA COSTRUZIONE: UTILIZZO DEL LEGNO

Redazione del manuale SOFIE contenente la descrizione delle indagini effettuate finora, i riferimenti da seguire per un buon costruire secondo criteri prestazionali di confort e di resistenza meccanica ed al fuoco degli edifici costruiti secondo la tecnologia cross-lam. Con in più un disciplinare prestazionale per un eventuale marchio di qualità SOFIE da attribuire agli edifici costruiti secondo il manuale. Identificazione dettagli architettonici e tecniche costruttive di elementi non piani per migliorare la resistenza al fuoco. Identificate le tipologie di giunti da sottoporre a validazione sperimentale. Identificate metodologie e macchine di prova per invecchiamento artificiale per le facciate esterne. Identificazione dettagli architettonici e tecniche costruttive di elementi piani per migliorare le caratteristiche acustiche.

Identificato il metodo di progettazione antisismica secondo i criteri guida dell'Eurocodice 8.

PROCESSO DI REALIZZAZIONE E GESTIONE DELLE OPERE EDILI E CIVILI

APPLICAZIONI INFORMATICHE A SUPPORTO DELL'INNOVAZIONE DI PROCESSI/PRODOTTI DELLA COSTRUZIONE

Mantenimento servizi del portale CONNIE.

Progettazione infrastruttura Internet per l'erogazione di servizi personalizzati per l'intelligenza ambientale basata su tecnologia RFID.

Progettazione ambiente di authoring di materiali didattici per il settore ingegneristico che consenta aggregazione, riuso e distribuzione di learning objects per il progetto europeo CASING
Progettazione rete per distribuzione e riuso di materiali didattici in campo ingegneristico per progetto europeo ENODO
Progettazione e parziale implementazione sistema per la gestione della certificazione ATP dei mezzi frigoriferi
Progettazione e parziale implementazione sistema gestione certificazione dei cementi
Sviluppo di due plugin per il programma Desktop GIS QGIS, una per l'importazione di particolari dati georeferenziati, l'altra per la pubblicazione automatica di mappe multilivello in rete. Estensione delle funzionalità del framework di pubblicazione online di mappe georeferenziate, e sua localizzazione in lingua albanese.
Impostazione corso FAD sulla storia della cinematografia.
Studio sulle performance di lettura di testi on-line
Progettazione sistema di gestione per esperimenti di tipo visivo sul Web
Analisi e sperimentazione di strumenti automatici per la definizione della qualità delle immagini derivanti dal restauro del colore in opere cinematografiche
Studio e analisi sperimentale dell'equivalenza tra condizioni di osservazione controllate o non nella preferenza di stampe
Studio sugli effetti dell'interriflessione dovuta a micro geometria superficiale nell'apparenza delle superfici ruvide
Progettazione e realizzazione di strumenti informatici prototipali per gestire, indicizzare e fruire dati multimediali via web, attraverso strumenti innovativi on-line;
Progettazione, definizione e implementazione nuovi algoritmi per ricerca e fruizione on-line di dati multimediali facendo uso del thesaurus multilingua Multivordnet multilivello per fornire "suggerimenti" all'utente finale e aiutarlo nel recuperare i documenti di interesse.
Studio sulla qualità di dati multimediali
Stesura bozza di progetto interdipartimentale "Turismo: sistema produttivo aperto" e definizione del partenariato interno CNR

VALUTAZIONE TECNICA DI PRODOTTI INNOVATIVI PER LA COSTRUZIONE E CERTIFICAZIONE TECNICA
Servizi a imprese produttrici di materiali, prodotti e sistemi innovativi per le costruzioni, in particolare:
- Valutazione di prodotti innovativi, con conseguente rilascio di 2 Agreement tecnici, 7 Benestare Tecnici Europei, 1 Marchio di qualità volontaria ad un'armatura per sistemi di isolamento termico esterno degli edifici, 27 Certificati sui cementi comuni in conformità alla EN 197, di cui 21 in ambito AITEC, 12 Documenti di valutazione relativi alla presenza di cromo nei cementi comuni in ambito AITEC.
Valutazione di prodotti innovativi nel campo della impermeabilizzazione di coperture ai fini della predisposizione di DVT, Documenti di Valutazione Tecnica.
- Servizi di valutazione e sorveglianza del processo produttivo e dei sistemi interni di controllo della produzione e dei piani di qualità delle imprese di produzione di prodotti innovativi, con conseguente rilascio di Attestazioni di conformità su base di Benestare Tecnici Europei, norme europee e procedure di qualificazione volontaria (ad esempio: Documenti di Valutazione Tecnica, Marchi di qualità)

STRUMENTI EVOLUTIVI DI INFORMAZIONE TECNICA E FORMAZIONE PER IL MIGLIORAMENTO DEL PROCESSO DI COSTRUZIONE E GESTIONE DELLE OPERE
Realizzazione progetto sperimentale "Strategie e sinergie per il trasferimento tecnologico, l'innovazione e lo sviluppo nel settore delle costruzioni" e produzione relazione finale su: costruzione e implementazione modello di monitoraggio e valutazione interna delle attività del Polo, definizione nuovi modelli di formazione attraverso l'analisi dei fabbisogni formativi, sviluppo metodologie e strumenti didattici, elaborazione piano di sviluppo del Polo Formativo, progettazione ed erogazione di 6 corsi di formazione formatori di 40h per la diffusione nell'ambito del Polo Formativo di metodologie didattiche e orientative.
Partecipazione alla definizione dei decreti nazionali di recepimento della Direttiva Prodotti da Costruzione.
Progettazione ed erogazione di 6 corsi FSE di 80h sul risparmio energetico finanziati dalla Regione Lombardia
Progettazione ed erogazione di corsi privati: 3 sulla marcatura CE dei prodotti da costruzione e 1 di 72h sulla certificazione energetica degli edifici
Docenze in corsi, seminari e a un corso di dottorato del Politecnico di Milano
Progettazione DVD sulla marcatura CE dei serramenti per gli artigiani
Partecipazione alla fiera SAIE

NUOVE METODOLOGIE PER L'ANALISI E LA VALORIZZAZIONE DELL'AMBIENTE COSTRUITO E DEI BENI CULTURALI ARCHITETTONICI
Consolidamento e incremento di competenze nel settore delle tecnologie innovative a supporto della gestione, fruizione e valorizzazione del patrimonio storico-architettonico, anche attraverso l'apertura al settore dell'open source.
Formazione di 18 nuove professionalità nel settore delle tecnologie per la promozione del patrimonio storico-architettonico (corso di specializzazione POR Puglia); formazione di competenze in restauro virtuale e GIS per 5 tecnici dell'Istituto per i Monumenti di Tirana (progetto Interreg A3C).
Procedure implementate: esercitazioni sull'uso di QGIS; video su procedura di georeferenziazione in QGIS;
Prodotti tecnologici: plug-in di conversione dwg-shp con gestione testi (progetto Interreg A3C); plug-in di esportazione da QGIS a Pmapper (progetto Interreg SITRUS); tool per la pubblicazione in rete di foto panoramiche (progetto Interreg A3C)
Dimostratori: gis, webgis, album immagini- BB.CC. comune di Terlizzi www.ba.itc.cnr.it/Demo (corso di specializzazione POR Puglia)

**SISTEMI DI MONITORAGGIO, CONTROLLO E SICUREZZA NEI CONTESTI PRODUTTIVI E D'USO
TECNOLOGIE AVANZATE A SUPPORTO DEI NON VEDENTI**

Metodologie per costruire, manipolare e fruire Modelli Tridimensionali Aumentati che integrino tradizionali informazioni 3D (dimensione, forma, ...) con dati aggiuntivi trasmissibili ai non vedenti in modo tattile o uditivo. Risultati conseguiti hanno riguardato:

1-la realizzazione di prototipo sperimentale e relativo programma di test sul campo di un sistema intelligente per la rilevazione del goal fantasma nel gioco del calcio.

2-il trasferimento tecnologico relativamente allo studio, progettazione e realizzazione di un prototipo di pesatura dinamica.

3-Iniziato Programma di sviluppo competenze con trasferimento tecnologico su tecniche di elaborazione dei segnali e delle immagini finalizzato alle Metodologie di Detection e Classificazione dei difetti per il Video-riconoscimento della presenza delle Boe ed alle Metodologie di Detection e Classificazione delle Cricche di superficie della Rotaia

SISTEMI SENSORIALI E DI ATTUAZIONE PER L'INTERAZIONE EVOLUTA UOMO-MACCHINA

Ricerca sull'interazione multi-modale uomo-macchina: rappresentazioni polimorfiche e ridondanti delle informazioni per adattare l'interazione ai singoli utenti.

Ricerca su rilevazione e classificazione di difetti sul pellame in ambito industriale con strumenti automatici di elaborazione ed interattivi di supporto alla decisione.

Studio dell'analisi post-raccolta di prodotti agricoli: tecniche di imaging e di elaborazione dei segnali per la valutazione oggettiva non distruttiva della qualità dei prodotti.

Definizione negoziale dei seguenti progetti, già approvati:

- FIRB ECOMOS (ISSIA-GE ha il coordinamento scientifico di numerose Unità Operative)

- Ricerca Industriale MIUR-FAR (produzione energia con impianti termoelettrici combinati gas-vapore)

- ACIS del Distretto SIIT (studio di tecniche per diffusione ottimizzata dei dati in ambito veicolare)

- CNIT (metodologie di stima e ottimizzazione di reti in overlay, ambienti di reti di telecomunicazioni e tele-laboratori)

- Ansaldo Energia (impiego reti neurali per modellazione e diagnosi di guasto di turbine a gas)

SISTEMI INTELLIGENTI PER LA SICUREZZA

Nell'ambito della commessa sono state sviluppate macchine di visione per:

- il riconoscimento automatico di persone e oggetti in aree controllate;

- la tutela di beni culturali;

- la rilevazione e il riconoscimento di situazioni di eventuale pericolo per il trafugamento o il danneggiamento di beni;

- la rilevazione automatica di eventi sportivi complessi (Contratto Udinese Calcio Spa - Federazione Italiana Giuoco Calcio);

- sistemi di navigazione autonoma per la percezione e la fruizione di ambienti non strutturati e l'accesso a componenti strutturate non raggiungibili da operatori umani.

APPLICAZIONI IN DISPOSITIVI INDUSTRIALI

Dimostratore fisico basato su strutture meccaniche SMART.

Validazione delle prestazioni del dimostratore in ambiente produttivo reale.

Concezione e realizzazione del dimostratore e verifica alla fine del 2007

Validazione del dimostratore in un ambiente produttivo reale e verifica alla fine del 2007

METODI E STRUMENTI PER LA METROLOGIA ACUSTICA E L'ACUSTICA MARINA

Nel corso del primo anno di attività del laboratorio di Acustica subacquea accreditato come Centro di Taratura SIT sono state effettuate le verifiche tecniche programmate sulla strumentazione di misura e sui campioni. Tali verifiche hanno evidenziato l'entità delle derive temporali e della stabilità delle apparecchiature, in modo da valutare con migliore affidabilità le componenti che concorrono al calcolo dell'incertezza di misura.

Sono proseguiti gli esperimenti di caratterizzazione dei fenomeni di cavitazione acustica generata da scarica elettrica in acqua (Sparkler) al fine di individuare l'influenza dei parametri fisici ed elettrici del circuito di scarica sull'efficienza della conversione dell'energia disponibile in energia acustica.

DIAGNOSTICA E MODELLIZZAZIONE ACUSTICA DI AMBIENTI E STRUTTURE

1. Rumore nell'ambiente di vita

Determinazione dell'accuratezza nella stima del valore a lungo termine del livello Lden conseguibile con alcune modalità di campionamento temporale del rumore ambientale.

Indagini sperimentali sul paesaggio sonoro in aree di particolare fruizione (siti archeologici, parchi e aree urbane) per caratterizzare acusticamente queste realtà territoriali e acquisire dati su come sono percepite dai fruitori. È emersa la multidimensionalità della percezione dell'ambiente sonoro, coinvolgente aspetti non solo acustici e fisico-sensoriali.

2. Tecniche metrologiche del campo acustico e delle vibrazioni

Utilizzo della tecnica beamforming con array microfoniche sferiche per la visualizzazione 3D del campo acustico applicata all'interno della coppia di camere riverberanti dell'IDAC per valutare la risoluzione spaziale delle disomogeneità di campo.

Sviluppo di una tecnica per la calibrazione a basse frequenze di accelerometri MEMS.

3. Tecnica acustica per diagnosi affreschi: studio del potenziamento del dispositivo con sorgente parametrica ultrasonora, e test di analisi del consolidamento; tecnologia inserita in un progetto del FP7(ENV) e nel progetto ATTILA

SISTEMI PER MOVIMENTAZIONE E LAVORAZIONE IN AMBIENTI NON STRUTTURATI

CONTROLLI E SIMULATORI DI MEZZI MOBILI E LORO SOTTOSISTEMI

Scheda di controllo digitale per betoniera semovente

Stabilizzazione di valvole freno per rimorchi agricoli

Scheda di controllo digitale per pompa oleodinamica (con valvola 2/2)

Brevetti su distributori antisaturazione e su valvola compensatrice

Sistema di sterzata per semirimorchi

Analisi fluidodinamica della frenatura di fondo corsa di martinetti (PROHIP) e del circuito di lubrificazione di un cambio;

Banchi prova per macchine volumetriche e valvole (MECTRON);
Filtri dinamici in MATLAB per il condizionamento di segnali di rumore non stazionari (LAV)
Scala di valutazione dei parametri psicoacustici (LAV)
Codice numerico in MATLAB per la previsione delle caratteristiche di materiali porosi
Procedura di misura delle vibrazioni mano-braccio con valutazione dell'impedenza meccanica e applicabilità della ISO 10068
Strumenti di formazione (Corsi accademici, Master in Fluid Power)
Verifiche di strutture di protezione dell'operatore di macchine movimento terra
Attività di Organismo Notificato nel settore macchine movimento terra
Proposta di norma sui materiali non metallici per strutture di protezione.

PROTOTIPI E TECNICHE DI LAVORO MECCANIZZATO

Ampliamento delle operazioni svolte dalla cella robotizzata per l'ingresso nel progetto PRIN con altri partner.
Valutazione applicativa vibrazionale di sedili per macchine agricole.
Valutazioni applicative di dispositivi di sicurezza sulle macchine e attrezzature agricole.
Linee guida di manuali e fascicoli tecnici di macchine agricole (Progetto SISTEMA)
Progetti di nuove norme dedicate alla sicurezza di attrezzature agricole e armonizzazione di norme in ambito EN-ISO;
Verifiche applicative sulle prestazioni di trattrici agricole e loro parti (codici europei e internazionali); Applicazione di procedure di prova proprietarie per il collaudo di trattrici su pista
Consulenza per l'applicazione della normativa I.P.P.C. a insediamenti zootecnici
Valorizzazione dell'azienda agricola sperimentale di Vezzolano (impianto di nuove colture, sperimentazione di nuove macchine per vigneto, iniziative di formazione)
Presenze espositive (Fiere di Gonzaga, Saluzzo, Modena, Codogno, Vezzolano)
Raccolta di dati di bacino e rilievi legati alle lavorazioni in vigneto collinare
Realizzazione di Workshop e seminari specialistici.

CONVERTITORI, ATTUATORI E AZIONAMENTI ELETTRICI

Le ricerche condotte si articolano nei seguenti tre aspetti principali:

1. caratterizzazione identificazione controllo diagnostica prototipi di azionamenti elettrici con motori rotanti e lineari.
2. sistemi per la generazione sostenibile di energia elettrica da fonti rinnovabili e non inquinanti
3. compatibilità elettromagnetica (emc)

In particolare, i prodotti delle ricerche di cui sopra possono essere qui di seguito sintetizzati. Sviluppo di:

- osservatore MRAS con integratore adattativo e addestramento con il neurone lineare TLS EXIN.
- osservatore sensorless di Luenberger adattativo di ordine pieno con addestramento con il neurone lineare TLS EXIN.
- progetto di convertitore a tre livelli di tipo diode-clamped e della relativa tecnica di controllo DTC, con bilanciamento del punto medio del DC link.
- modelli di previsione di EMI prodotte da sistemi aventi geometrie bi e tridimensionali con metodi numerici.
- CAD di dispositivi di attenuazione dei disturbi condotti di modo comune in azionamenti elettrici.
- modelli circuitali in alta frequenza di azionamenti elettrici basati su tecniche di identificazione dei parametri.
- tecnica di controllo diretto di coppia e dispositivi per la compensazione attiva dei disturbi elettromagnetici condotti di modo comune in azionamenti elettrici e in DC da fonti rinnovabili.
- modelli statici e dinamici di sorgenti di energia rinnovabile (campi fotovoltaici, generatori eolici e celle a combustibile di tipo PEM-FC).
- progetto e realizzazione di un inverter monofase per generazione distribuita e relativo sistema di controllo basato su filtri neurali
- progettazione di convertitori multilivello tipo neutral point clamped
- sviluppo di modelli matematici dinamici di macchine asincrone che tengono conto degli effetti magnetici dovuti alle cave di rotore.

PRODOTTI INDUSTRIALI HIGH TECH

METODI QUANTITATIVI PER IL MANUFACTURING

L'obiettivo principale è stato unificare conoscenze metodologiche e applicative del mondo manifatturiero orientando giovani ricercatori a favorire e perseguire la diffusione di un approccio orientato alla risoluzione dei problemi basato sull'integrazione di competenze interdisciplinari di elevata qualità. Sono stati raggiunti risultati significativi nelle aree: Controllo di sistemi in tempo continuo e discreto; Robotica; Supply chain; Modelli per flussi su rete; Scheduling nella produzione.

AMBIENTI VIRTUALI DI PROGETTAZIONE INTEGRATA

Prototipo SW (e modelli) a supporto del ciclo di vita del prodotto e valutazione costi in ottica LCA
Prototipo del MagicMirror per prova virtuale calzatura (Estetica) e del catalogo virtuale ad esso collegato
Simulatore DES per supporto configurazione di sistemi modulari d'assemblaggio e prototipo del Physical Configurator.
Progetto e simulazioni del prototipo del FootGlove per prova virtuale calzatura (Confort)
Ambiente modulare/flessibile di simulazione 3D per macchine, robot e sistemi produttivi. First concept of European Executive Master in Footwear

SVILUPPO, PROTOTIPIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO DELLE OPERAZIONI AVANZATE A MEMBRANA

LITM è entrato per il CNR nella società 'CRdC Technologie Scral' Centro di Competenza Tecnologica finanziato da MIUR.

Le membrane, in forma di fibre cave, preparate hanno mostrato la capacità di raggiungere le specifiche di filtrazione richiesta per le correnti liquide utilizzate oltre a sufficiente stabilità termica e resistenza alla pressione. Testati alcuni MEA in un impianto integrato di produzione di idrogeno e cella a combustibile mostrando buone proprietà potenziometriche.

MATERIALI TESSILI, TECNOFIBRE E PROCESSI INDUSTRIALI PER LA FILIERA TESSILE

Realizzazione di nanofibre da blend polimeriche a base di cheratina nailon, cheratina fibroina e di nanofibre da soluzioni di polimeri sintetici caricati con differenti percentuali di clorite e sepiolite. Produzione con sistema convenzionale da fuso di monofilamenti di PP nanocaricato. Realizzazione di tessuti maglia con caratteristiche antipilling. Deposizione di polimeri conduttivi (Ppy) su nonwoven di PET per applicazioni tecniche e di materiali conduttivi su substrati di fibre naturali. Metodo analitico basato sulla determinazione delle rese di estrazione di proteine per il riconoscimento di fibre animali in mista. Metodo per l'estrazione di cromo da materiali tessili.

PRODOTTI E SISTEMI DI PRODUZIONE: PROCESSI INDUSTRIALI LEGNO

Qualità del legno in funzione dei processi di trasformazione;

Qualità della superficie degli sfogliati mediante fessurimetro laser e mappatura della densità degli sfogliati con densitometro a raggi X messi a punto in IVALSA;

Qualità acustica di legno di risonanza

PROCESSI E MATERIALI PER DISPOSITIVI PER APPLICAZIONI NEI SETTORI ELETTRICO/ELETTRONICO ED ENERGETICO

Realizzazione di differenti paste serigrafiche a base di TiO₂ formulate in fase acquosa, loro caratterizzazione reologica. Ottenimento e caratterizzazione di film spessi, serigrafati su supporti di allumina, per sensori di gas. Ottenimento e caratterizzazione di paste serigrafiche conduttive a base di Mo e W. Realizzazione di green tape porosi con polveri ceramiche di PZTN. Realizzazione di impasti per stampaggio ad iniezione, costituiti da silice amorfa o cristallina; caratterizzazione morfologica, tessiturale e meccanica dei manufatti più significativi.

PRODUZIONE, LAVORAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DI CERAMICI E COMPOSITI STRUTTURALI A PROGETTAZIONE FUNZIONALE

I principali aspetti prestazionali dei materiali studiati sono stati: messa a punto o ottimizzazione di processi produttivi per il controllo della microstruttura ed il miglioramento delle prestazioni, caratterizzazione microstrutturale, valutazione delle proprietà meccaniche e funzionali. I materiali studiati sono: compositi ultra-refrattari per applicazioni spaziali e funzionali e temperature ultra-alte; ceramici strutturali elettroconduttivi e compositi ad alta lavorabilità meccanica, ceramici trasparenti per applicazioni laser e ceramici ossidici ultraleggeri per isolamento termico, Materiali per protesi strutturali..

MECCANICA E TRIBOLOGIA DI MATERIALI CERAMICI PER APPLICAZIONI STRUTTURALI E FUNZIONALI

Messa a punto di nuove tecniche la determinazione della resistenza agli urti termici e della resistenza all'impatto di ceramici, monolitici, compositi e multistrato. Progettazione di un mini-tribometro.

Messa a punto di un metodo (brevettato) per la misura di tensioni in componenti strutturali.

In ambito MATMEC, si è sviluppata attività di ricerca e di trasferimento tecnologico con particolare riguardo al settore della meccanica avanzata. Formazione di personale qualificato nel settore.

SVILUPPO DI MATERIALI CERAMICI TRADIZIONALI E SISTEMI CERAMICI INNOVATIVI PER PRODUZIONI DI MATERIALI DA COSTRUZIONE

I principali temi di ricerca affrontati, spesso in stretta collaborazione con l'industria, sono stati:

Sviluppo di nuovi pigmenti e inchiostri ceramici, anche per decorazione

Sviluppo di nuove tecnologie di sintesi di pigmenti ceramici.

Ottimizzazione delle prestazioni termo-igrometriche dei laterizi.

Modellizzazione del comportamento tecnologico di rulli refrattari.

Sviluppo di una tecnologia innovativa di formatura di piastrelle ceramiche (pirodeformazione).

TECNOLOGIE E PROCESSI LASER NEL MANUFACTURING

2 brevetti internazionali PCT (formulazioni di cromofori per trattamenti laser, Dispositivo LED per emostasi).

Progetto Europeo 'ROM-Rete di Ottica dei Paesi mediterranei' (Prog. EU INTERREG MEDOCC);

Progetto FIRB-MIUR 'Smart-reflex' (sensori di saldatura laser, capofila Centro Ricerche Fiat);

Progetto Regione Toscana PRAI-VINCI Virtual Enterprise 'PILOPT' (caopofila EL.EN.);

Progetto OPTOWELD (saldatura laser di tessuti oculari, USL4 Prato); Progetto SALTO (sperimentazione clinica saldatura laser, USL4 Prato)

TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE E DELLE COMUNICAZIONI

Direttore: Prof. Francesco Beltrame

APPARATI E TECNOLOGIE PER RETI TELEMATICHE

- Modelli semplificati di propagazione radio basata su PHY e MAC dello standard ZigBee
- Sistema di localizzazione indoor (ZigBee)
- Middleware per servizi di una rete di sensori con tecnologia UPnP su piattaforma OSGi
- Algoritmi di autenticazione di stream video multicast su canali con perdita
- Algoritmo di routing geografico con garanzia di consegna per reti di sensori
- Schema di accesso a canale satellitare DVB-RCS in MF-TDMA, per utenza fissa e mobile
- Controllo della congestione per canale a perdita condiviso
- Protocollo multicast affidabile basato su erasure codes

- Tecniche PLFEC per compensare il fading
- Modello di canale Wi-Fi outdoor a livello di frame.
- Creazione di uno schema XML per archiviare dati scientifici
- Tecniche di controllo di un sistema di code basato sulla teoria del controllo LQ
- Tecniche di Quick-Start per flussi multimediali e interazione con tecniche DAMA via satellite
- Organizzazione della III Scuola Estiva Intern. SatNEX
- Partecipazione al libro 'Resource Management in Sat. Commun.' (Springer).
- Software per analizzare e depurare in tempo reale i dati radar dagli errori di acquisizione e per trasformare i dati di riflettività in dati di precipitazione.
- Sviluppo di codice di simulazione e di progetto di carattere elettromagnetico, fotonico ed elettronico
- Realizzazione di un intero sistema di ricezione in doppia polarizzazione circolare in banda C da installarsi su SRT (Sardinia Radio Telescope)
- realizzazione di un sistema di compensazione per coperture dielettriche per ridurre le degradazioni delle prestazioni su installazioni radar e alla realizzazione di componenti a microonde in banda Ku e Ka per applicazioni satellitari.
- Definizione di un modello numerico per caratterizzare la distribuzione probabilistica delle latenze di comunicazione di reti WiFi in ambito industriale, e sua validazione tramite un simulatore di reti e misure su apparecchiature reali.
- Implementazione su piattaforma Intel/eCos di un'interfaccia basata su socket POSIX verso il protocollo CAN.
- Dimostratore di un VMM integrato nel microkernel L4 e delle relative primitive di comunicazione, con Linux come sistema operativo ospite, funzionante sia su piattaforma emulata, sia su hardware reale.
- Misure prestazionali del VMM, per valutare l'overhead rispetto all'esecuzione di operazioni real-time.
- Toolbox software in ambiente Matlab RACT - Randomized Algorithms Control Toolbox.
- Metodologie e tecnologie di architetture e di strumenti software, di modelli e di regole per l'automazione, controllo ed il supporto alle decisioni per processi ambientali, socioeconomici e patofisiologici.
- Estensione del simulatore software Matlab del sistema WiMAX-2004 con accesso OFDMA per la valutazione delle prestazioni (copertura e capacità), sia in down-link che up-link, in scenari cellulari fortemente limitati da interferenza co-canale
- Studio e valutazione di algoritmi di assegnazione adattativa delle risorse trasmissive RRM (Radio Resource Management) per ottimizzare le prestazioni nei sistemi OFDMA.
- Messa a punto del miglior algoritmo turbo-LORD come compromesso complessità/prestazioni ed estensione del simulatore Matlab con l'introduzione di codificatore-decodificatore LDPC.
- Sviluppo di un simulatore Matlab/C che realizza un decodificatore ML per turbo-codici con ingressi da canale BEC basato su due diversi algoritmi, utile per tecniche miste FEC-ARQ per livelli protocollari superiori a quello fisico.
- Completamento e collaudo del test-bed MIMO in collaborazione con la società Wisytech.
- Ottimizzazione degli algoritmi di radio-localizzazione.
- Messa a punto della parametrizzazione del tracciante 2D e di modelli di propagazione outdoor.
- Realizzazione di un simulatore WiMAX, integrato con quelli già realizzati dal gruppo per gli standard 802.11 e TD-SCDMA.
- Implementazione e l'ottimizzazione su singola scheda FPCA di un filtro a radio frequenza (con banda variabile da 1 a 8 MHz).
- Verifica del rischio frane attraverso modelli statistici, finanziata dalla regione Trento.

DATA MINING, ONTOLOGIE E WEB SEMANTICO

- Applicabilità di tecnologie semantiche a supporto dell'interoperabilità aziendale e della ricerca semantica di risorse digitali
- Metodologie di eLearning
- Ottimizzazione di query su database multipli
- Data warehouse per la diffusione di dati statistici
- Trasformazione e verifica di sistemi software
- Sistemi e metodologie per la specifica di linguaggi multimodali
- Interrogazione di sistemi informativi geografici (GIS).
- Definizione di algoritmi per classificazione e identificazione di outlier in flussi di dati da sensori e RFID
- Studio di metodi di ottimizzazione non lineare per la ricerca di punti di minimo nel campo della logistica per la classificazione matematica
- Clustering e classificazione di documenti HTML e di traiettorie di oggetti in movimento
- Co-clustering di dati multi-relazionali e ad alta dimensionalità con tecniche greedy in reti di interazione proteina-proteina
- Integrazione di tecniche in una piattaforma open-source per l'analisi di log di processi basata su clustering strutturale
- Estensione del clustering delle esecuzioni di processi che sfrutta informazioni di prestazione
- Compressione di dati XML
- Valutazione di query nel dominio compresso
- Tecniche di segmentazione e record matching.
- Piattaforma CeReMi per la migrazione di interfacce utenti attraverso diversi tipi di dispositivi;
- Soluzioni per rendere libri elettronici accessibili ed usabili anche per utenti non vedenti;
- Strumenti per la valutazione remota di usabilità;
- Esecuzione e coordinamento del secondo anno del progetto GeoPKDD

- Realizzazione di 3 algoritmi di mining di traiettorie disponibili su SourceForge: TAS, T-PATTERN, FoCUSED CLUSTERING
- Disegno del DMQL e del modulo di reasoning per Geographic Knowledge Discovery;
- Disegno di un metodo di workflow mining che utilizza l'algoritmo di mining TAS.
- Realizzazione del DW degli scontrini per COOP con tecnologia Oracle, reportistica e prime sperimentazioni di soluzioni previsionali con tecniche di Mining.
- Metodi previsionali per il supporto alla Lotta all'evasione fiscale.
- Realizzazione del libro: Mobility, Privacy e DataMining pubblicato da Springer.

GRID AND HIGH PERFORMANCE COMPUTING

- Definizione di ambienti di esecuzione scalabili e adattativi in grado di abilitare lo sviluppo di applicazioni auto-organizzanti su Griglie dinamiche e soggette a guasti
- Progettazione e realizzazione di un sistema per la gestione autonoma di workflow, denominato Sunflower, in grado di fornire una piattaforma aperta per la composizione dinamica e l'enactment di servizi di Griglia coordinati in maniera decentralizzata da agenti operanti secondo una modalità P2P e in grado di auto-riconfigurarsi per adattarsi ai cambiamenti dell'ambiente.
- Definizione e realizzazione di un simulatore di un sistema informativo di Griglia in cui i descrittori delle risorse, che tengono conto anche della QoS, sono replicati e riorganizzati dinamicamente da algoritmi ant-based per migliorare le operazioni di scoperta.
- Sviluppo di una architettura di Griglia per supportare l'esecuzione di algoritmi distribuiti di data mining su dati streaming evoluti basati sulla teoria frattale.
- Definizione di un sistema data-driven su Griglia per la diagnosi di guasti per migliorare la produttività del terminale marittimo di Gioia Tauro.
- Progettazione e sviluppo di un nuovo paradigma per l'accesso e la fruizione in sicurezza di risorse in ambienti di tipo griglia;
- Progettazione, sviluppo e sperimentazione di middleware per l'allocazione e la comunicazione efficiente di processi concorrenti in ambienti Grid;
- Progettazione, sviluppo e valutazione di algoritmi e software (MLD2P4) per il preconditionamento di sistemi lineari sparsi non strutturati e loro sperimentazione in applicazioni fluidodinamiche;
- Progettazione, sviluppo e valutazione di un software per la simulazione distribuita di Motori in ambienti Grid;
- Progettazione, sviluppo e valutazione di algoritmi e software per la correzione automatica del colore ed all'individuazione real-time di oggetti in movimento in sequenze di immagini;
- Amministrazione delle risorse di calcolo parallelo della sede di Napoli dell'ICAR e dell'infrastruttura ICAR-Grid;
- Gestione del sito SPACI-NAPOLI-IA64 inserito nella Griglia di produzione INFN-GRID/Grid.IT/EGEE e partecipazione alle attività SA1 del progetto EGEE;
- Progettazione della Griglia del progetto 'GRID e High Performance Computing' del dipartimento ICT (<http://cnrgrid.na.icar.cnr.it>).
- Studio di metodologie per il testing ed il monitoring della QoS di sistemi orientati ai servizi;
- Sviluppo di un ambiente intelligente per la supervisione di utenti anziani all'interno della propria abitazione.
- Rete di Eccellenza 'CoreGrid' (2004-2008) <http://www.coregrid.net>
- Special Support Action 'Grid@ASIA' (Advanced Grid Research Workshops through European and Asian Co-operation) <http://www.gridasia.net/>
- XtreamOS <https://www.xtreamos.org/> (2006-2010)
- Definizione e messa a punto di modelli, metodi e strumenti per la valutazione del software, negli aspetti di processo e di prodotto e dei requisiti software.
- Lancio dell'iniziativa Automotive SPIN Italia, volta alla creazione di un network di ricercatori ed esperti di software e di sistemi embedded nel settore automobilistico, in modo da condividere esperienze e conoscenze relative all'ingegneria del software e al miglioramento del processo di sviluppo nel settore automotive.
- Lancio di associazione ITA-STQB e preparazione degli esami e dei sillabi per l'accreditamento di 'software tester'.
- Definizione di un'estensione markoviana di linguaggi e calcoli basati sul paradigma service-oriented.
- Studio di metodologie per la presentazione esaustiva e sintetica dei risultati prodotti dal suddetto tool.
- Applicazione a casi significativi del Model Checker Trio2Promela.
- Definizione di tecniche di satisfiability checking basate su SAT-solver, in particolar modo su dominio temporale bi-infinito.
- Sviluppo dello strumento di bounded model/satisfiability checking ZOT.

MULTIMODAL AND MULTIDIMENSIONAL CONTENT AND MEDIA

- Nuove tecniche di interazione user-friendly progettate per interagire con dati medicali volumetrici in ambienti virtuali semi-immersivi, con integrazione di un nuovo device di input wireless non-obstruttivo.
- Modulo software per realizzazione della funzionalità di estrazione di un volume-of-interest (VOI) mediante cropping box
- Modello architetturale e relativo prototipo di un ambiente software per applicazioni pervasive con interazione naturale uomo-macchina
- Componenti software per l'integrazione di un sistema di speech recognition open source e per l'interazione attraverso dispositivi mobili (PDA)

- Modulo software per la visualizzazione multiplanare di immagini biomedicali.
- Realizzazione di un'applicazione basata su ontologie e regole ai fini della classificazione di lesioni da sclerosi multipla
- Algoritmi wavelet based per la fusione di immagini biomedicali
- Tool prototipale per la comprensione automatica di gesti umani
- Algoritmi basati su un approccio auto-organizzante per la sottrazione del background da immagini digitali mediante reti neurali
- Calcolo delle mappe di profondità con tecniche di stereo visione passiva.
- Metodologie di ricostruzione 3D con tecniche di stereo-visione attiva con luce strutturata.
- Registrazione geometrica di nuvole di punti 3D parzialmente sovrappontesi.
- Strumentazione di visione artificiale. -SW per segmentare regioni ecocardiografiche
- SW per segmentare scansioni SEM ed estrarre features di geometria differenziale
- Sistema per il controllo di effetti video in una storyboard sulla base di parametri audio
- Progetto di un sistema di interferometria per indagini delle retinopatie
- Algoritmi di watermarking per segnali video operanti in ambiente wireless
- Misura della risposta in frequenza dei sensori di flusso di gas integrati e validazione del modello ad elementi finiti
- Separazione componenti su immagini astrofisiche (dipendenti, nonstazionarie, modellazione delle immagini MRF per la separazione, analisi tempo-frequenza)
- Modellazione della distribuzione di dati di microarray di geni
- Infrastruttura web per l'indicizzazione e il recupero testuale o per contenuto di dati multimediali
- Progettazione e implementazione di una tecnica per il rendering 3D remoto di bassorilievi da posizione fissa e luce variabile partendo da acquisizione fotografica (Polynomial Texture Map)
- Progettazione e implementazione di una tecnica per la visualizzazione di modelli geometrici di ambienti urbani a larga scala basata sull'hardware grafico nel contesto del progetto europeo CRIMSON
- Implementazione di modelli di scioglimento della neve basati sull'integrazione di dati satellitari
- Parziale realizzazione di un geo-servizio del progetto europeo AWARE
- Implementazione del modelli SRM per il suo utilizzo on-line
- Implementazione di un algoritmo di interpolazione spaziale per la ricostruzione del land cover sotto le nuvole
- Infrastruttura di dati spaziali (SDI) tematica per la diffusione e l'accesso di documenti relativi al territorio prodotti durante progetti di ricerca da università e centri di ricerca (progetto europeo IDE-Univers)
- Definizione di automi per la lettura e scrittura di siti web.
- Sviluppo di strumenti originali per l'elaborazione della conoscenza relativa a MDM (es. valutazione della similarità, granularità, inter- operabilità), che ha portato in particolare alla realizzazione di un prototipo di motore di ricerca per oggetti 3D;
- Definizione e Sviluppo di un metodo originale per l'annotazione semantica di oggetti 3D;
- Metodi per la creazione di forme prototipali per classi di oggetti rappresentati da strutture skeletal;
- Autovalori ed autofunzioni dell'operatore di Laplace-Beltrami per l'analisi di forma.

MODELLISTICA E SIMULAZIONE DI SISTEMI COMPLESSI

- Applicazioni del filtraggio polinomiale ad un contesto robotico, per la localizzazione in 2D
- Applicazione del filtro polinomiale ottimo ad un sistema di telecomunicazione digitale con stima in tempo reale del canale e del segnale.
- Analisi della classe dei segnali rappresentabili come catene di Markov a valori reali su un intervallo finito.
- Modello per la stima delle code di veicoli in corrispondenza degli incroci semaforizzati, basato sull'analisi dei dati di traffico rilevati dai sensori.
- Predisposizione di un algoritmo di controllo per l'assetto di una imbarcazione da diporto
- Realizzazione di algoritmi per l'assistenza alla navigazione (progetto TMS).
- Realizzazione di algoritmi di Data Mining Logico per la classificazione di DNA mitocondriale (Barcode)
- Algoritmi per la Feature Selection nella analisi di microarray.
- Legge di controllo ottimo con costo quadratico per sistemi lineari con rumore dipendente dallo stato e dal controllo e con informazione incompleta
- Algoritmo per la realizzazione di una generica legge di controllo attraverso una combinazione di sistemi positivi
- Algoritmo per guidare un robot in ambienti con ostacoli a forma di U con funzione basata sulle gaussiane evitando interpolazioni
- Algoritmo parallelo ed esperimenti computazionali per la determinazione delle strutture di minima energia di nanocluster di atomi
- Metodi per l'ottimizzazione non lineare vincolata con o senza utilizzo delle derivate prime
- Algoritmo per modelli per la gestione operativa di centrali elettriche con vincoli di rampa
- Precondizionatori Prim per problemi di flusso di costo minimo
- Descrizione politopo dello stable set per grafi ottenuti da gear composition e per grafi senza P_5 e gemme
- Studio degli effetti, a breve e a lungo termine, del test ASAT cinese del gennaio 2007
- Studio della dinamica orbitale nei regimi GEO (evoluzione di oggetti con elevato A/M) e MEO (disposal di satelliti GNSS a fine vita)
- Osservazioni telescopiche della fascia principale degli asteroidi con il Telescopio Nazionale Galileo
- Caratterizzazione delle variazioni climatiche in Ogliastra (Sardegna) negli anni '51-'99 in termini di trend in frequenza e intensità di eventi estremi.

- Definizione di condizioni per una buona leggibilità di pagine Web a colori.
- Contributo alla valutazione di validità degli esperimenti sul Web per problemi di visione del colore.
- Contributo all'individuazione di metodi per determinare automaticamente l'orientamento di fotografie digitali.
- Rassegna di metodi di verifica dell'usabilità di pagine Web, combinando modelli stocastici ed empirici ed applicandoli a dati reali.
- Estensione di tecniche già usate per la sola combinazione di opinioni parziali ed incomplete.
- Definizione di mappe di probabilità di accadimento di terremoti
- Metodo di stima per funzioni di mortalità per popolazioni strutturate, applicato alla mosca dell'olivo.
- Modello per la dinamica di popolazioni strutturate con variabilità stocastica, applicato ad una popolazione di copepodi.
- Metodi e codici per decomposizione di dominio non conformi e loro applicazione a problemi di elettrocardiologia.
- Tecniche di stabilizzazione per problemi di 'punto-sella'.
- Metodi di decomposizione di modelli e relativi codici di simulazione qualitativa.
- Metodi di aggregazione spaziale, e relativi codici, per l'estrazione di
- Sistematizzazione dell'applicazione di tecniche di programmazione convessa a varie istanze del problema dell'equilibrio in mercati.
- Sviluppo di un algoritmo distribuito per la soluzione di alcuni problemi tramite aste combinatori ali.

SICUREZZA

- Metodologia di hacking, analisi qualitativa e quantitativa del traffico tcp/ip, controllo remoto di reti, rilevazione di intrusioni.
- Attività di trasferimento tecnologico dedicata alle piccole e medie imprese del territorio, nel settore della sicurezza informatica.
- Test e valutazioni non distruttive a microonde su manufatti architettonici.
- Realizzazione di un analizzatore scalare portatile e di sensori risonanti in microstriscia per la misura di permittività medie.
- Realizzazione di un programma per l'analisi automatica di segnali ultrasonori da sistemi in trasmissione, applicato all'analisi di oggetti cilindrici con sistema in trasmissione e sonde non a contatto.
- Studio teorico, simulativo e sperimentale, e miglioramento, della tecnica di dependent component analysis per lo spectral unmixing.
- Completamento della classificazione delle apparecchiature presso l'ospedale Meyer e caratterizzazione degli access point della rete wi-fi, e misure in camera anecoica per definire le zone di rispetto intorno ai dispositivi stessi.
- Approcci innovativi per la simulazione del fenomeno della diffusione elettromagnetica in strutture complesse.
- Algoritmi di ricostruzione tomografica per l'imaging di oggetti oltre un ostacolo validati in condizioni controllate.
- Algoritmi di ricostruzione tomografica basati su modelli distorti della diffusione elettromagnetica per il monitoraggio di condutture sepolte.
- Approcci innovativi per la ricostruzione della forma di oggetti bidimensionali e tridimensionali.
- Validazione in situazioni realistiche di algoritmi di ricostruzione tomografica per la diagnostica del sottosuolo, di infrastrutture e nei Beni Culturali.
- Approccio innovativo per la diagnostica di sistemi radianti a partire da misure in solo modulo del campo radiato.
- Algoritmi di ricostruzione tomografica da misure in solo modulo del campo totale, basati su modelli 2D full-wave, validati in condizioni controllate.
- Caratterizzazione numerica di antenne UWB.
- Tecniche innovative di sensoristica ottica in fibra per il monitoraggio distribuito di temperatura e deformazione.
- Nuovi dispositivi optofluidici per la realizzazione di sensori chimici e biochimici.
- Sensori ottici per la rivelazione di vapori organici.
- Algoritmo Enhanced Spatial Differences (ESD) per il monitoraggio di deformazioni a bassa risoluzione su aree vaste e sua applicazione al monitoraggio di frane su piccola scala.
- Brevetto riguardante una tecnica di imaging 4D per il monitoraggio di bersagli ad alta risoluzione, anche interferenti nello stesso pixel delle immagini SAR.
- Studio di modelli di propagazione di incendi
- Sviluppo di metodologie, modelli statistici per la valutazione e la mitigazione di rischi ambientali
- Mappe della pericolosità sismica del territorio italiano da storie sismiche al sito.
- Metodologie per l'analisi dei sistemi di sicurezza, meccanismi e strumenti per il controllo degli accessi e l'autenticazione, anche in ambienti distribuiti e mobili.
- Strumenti basati su XML (Xflow e PowerXML).
- Analisi di dati testuali e/o complessi, con l'applicazione a problematiche di homeland Security e sicurezza informatica
- Studio delle problematiche inerenti all'interoperabilità a livello semantico di GIS.
- Studio sui query languages dei GIS e dei sistemi territoriali rivolte all'elaborazione di nuove metodologie per aumentare la rispondibilità alle query del sistema.
- Definizione dell'architettura di sicurezza e data policy per la Spatial Data Infrastructure della Regione Basilicata.

BIOINFORMATICA

- Studio e realizzazione di metodi di classificazione e di visualizzazione della classificazione di ceppi batterici attraverso sequenze genomiche di tipo housekeeping;

- Studio e realizzazione di metodi di classificazione e di visualizzazione della classificazione di composti molecolari;
- Studio di metodi di calcolo della distanza fra sequenze basati sulla compressione e sulla teoria della informazione;
- Studio ed analisi di metodologie per la valutazione di software per analisi di immagini di microarray;
- Studio ed analisi di metodologie di indicizzazione di immagini biomedicali basata sul contenuto;
- Studio di metodologie per la creazione di spazi concettuali automaticamente indotti dai dati nell'ambito biomedico e bioinformatico;
- Sviluppo in ambiente YALE (Yet Another Learning Environment) di nuovi moduli funzionali che consentono una rapida implementazione e realizzazione di test di confronto fra tecniche ed algoritmi diversi.
- Sviluppo di un metodo per la rappresentazione volumetrica di superfici molecolari.
- Sviluppo di un metodo di analisi di superfici basato su curvatura ed identificazione di parti convesse.
- Sviluppo di un sistema parallelo per il docking molecolare.
- Modello matematico e di un conseguente strumento informatico per la generazione di dati artificiali di espressione genica aventi plausibilità biologica e caratteristiche statistiche analoghe a quelle dei dati reali.
- Collaborazione con ILC sull'analisi del linguaggio naturale scritto e parlato.
- Studio critico del metodo di Filippov, e di conseguenza di CNA, come strumento di approssimazione di problemi continui.
- Studio di fattibilità e prima implementazione di un algoritmo di simulazione qualitativa di un modello dinamico di reti di regolazione genica. A grandi linee, la dinamica viene ricostruita nello spazio delle fasi partizionato in regioni appartenenti a due diverse classi caratterizzate da dinamiche lente e veloci, rispettivamente (i) regioni di regolazione e (ii) regioni di switching. Nelle regioni (i) la dinamica è descritta da ODE lineari mentre nelle regioni (ii) la dinamica viene studiata in un diverso sistema di riferimento temporale, che nella terminologia dei metodi di perturbazione singolare viene chiamato boundary layer system.
- Individuazione di un'assunzione realistica dal punto di vista biologico che rende computazionalmente trattabile, in modo simbolico, il problema della localizzazione degli stati stazionari dei boundary layer systems.
- Analisi di stabilità degli stati stazionari dei boundary layer systems al variare del parametro di steepness della funzione di regolazione attorno al valore soglia.
- Diffusione e rilascio di farmaco in un sistema a due strati: applicazione allo stent medicato, Proposta di DES innovativi.
- Tecniche di programmazione logica applicate a problemi di analisi di dati da microarray per l'individuazione di geni caratterizzanti la patologia di Alzheimer, di individuazione di Tag SNP e di classificazione di specie. Per quest'ultimo problema le tecniche si sono rivelate molto efficienti tanto che il gruppo è entrato a far parte del Consorzio del Barcode of Life, nel gruppo di analisi dei dati (DAWG). Sono stati ottenuti risultati significativi di carattere algebrico sui codici circolari di Arques e Michel e sui codici 'comma free'.
- Analisi della formazione del nucleo necrotico nello sferoide multicellulare in rapporto alla produzione di ATP.

IDENTITÀ CULTURALE

Direttore: **Prof. Andrea Di Porto**

STORIA DELLE IDEE E DELLA TERMINOLOGIA DI CULTURA

Le attività svolte (sia nel settore degli studi critici e delle edizioni sia in quello della digitalizzazione di testi) convergono nel comune obiettivo di studiare l'emergere di temi e problemi fondamentali per la cultura europea dell'età moderna attraverso l'analisi critica del linguaggio filosofico e scientifico. Particolarmente significative in questa prospettiva l'organizzazione del XII Colloquio Internazionale dell'ILIESI (Roma, gennaio 2007) sul tema Natura, i cui atti sono in corso di stampa. Numerose e significative le pubblicazioni, fra le quali si segnalano: la pubblicazione degli Atti del 10 Simposio Ellenistico Internazionale (2004), l'uscita di due fascicoli della rivista *Elenchos*, la pubblicazione di un secondo volume, dedicato all'analisi storico-critica del concetto di *mens*, nonché l'edizione annotata (e corredata di traduzione italiana) del *Tractatus theologico-politicus* di Spinoza. È proseguita l'elaborazione degli indici unificati e lemmatizzati delle quattro dissertazioni latine di Kant, mentre si è avviata l'edizione critica del *Diritto universale* di Vico. Prosegue inoltre la costituzione di un archivio elettronico dei lessici filosofici dell'età moderna, che attualmente raccoglie e permette di consultare on-line quindici lessici pubblicati fra il 1612 e il 1716. Particolarmente rilevanti infine le proiezioni internazionali delle linee di ricerca, assicurate dalla partecipazione alle attività del network COST A/32 Open Scholarly Communities on the Web e al progetto europeo eContentplus Discovery. Si segnala inoltre che l'ILIESI collabora alle iniziative di divulgazione scientifica promosse e sostenute dal Ministero dell'Università e della Ricerca.

LINGUA ITALIANA E CULTURA NELLA SOCIETÀ DELLA CONOSCENZA: STORIA, APPRENDIMENTO, USO, NEOLOGIA E TECNOLOGIE

Come già osservato, a causa della diminuita disponibilità di risorse finanziarie e quindi anche umane, i risultati sono stati raggiunti fino ad oggi con crescente difficoltà da tutte le strutture impegnate, soprattutto da quelle con minori possibilità di attrarre fondi esterni. Fra i risultati più significativi si menzionano qui: la redazione di altre 1.700 nuove voci del Vocabolario Storico Italiano; nell'ambito dell'Osservatorio neologico della lingua italiana la prosecuzione della schedatura di nuove parole entrate nell'uso linguistico nonché la stipula di una convenzione con l'Istituto dell'Enciclopedia Italiana, fondato da G. Treccani, per la pubblicazione congiunta di un volume di neologismi nel corso del 2008; la continuazione del lavoro di definizione di standard per classificare lessici computazionali multilingui e il completamento del progetto ALT-WEB, in collaborazione con la Regione Toscana; il perfezionamento di sistemi per l'analisi filologica e linguistica di