



Industry 4.0 Competence Center on
**Advanced Robotics and
enabling digital TEchnologies
& Systems**



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

Macronodo CNR

Documento di presentazione delle competenze
e dei servizi offerti (*IN AGGIORNAMENTO*)

Coordinatore:

Jacopo Catani

(CNR-INO)

- jacopo.catani@ino.cnr.it

Vicecoordinatori:

Andrea Passarella

(CNR-IIT)

- a.passarella@iit.cnr.it

Ignazio Infantino

(CNR-ICAR)

- infantino@pa.icar.cnr.it

Macronodo CNR

Il Macronodo CNR offre, nell'ambito del Centro di Competenza **ARTES4.0**, un set completo di servizi, competenze e infrastrutture a disposizione delle aziende che vogliono realizzare in maniera efficace e rapida una vera innovazione tecnologica, di prodotto e di processo attraverso il centro di competenza.

Il Macronodo CNR offre supporto alle aziende fornendo servizi di orientamento, consulenza e assessment tecnologico attraverso i suoi nodi **AWN (awareness nodes)**, e offre know-how, personale altamente qualificato e infrastrutture tecnico-scientifiche di primo livello per la realizzazione e gestione operativa dei progetti di innovazione da realizzarsi nell'ambito del centro di competenza ARTES4.0 attraverso i **nodi IDN (innovation and development nodes)**. Le aree tematiche di specializzazione sono descritte alle pagine successive.

Il Macronodo CNR si articola in un totale **3 nodi IDN**  e **3 nodi**

AWN , localizzati nelle Aree CNR di **Pisa**, **Firenze** e **Palermo**. Ogni nodo ha al suo interno competenze specifiche e complementari. L'azienda che intenda chiedere supporto ad ARTES4.0 appoggiandosi al Macronodo CNR può per realizzare processi di innovazione contando sui servizi di orientamento offerti dai nodi AWN, che sapranno indirizzare l'azienda verso il nodo IDN di sviluppo più adeguato, e sul supporto tecnico-scientifico e infrastrutturale offerto dagli IDN nella fase di realizzazione operativa del progetto.



Are di specializzazione del Macronodo

- Robot collaborativi, Field and hazard robotics; Intelligenza artificiale e apprendimento automatico per la rapida programmazione dei robot
- Realtà virtuale e aumentata e visione artificiale a supporto dei processi produttivi
- Industrial Internet, IoT e Cybersecurity
- Intelligenza artificiale, BigData Analytics, HPC & Cloud Computing
- Additive and Laser manufacturing, materiali e componenti innovativi per prodotti e processi;
- Tecnologie ottiche per IoT e Smart Factory&Community, Sistemi ottici e fotonici avanzati
- Sensori innovativi per i processi, i prodotti e l'ambiente



Industry 4.0 Competence Center on
Advanced Robotics and
enabling digital TEchnologies
& Systems



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

Soggetti ed aziende aggregati al Macronodo



DIH
Digital Innovation Hub
Toscana



Hitachi Rail S.p.A.



TEMATICHE DI SPECIALIZZAZIONE coperte dal Macronodo

come da BANDO <https://artes4.it/bandi/>

Questo è un indice delle **aree tematiche** e delle competenze specialistiche coperte dal nostro Macronodo, come indicate nel bando <https://artes4.it/bandi/>.

La descrizione dei **Laboratori** e dei **Soci** in collaborazione coi quali si possono **presentare progetti** e **richiedere servizi** presso ARTES4.0 attraverso il nostro Macronodo sono alle pagine indicate tra parentesi.

- A. Robotica e macchine collaborative provviste di sensori ed algoritmi/strategie avanzate per l'interazione sicura persona-macchina nell'ambiente di lavoro.**
1. **HCI – Laboratorio Human Interfaces in Information Systems** (Responsabile Fabio Paternò – ISTI) fabio.paterno@isti.cnr.it (p.)
 2. **Laboratorio di Robotica Cognitiva e Social Sensing** (Responsabile Ignazio Infantino - ICAR) ignazio.infantino@cnr.it (p.)
- B. Sistemi di controllo model-based per sistemi multivariabili, in grado di gestire vincoli operativi (ad esempio di attuazione) e prestazioni ottimali. Algoritmi per l'apprendimento automatico di modelli orientati al controllo a partire dai dati. Sistemi di diagnostica per l'individuazione di malfunzionamenti.**
1. **VR/AR: Signals & Images Lab** Responsabile: Davide Moroni (ISTI) davide.moroni@isti.cnr.it (p.)
 2. **HPC & Cloud: Laboratorio HPC** Responsabile: Raffaele Perego (ISTI) raffaele.perego@isti.cnr.it (p.)
 3. **SoBigData.it Lab** Responsabili: Andrea Passarella (IIT) a.passarella@iit.cnr.it, Raffaele Perego (ISTI) raffaele.perego@isti.cnr.it (p.)
- C. Tecnologie per l'ottimizzazione real-time di processo, sia per il miglioramento della qualità del manufatto che per il risparmio di materiali ed energetico.**
1. **Ce.M.E. – CENTRO DI MICROSCOPIE ELETTRONICHE “LAURA BONZI”**, Responsabile: Alessandro Lavacchi (ICCOM) alessandro.lavacchi@iccom.cnr.it (p.)
 2. **Laboratorio di sintesi e caratterizzazione dei Materiali per l'energia** Responsabile: Andrea Marchionni (ICCOM) andrea.marchionni@iccom.cnr.it (p.)
- D. Realtà aumentata, virtuale e sistemi di telepresenza multisensoriale e Human Computer Interaction, in processi di progettazione e sviluppo di nuovi prodotti e servizi.**
1. **VR/AR: Visual Computing Lab**, Responsabile: Paolo Cignoni (ISTI) paolo.cignoni@isti.cnr.it (p.)
 1. **HCI – Laboratorio Human Interfaces in Information Systems** (Responsabile Fabio Paternò – ISTI) fabio.paterno@isti.cnr.it (p.)
 2. **VR/AR: Signals & Images Lab** Responsabile: Davide Moroni (ISTI) davide.moroni@isti.cnr.it (p.)
 3. **Artificial Intelligence: Laboratorio NeMIS - Gruppo di Ricerca Artificial Intelligence and Multimedia Information Retrieval (AIMIR)** Responsabile: Giuseppe Amato: (ISTI) giuseppe.amato@isti.cnr.it (p.)
 4. **Laboratorio di Robotica Cognitiva e Social Sensing**, Responsabile Ignazio Infantino (ICAR) ignazio.infantino@cnr.it (p.)
 5. **SISTEMI OTTICI INNOVATIVI**, Responsabile Francesco D'Amato (INO) francesco.damato@ino.cnr.it; David Jafrancesco (INO) david.jafrancesco@ino.cnr.it
 6. **E-inclusion Lab**, Responsabile: Laura Burzagli (IFAC) l.burzagli@ifac.cnr.it



Industry 4.0 Competence Center on
Advanced Robotics and
enabling digital Technologies
& Systems



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

7. **Laboratorio Elaborazione Immagini**, *Responsabile Massimo Selva (IFAC)* m.selva@ifac.cnr.it

E. Tecnologie robotiche e di realtà aumentata e di sistemi di sensori per la manutenzione predittiva e training.

1. **HCI – Laboratorio Human Interfaces in Information Systems** (*Responsabile Fabio Paternò – ISTI*) fabio.paterno@isti.cnr.it (p.)
2. **VR/AR: Signals & Images Lab** *Responsabile: Davide Moroni (ISTI)* davide.moroni@isti.cnr.it (p.)
3. **SoBigData.it Lab** *Responsabili: Andrea Passarella (IIT)* a.passarella@iit.cnr.it, *Raffaele Perego (ISTI)* raffaele.perego@isti.cnr.it (p.)
4. **SENSORISTICA AVANZATA** per analisi e controllo degli **ambienti** e dei **processi produttivi**, *Responsabile: Francesco D’Amato (INO)* francesco.d’amato@ino.cnr.it; *Davide Mazzotti (INO)* davide.mazzotti@ino.cnr.it; *Guido Toci (INO)* guido.toci@ino.cnr.it
5. **SISTEMI OTTICI INNOVATIVI**, *Responsabile: Francesco D’Amato (INO)* francesco.damato@ino.cnr.it; *David Jafrancesco (INO)* david.jafrancesco@ino.cnr.it

F. Soluzioni 4.0 per la tutela della salute dei lavoratori e la sicurezza sul lavoro.

1. **Artificial Intelligence: Laboratorio NeMIS - Gruppo di Ricerca Artificial Intelligence and Multimedia Information Retrieval (AIMIR)** *Responsabile: Giuseppe Amato: (ISTI)* giuseppe.amato@isti.cnr.it (p.)
2. **E-inclusion Lab** *Responsabile: Laura Burzagli (IFAC)* l.burzagli@ifac.cnr.it
3. **Laboratorio Microonde con annessa Camera Anecoica** *Responsabile: Nicola Zoppetti (IFAC)* n.zoppetti@ifac.cnr.it

G. Sensori realizzabili con diverse tecnologie, tra cui le tecnologie MEMS/MOEMS, quali dispositivi elettronici, meccanici, ottici e combinazioni

1. **Laboratorio per la manifattura additiva e la stampa 3D**, *Responsabile: Luana Persano (NANO)* luana.persano@nano.cnr.it (p.)
2. **SENSORISTICA AVANZATA** per analisi e controllo degli **ambienti** e dei **processi produttivi**, *Responsabile: Francesco D’Amato (INO)* francesco.d’amato@ino.cnr.it; *Davide Mazzotti (INO)* davide.mazzotti@ino.cnr.it; *Guido Toci (INO)* guido.toci@ino.cnr.it
3. **Officina per lavorazioni e caratterizzazioni ottiche** *Responsabile : Mauro Pucci (INO)* mauro.pucci@ino.cnr.it (p.)
4. **Ce.M.E. – CENTRO DI MICROSCOPIE ELETTRONICHE “LAURA BONZI”**, *Responsabile: Alessandro Lavacchi (ICCOM)* alessandro.lavacchi@iccom.cnr.it (p.)
5. **Laboratorio di sintesi e caratterizzazione dei Materiali per l’energia R** *Responsabile: Andrea Marchionni (ICCOM)* andrea.marchionni@iccom.cnr.it (p.)
6. **Laboratorio Microdispositivi Fotonici con Camera Bianca** *Responsabile: Stefano Pelli (IFAC)* s.pelli@ifac.cnr.it

H. Modeling, sviluppo e caratterizzazione materiali avanzati.

1. **VR/AR: Visual Computing Lab**, *Responsabile: Paolo Cignoni (ISTI)* paolo.cignoni@isti.cnr.it (p.)
2. **Laboratorio per la manifattura additiva e la stampa 3D**, *Responsabile: Luana Persano (NANO)* luana.persano@nano.cnr.it (p.)



Industry 4.0 Competence Center on
Advanced Robotics and
enabling digital Technologies
& Systems



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

3. **Laboratorio Collettori Solari** , *Responsabile : Daniela Fontani (INO), daniela.fontani@ino.cnr.it* (p.)
 4. **Ce.M.E. – CENTRO DI MICROSCOPIE ELETTRONICHE “LAURA BONZI”** , *Responsabile: Alessandro Lavacchi (ICCOM) alessandro.lavacchi@iccom.cnr.it* (p.)
 5. **Laboratorio di sintesi e caratterizzazione dei Materiali per l'energia** *Responsabile: Alessandro Mordini (ICCOM) alessandro.mordini@iccom.cnr.it* (p.)
 6. **Laboratorio di preparazione e caratterizzazione di materiali polimerici per applicazioni funzionali e ad alte prestazioni** *Responsabile: Simona Bronco (IPCF) simona.bronco@pi.ipcf.cnr.it* (p.)
 7. **Laboratorio Microdispositivi Fotonici con Camera Bianca** *Responsabile: Stefano Pelli (IFAC) s.pelli@ifac.cnr.it*
- I. **Digitalizzazione e robotizzazione di processi per aumentare la produttività e la sicurezza degli operatori.**
1. **E-inclusion Lab** *Responsabile: Laura Burzagli (IFAC) l.burzagli@ifac.cnr.it*
- J. **Tecnologie, reti e sistemi e comunicazione, wireless e wired, per connettere robot e/o macchine e persone con elevati standard di Quality of Service per la valutazione e la misura quantitativa delle performance generali del processo.**
1. **IoT: Laboratorio Wireless Network Laboratory** (*Responsabile Paolo Barsocchi – ISTI) paolo.barsocchi@isti.cnr.it* (p.)
 2. **Laboratorio Ubiquitous Internet** (*Responsabile Andrea Passarella – IIT) andrea.passarella@iit.cnr.it* (p.)
 3. **Comunicazioni Ottiche Wireless**, *Responsabile Jacopo Catani - INO, jacopo.catani@ino.cnr.it*
 4. **Intecs Solutions SpA**, *Responsabile Silvia Mazzini, silvia.mazzini@intecs.it*
- K. **Applicazioni e tecnologie per archiviazione ed elaborazione di dati, per sistemi data-intensive e ad elevata sicurezza per deployment in contesti industriali con robot e apparati di automazione.**
1. **BigData Analytics and Artificial Intelligence: KDDLab – Knowledge Discovery and Data Mining Laboratory**, *Responsabile: Fosca Giannotti (ISTI) fosca.giannotti@isti.cnr.it* (p.)
 2. **HPC & Cloud: Laboratorio HPC** *Responsabile: Raffaele Perego (ISTI) raffaele.perego@isti.cnr.it* (p.)
 3. **Artificial Intelligence: Laboratorio NeMIS - Gruppo di Ricerca Artificial Intelligence and Multimedia Information Retrieval (AIMIR)** *Responsabile: Giuseppe Amato: (ISTI) giuseppe.amato@isti.cnr.it* (p.)
 4. **SoBigData.it Lab** *Responsabili: Andrea Passarella (IIT) a.passarella@iit.cnr.it, Raffaele Perego (ISTI) raffaele.perego@isti.cnr.it* (p.)
 5. **Ubiquitous Internet Lab** *Responsabile Andrea Passarella (IIT) a.passarella@iit.cnr.it* (p.)
 6. **Laboratorio Elaborazione Immagini** *Responsabile: Massimo Selva (IFAC) m.selva@ifac.cnr.it*
- L. **Infrastrutture software di base, sistemi operativi e middleware, analisi, simulazione e verifica per sistemi di controllo adattivi per il supporto di applicazioni robotiche distribuite con vincoli real-time e di affidabilità.**
1. **IoT: Laboratorio Wireless Network Laboratory** (*Responsabile Paolo Barsocchi – ISTI) paolo.barsocchi@isti.cnr.it* (p.)
 2. **Intecs Solutions SpA**, *Responsabile Silvia Mazzini, silvia.mazzini@intecs.it*



Industry 4.0 Competence Center on
Advanced Robotics and
enabling digital Technologies
& Systems



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

M. Tecnologie per la cyber-security.

1. Cybersecurity: Laboratorio di Cyber Security *Responsabile: Fabio Martinelli (IIT)*
fabio.martinelli@iit.cnr.it (p.)
2. **Comunicazioni Ottiche Wireless**, *Responsabile Jacopo Catani - INO*, jacopo.catani@ino.cnr.it
3. **Intecs Solutions SpA**, *Responsabile Silvia Mazzini*, silvia.mazzini@intecs.it

N. Digitalizzazione delle attività di fabbrica, logistiche e tracciabilità delle merci ai fini dell'ottimizzazione della gestione integrata di filiere industriali.

1. **IoT: Laboratorio Wireless Network Laboratory** (*Responsabile Paolo Barsocchi – ISTI*)
paolo.barsocchi@isti.cnr.it (p.)
2. **Laboratorio Ubiquitous Internet** (*Responsabile Andrea Passarella – IIT*)
andrea.passarella@iit.cnr.it (p.)
3. **Comunicazioni Ottiche Wireless**, *Responsabile Jacopo Catani - INO*, jacopo.catani@ino.cnr.it
4. **Intecs Solutions SpA**, *Responsabile Silvia Mazzini*, silvia.mazzini@intecs.it

NODI IDN

Innovation and development nodes



Descrizione attività

I nodi IDN sono le sedi deputate a supportare le aziende nell'implementazione e sviluppo operativo dei progetti di innovazione presentati presso ARTES4.0. I 3 nodi IDN afferenti al macronodo CNR hanno competenze trasversali, che spaziano dal campo della robotica, a quello della sensoristica avanzata in campo industriale, medico ed ambientale, delle energie rinnovabili, e delle tecnologie e reti di comunicazione innovative.

Nei nodi IDN le aziende possono trovare personale altamente qualificato, competenze di altissimo livello e infrastrutture e strumentazione di primo livello a supporto della realizzazione dei progetti di innovazione

NODO IDN (CNR-PISA)

Coordinatore: Andrea Passarella (CNR-IIT)
Vicecoordinatori: Raffaele Perego (CNR-ISTI)
Paolo Barsocchi (CNR-ISTI)

○ **Topic principali del nodo e localizzazione**

L'IDN CNR-Pisa contribuirà alle attività del Centro di Competenza ARTES 4.0 principalmente su quattro aree

BigData Analytics and Artificial Intelligence

Cybersecurity

HPC & Cloud

IoT

Augmented Reality and Virtual Reality (AR/VR)

Human Computer Interaction (HCI)

Le competenze del nodo IDN, quindi, sono concentrate su tematiche ICT, e ricadono tra le "enabling digital technologies" nell'ambito del Centro di Competenza. In particolare le tematiche del nodo sono focalizzate sui seguenti macrosettori:

- INF/01 (Informatica)
- 09/H1 (Ingegneria dell'Informazione)

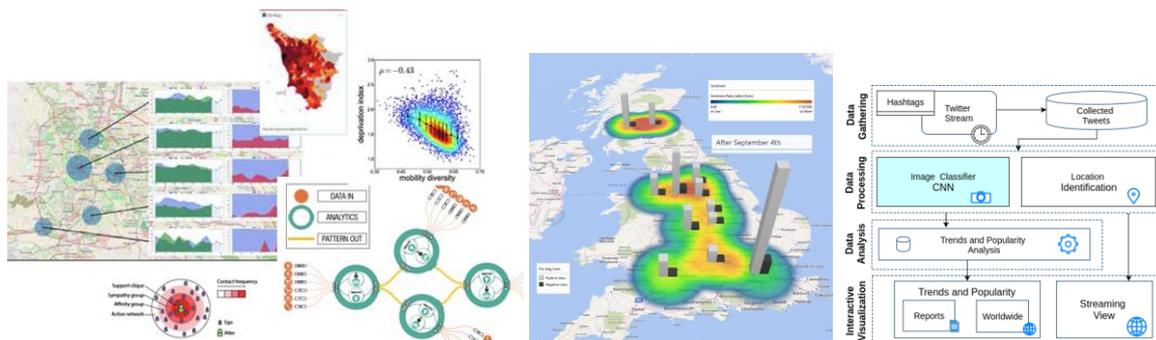
Il nodo opererà nell'Area della Ricerca del CNR di Pisa, dove tutti i laboratori coinvolti sono localizzati. Ognuno dei laboratori fornisce spazi fisici, postazioni di lavoro e strumentazioni di lavoro relative alle tematiche in cui è esperto e per cui contribuisce al Centro di Competenza.

Nel seguito, si forniscono descrizioni sintetiche dei laboratori di ricerca attivi nei quattro ambiti menzionati, nell'ottica di evidenziare meglio gli aspetti relativi al trasferimento tecnologico verso le aziende e le PMI in particolare.

○ **BigData Analytics and Artificial Intelligence: Laboratorio SoBigData.it**

Responsabili: Fosca Giannotti (ISTI), Andrea Passarella (IIT) e Raffaele Perego (ISTI)

SoBigData.it svolge ricerca e trasferimento tecnologico sulle sfide emergenti di analisi avanzate poste dai big data. Il laboratorio coinvolge gruppi di ricerca del CNR di Pisa, Scuola S. Anna, Scuola Normale Superiore, Università di Pisa, IMT di Lucca. Il laboratorio fornisce competenze in data analytics per Industry 4.0, social network analysis, HPC e cloud, mobility mining, sentiment analysis, BigData analytics nel settore finanziario, economico e sociale, social sensing, privacy dei dati. Il laboratorio svolge da anni trasferimento tecnologico presso le aziende nazionali e regionali, tramite iniziative quali ad esempio la Tuscan BigData Challenge, iniziativa rivolta a tutte le imprese toscane interessate a esplorare le potenzialità dei big data nel proprio business. L'obiettivo della Tuscan BigData Challenge è dare la possibilità a tutte le aziende toscane, comprese anche quelle di piccole e medie dimensioni, che di solito non utilizzano i propri dati, di entrare nel mondo dei Big Data e sfruttarne le potenzialità. Il laboratorio organizza, sotto la direzione dell'Università di Pisa – Dip. Informatica, il Master Universitario di II livello in BigData (<http://masterbigdata.it/>) giunto alla sua quarta edizione. Inoltre, organizza e partecipa al dottorato in Data Science offerto dalla Scuola Normale Superiore (<https://www.sns.it/it/didattica/phd/corsi-studio/data-science>). Il laboratorio mette a disposizione, oltre alle competenze descritte, infrastrutture di calcolo e storage, che includono diversi server con GPU, e macchine virtualizzate.



BigData Analytics and Artificial Intelligence: KDDLab – Knowledge Discovery and Data Mining Laboratory

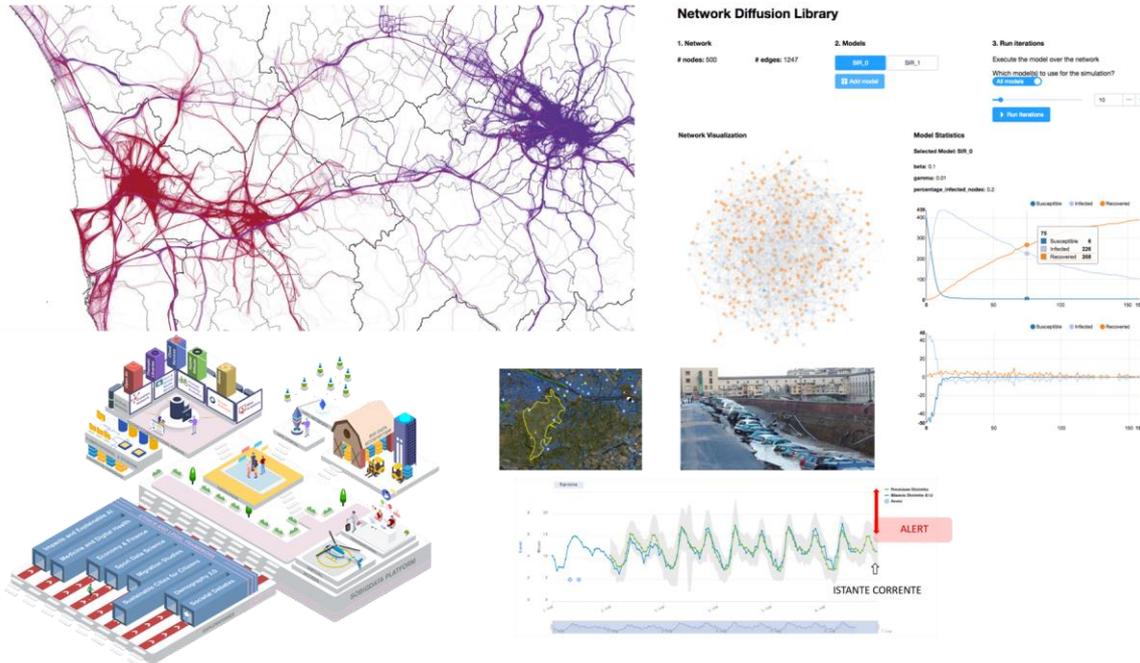
Responsabile: Fosca Giannotti (ISTI)

Il KDDLab è un laboratorio congiunto dell'ISTI e del Dipartimento di Informatica dell'Università di Pisa con ventennale esperienza nello sviluppo di metodi Data Mining, Machine Learning e Network Analytics e loro applicazione in contesti strategici quali: human mobility, smart retail, well being, migration, sport science ed industria 4.0. Le attività di ricerca spesso collocate in progetti Europei si basano su una solida rete di collaborazione con partner industriali di vario tipo: telecomunicazioni (Wind, TRE, Orange, Telecom), retail (COOP), assicurazioni (Generali), service provider (Octotelematics, Navionics), e grandi industrie quali ad esempio Siemens.

È in corso il progetto SoBigData@Industria4.0 (Por Fes 2014-2020 "Giovani SI"), un'azione di co-finanziamento tra Regione Toscana e le industrie: Acque Spa, Acea Spa, BioBeats, Cloud4Wi, Bridge SRL, Elemedia Spa, Omoove SRL. Il progetto impiega 7 post-docs finalizzati al trasferimento tecnologico di alta conoscenza, alla valorizzazione dei dati interni ed esterni alle aziende attraverso le metodiche della Data Science. La ricerca collaborativa con i partner industriali mira a disegnare e costruire servizi innovativi nei diversi contesti applicativi, basati su nuovi metodi e processi di data science e big data analytics.

In particolare, gli assegni con partner industriali Acque Spa e Acea Spa hanno come obiettivo la definizione di modelli machine learning in grado di individuare e valutare le perdite, di prevedere in anticipo eventuali guasti

sugli impianti e sulle reti idriche e fognarie (predictive maintenance) o consumi anomali nei distretti serviti. Il successo di questi modelli comporterà evidenti benefici sia dal lato utente, per la qualità del servizio stesso, sia dal lato aziendale.



Artificial Intelligence: Laboratorio NeMIS - Gruppo di Ricerca Artificial Intelligence and Multimedia Information Retrieval (AIMIR)

Responsabile: Giuseppe Amato: (ISTI)

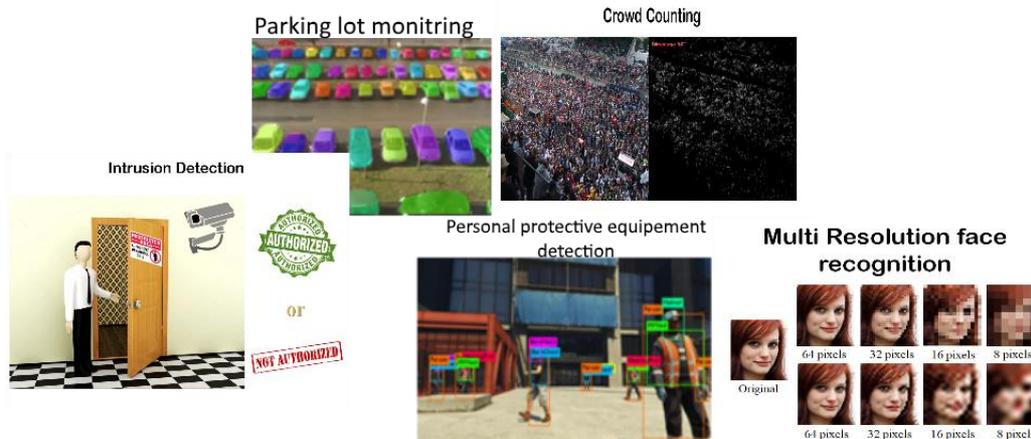
Il gruppo di ricerca Artificial Intelligence for Multimedia Information Retrieval (AIMIR), si occupa dello studio e sviluppo di soluzioni basate sull'intelligenza artificiale per l'analisi di documenti e flussi di dati multimediale, e ricerca e riconoscimento dei contenuti di dati multimediali. Le soluzioni sviluppate possono essere utilizzate mediante dispositivi mobili e dispositivi embedded, e possono essere applicate a sistemi informativi multimediali di enorme dimensione e motori di ricerca multimediali.

Il gruppo di ricerca AIMIR ha maturato una esperienza pluridecennale su queste tematiche prendendo in considerazione sia le problematiche di accuratezza che di scalabilità ed efficienza, in caso di applicazioni con enormi quantità di dati multimediali.

Il gruppo ha, in particolare, competenze di Computer Vision, metodi scalabili di ricerca di dati multimediali, Intelligenza Artificiale mediante Deep Learning.

Fra le soluzioni sviluppate, rilevanti per l'industria 4.0, si menzionano il riconoscimento facciale, il conteggio visuale di persone/auto/oggetti, l'analisi visuale di documentazione tecnica contenente immagini, il controllo visuale dell'uso di dispositivi di protezione individuale in scenari pericolosi, il controllo visuale di identità agli ingressi.

Fra i progetti di ricerca a cui il gruppo sta partecipando, si menzionano il progetto ADA, finanziato dalla regione Toscana nell'ambito del programma FESR, in cui sta sviluppando un sistema per l'analisi e la ricerca visuale di documentazione tecnica, ed il progetto H2020 AI4EU, il progetto europeo per l'intelligenza artificiale, dove sta studiando metodologie per il conteggio visuale di persone, automobili, oggetti e l'apprendimento di relazioni visuali tra oggetti nella scena.



○ **Cybersecurity: Laboratorio di Cyber Security**

Responsabile: Fabio Martinelli (IIT)

Il cyber security Lab dello IIT-CNR è dedicato a svolgere attività di ricerca, formazione e istruzione, networking e disseminazione nel vasto campo della cyber security. Il laboratorio copre molte aree di ricerca in modo collaborativo, sfruttando le sinergie tra i diversi gruppi di ricerca coinvolti. Il laboratorio copre principalmente quattro aree: (i) Cyber risk management; (ii) Cyber protection; (iii) Cyber crime& forensics; (iv) Cyber intelligence. Il Cyber Security Lab collabora con Istituzioni, Università e Organismi di Ricerca nazionali ed internazionali nel settore della Cyber Security, e svolge attività di ricerca, training e trasferimento tecnologico verso le imprese nazionali e regionali. Il Laboratorio di Cyber Security organizza congiuntamente con il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa il Master di I livello in CyberSecurity <http://cybersecuritymaster.it>. Il laboratorio mette a disposizione, oltre alle competenze descritte, dispositivi mobili e fissi per il test e la prototipazione di attacchi e sistemi di prevenzione.

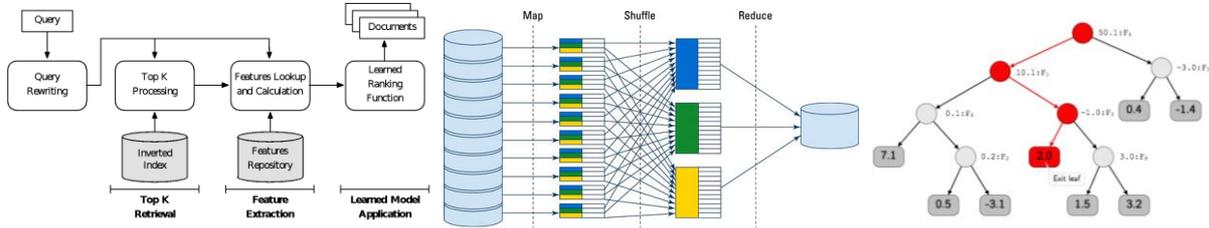


HPC & Cloud: Laboratorio HPC

Responsabile: Raffaele Perego (ISTI)

HPC Lab svolge attività di ricerca su sistemi informativi scalabili in grado di gestire il trend di crescita esponenziale dei dati degli ultimi anni. L'enfasi è su piattaforme Big Data e algoritmi scalabili per la compressione, l'analisi e l'estrazione di modelli predittivi da grandi quantità di dati. In ambito Industria 4.0, il laboratorio HPC ha maturato competenze legate al disegno e all'applicazione di tecniche di machine learning avanzate finalizzate alla fornitura di modelli predittivi ad alta precisione per analytics, classificazione, regressione e raccomandazione su stream di dati continui ed eterogenei. Altri argomenti di ricerca rilevanti sono: (i) Web search; (ii) Calcolo distribuito scalabile con Map-Reduce, Giraph, Spark; (iii) Cloud Computing, Cloud Federations e Cloud Resource Management; (iv) Knowledge bases, entity linking e arricchimento semantico; (v)

Analisi dei social media. Il laboratorio mette a disposizione, oltre alle competenze descritte, infrastrutture di calcolo e storage, che includono diversi server con GPU, e macchine virtualizzate.

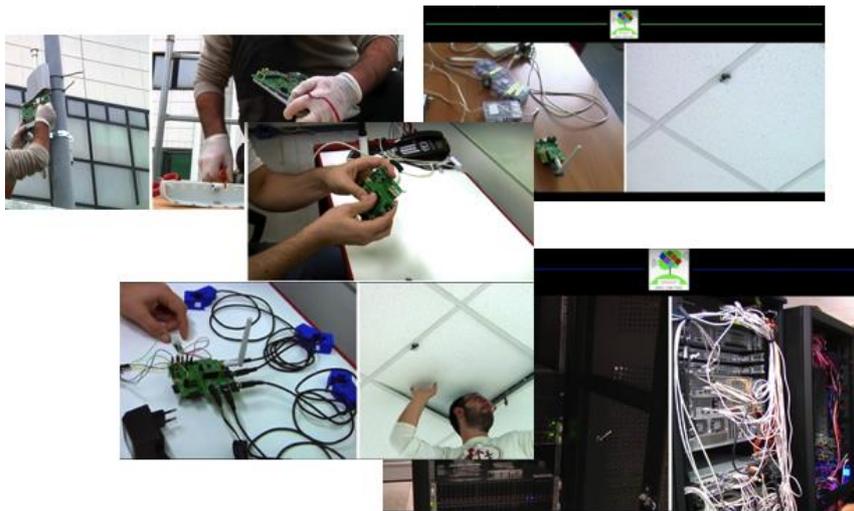


IoT: Laboratorio Wireless Network Laboratory (Responsabile Paolo Barsocchi – ISTI) e Laboratorio Ubiquitous Internet (Responsabile Andrea Passarella – IIT)

Il laboratorio di ricerca Wireless Networks di ISTI (WNLab) svolge ricerche fondamentali e applicate guardando al paradigma del cyber-physical systems nei seguenti argomenti: Ambient Assisted Living (AAL), Comunicazione Middleware per context awareness, Localizzazione indoor, Mobile social computing, Tecnologie di sensing per sistemi di monitoraggio (applicato al patrimonio culturale, well-being e consumo di energia), riconoscimento delle attività basate sui sensori e comunicazioni wireless (dai satelliti ai sensori wireless terrestri). Recentemente, il laboratorio è stato attivo nel progetto CNR “Smart Cities” e nel progetto e-CABIN (finanziato da Fincantieri), dove ha sviluppato tecnologie IoT per il monitoraggio, il controllo e l’ottimizzazione delle risorse in ambienti “smart”, dalle cabine di navi ad intere aree di una città.

Nel settore IoT, il laboratorio Ubiquitous Internet di IIT sviluppa soluzioni di rete mobile e di elaborazione per cyber-physical systems, per supportare la gestione distribuita dei dati in ambienti produttivi avanzati, nonché la condivisione dei dati tra gli elementi delle value chains in paradigmi Industry 4.0. Inoltre, il laboratorio svolge ricerca nel settore del Mobile Edge e Fog Computing, per supportare sistemi distribuiti per l’elaborazione dei dati decentralizzati, operanti vicino a dove i dati vengono prodotti, e quindi adatti a soddisfare anche requisiti di risposta real-time. In quest’ambito, il laboratorio è impegnato nei progetti H2020 “Factories of the Future” AUTOWARE e FORTISSIMO2.

I laboratori mettono a disposizione, oltre alle competenze descritte, dispositivi IoT per la prototipazione e valutazione sperimentale delle soluzioni, oltre che infrastrutture di calcolo e storage per l’analisi dei dati.



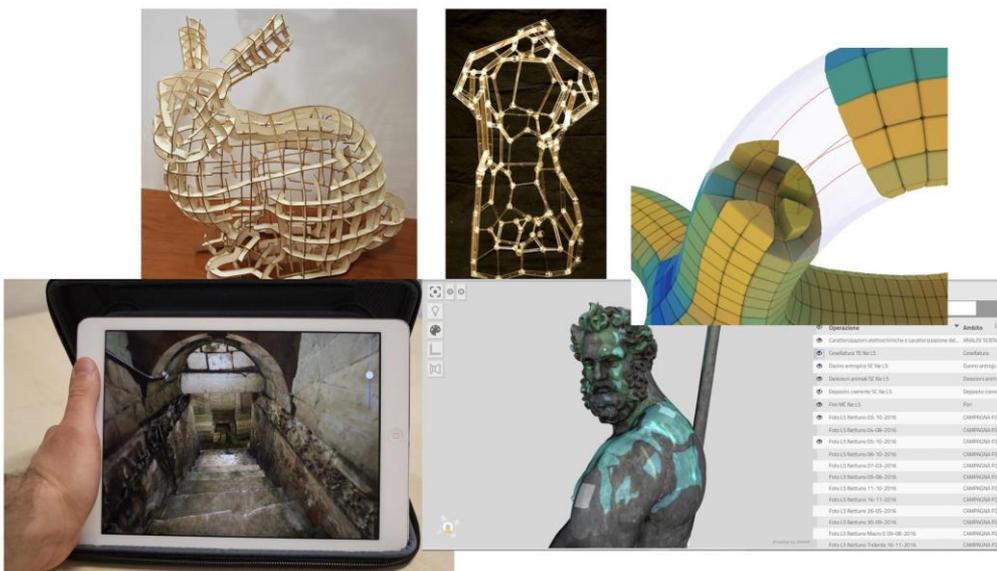
-
- **VR/AR: Visual Computing Lab**

Responsabile: Paolo Cignoni (ISTI)

Il Visual Computing Laboratory dell’ISTI-CNR è una delle realtà della ricerca in computer graphics più importanti nel panorama italiano. Collabora con l’Università di Pisa dove tiene regolarmente i principali corsi di computer

graphics e partecipa a numerosi progetti di ricerca nazionali e internazionali. Il laboratorio ha sviluppato e mantiene vari sistemi software open source, alcuni, come MeshLab distribuiti in milioni di copie e con una base utente attiva di decine di migliaia di utenti.

Il Visual Computing Laboratory si occupa principalmente di ricerca in tecnologie legate a quattro settori del visual computing: 1) l'uso di soluzioni avanzate di computer graphics per la documentazione, il monitoraggio, l'analisi e la presentazione di beni culturali; 2) lo sviluppo di ricerca di base nel settore del geometry processing con particolare riferimento alle problematiche di meshing e di parametrizzazione di superfici; 3) la ricerca nel settore della digital fabrication e 3D printing con particolare attenzione alle tecnologie basate su metamateriali e composti non rigidi; 4) lo sviluppo di tecnologie innovative per la grafica 3D interattiva e la realtà virtuale ed aumentata.



VR/AR: Signals & Images Lab

Responsabile: Davide Moroni (ISTI)

Il laboratorio "Signals and Images" di ISTI (SILab) svolge attività di ricerca interdisciplinare in visione artificiale, sistemi intelligenti per il riconoscimento delle informazioni multimediali, elaborazione di segnali, metodologie di ausilio alle decisioni e sistemi interattivi in realtà virtuale e aumentata. I metodi sviluppati trovano applicazione in diversi settori quali Industria 4.0, salvaguardia del patrimonio culturale, salute e benessere, smart cities, osservazione della terra e sicurezza.

Il laboratorio è attivo su alcuni progetti nell'ambito Industria 4.0 per la realizzazione di sistemi di supporto al monitoraggio e alla manutenzione predittiva di impianti. Nel progetto Por Creo Fesr 2014-2020 "IRIDE" è in corso di realizzazione un sistema in realtà aumentata per il monitoraggio in tempo reale di linee di produzione, anche mediante l'integrazione dei dati e delle allerte registrate nello SCADA e dei flussi video collezionati da una rete di telecamere. Inoltre, il laboratorio ha esperienza nella modellazione di scenari virtuali per applicazioni interattive in svariati domini (dal monitoraggio di edifici e infrastrutture alla simulazione di ambienti sottomarini, inclusa la realizzazione di exergames per il training).

Oltre alle competenze descritte, il laboratorio ha a disposizione dispositivi e ambienti per la prototipizzazione e il testing di sistemi interattivi in realtà virtuale e aumentata.



HCI – Laboratorio Human Interfaces in Information Systems (Responsabile Fabio Paternò – ISTI)

Lo scopo del laboratorio HIIS è di sviluppare nuove soluzioni di ricerca e applicative nel campo dello human-computer interaction, con particolare riguardo a software e tecnologie per l'interazione. Quindi si focalizza su metodi e strumenti per la progettazione, implementazione e valutazione di sistemi interattivi in modo da migliorarne usabilità, accessibilità, e user experience. Le interfacce utenti possono fare uso di varie modalità di interazione (gesti, voce, feedback vibrotattile, ..) e dispositivi, ed applicare tecniche di intelligenza artificiale. Una delle linee di ricerca è dedicata ad una piattaforma, che è stata utilizzata in vari domini applicativi sia industriali che sociali, e che consente a persone senza esperienza di programmazione di personalizzare il comportamento di applicazioni collegate a vari sensori, oggetti e dispositivi, inclusi robot umanoidi.

Il laboratorio oltre che a partecipare, coordina anche progetti internazionali e nazionali in questi ambiti. Per la sua attività ha a disposizione varie tecnologie (eye trackers, validatori di accessibilità, dispositivi di realtà aumentata, robot umanoide Pepper, sensori EEG, sensori corporei, riconoscitori di gesti mid-air, ...). Il laboratorio tiene anche corsi universitari su progettazione di interfacce e valutazione di usabilità, e accessibilità per utenti con disabilità.



AITRONIK è una start-up innovativa italiana che supporta gruppi industriali nello sviluppo ed integrazione di sistemi di AI, Guida Autonoma, Navigazione, Controllo e Perception per Veicoli a Guida Autonoma e Sistemi Meccatronici.

Il Team mette a disposizione del Macronodo CNR la preziosa esperienza di oltre 15 anni nello sviluppo di sistemi embedded per Veicoli a Guida Autonoma terrestri, aerei e marini.

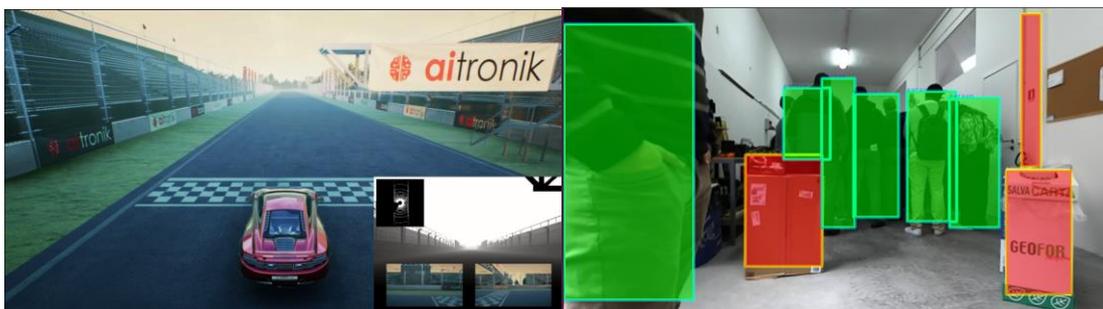
In particolare, AITRONIK si differenzia sul mercato perchè integra software ed hardware su veicoli di numerose e diverse tipologie, tra cui droni aerei (in configurazione 4/6/8-rotore ed ala fissa), Self-Driving Car, robot rasaerba, forklift, reach staker, veicoli offroad cingolati, imbarcazioni autonome, veicoli sottomarini autonomi, ed altri ancora.

Attraverso la profonda conoscenza della letteratura scientifica, delle *best practice* di settore, delle tematiche di sviluppo software ed hardware e dei componenti di mercato per lo scenario dei Veicoli Autonomi, AITRONIK fornisce al partner industriale supporto che va dalla stesura delle specifiche al design delle architetture hardware e software, dall'integrazione del sistema embedded a bordo veicolo, fino alla campagna di test per la validazione del veicolo all'interno del suo ambiente operativo.



Tramite il Macronodo CNR, all'interno dei laboratori AITRONIK è possibile visionare:

- Sistemi di Robotic Perception e Sensor Fusion, che integrano misure provenienti da sensori LIDAR, ultrasuoni, camere (in configurazione mono e stereo), Radar, GPS, IMU/INS, Altimetri, DVL, USBL
- Autopiloti per Veicoli a Guida Autonoma Aerei, Terrestri e Marini
- Sistemi di AI/Machine Learning per Veicoli Autonomi e Sistemi Meccatronici
- Simulatori per Autonomous Driving



AITRONIK mette inoltre a disposizione del Macronodo CNR la propria rete di contatti. Per consolidare ed espandere il network, AITRONIK è oggi membro di:

- [AixIA](#), Associazione Italiana per l'Intelligenza Artificiale
- [HiPEAC](#), European Network on High Performance and Embedded Architecture and Compilation
- [Cinitaly](#), Associazione Italia-Cina

Pure Power Control

Responsabile: Andrea Balluchi



Pure Power Control è una PMI che opera da oltre 10 anni nei settori dell'industria automobilistica e delle macchine operatrici, dell'automazione industriale e della robotica avanzata. L'azienda ha sede principale a Visignano (Pisa) e due sedi secondarie a Modena e Perugia.

Pure Power Control è partner di costruttori di autoveicoli, mezzi industriali, macchine operatrici e agricole per lo sviluppo di veicoli innovativi a basso impatto ambientale e veicoli elettrici. L'azienda sviluppa veicoli a guida autonoma per il trasporto e macchine operatrici autonome. Inoltre, fornisce soluzioni avanzate di controllo elettronico sviluppate impiegando strumenti e metodologie allo stato dell'arte. Pure Power Control eroga infine servizi di ingegneria basati su model-based system engineering, model-based design, modellistica e simulazione, elaborazione e analisi dati.

I sistemi di controllo elettronico offerti da Pure Power Control sono sviluppati in conformità ai rigorosi standard sul processo di sviluppo software adottati dall'industria automobilistica: dal "requirement management" al "model-based design", dalla generazione automatica del software alla validazione MIL, SIL e HIL.

Pure Power Control ha maturato una consolidata esperienza nell'implementazione nei propri prodotti delle tecnologie fondanti Industria 4.0 e nell'erogazione di servizi e prodotti connessi a Industria 4.0.

In riferimento alle attività del Macronodo CNR, l'azienda è significativamente impegnata nelle aree "BigData Analytics", "Artificial Intelligence" e "IoT", in particolare nei seguenti domini:

- Veicoli a guida autonoma
- Macchine operatrici autonome
- Agricoltura di precisione
- Ottimizzazione energetica di veicoli e macchine
- Sistemi di localizzazione indoor e outdoor, pianificazione e navigazione, gestione ostacoli
- Sistemi per la percezione e l'interpretazione dell'ambiente e dello scenario operativo
- Elaborazione e analisi dati per il marketing.

Hitachi Rail SpA (<http://italy.hitachirail.com/>)

Responsabile: Ing. Federico Gherardi



Hitachi Rail SpA è la società, del Gruppo Hitachi, specializzata nella costruzione di materiale rotabile. Nata dall'evoluzione di AnsaldoBreda, il più importante marchio italiano con oltre 160 anni di storia nel settore

ferroviario e metropolitano, Hitachi Rail Italy prima, oggi Hitachi Rail SpA annovera una gamma molto vasta di prodotti, che vanno dall'alta velocità alle metropolitane senza conducente.

Nel settore dei treni regionali ad alta capacità di trasporto, Hitachi Rail SpA ha progettato e costruito, per Trenitalia, il treno a due piani "Rock" frutto delle migliori tecnologie italiane e giapponesi disponibili nel gruppo Hitachi, e forte di un'esperienza ventennale su oltre 200 elettrotreni in servizio sulla rete italiana.



Con un ampio programma di digitalizzazione e di R&D che vede impegnate circa 80 risorse tra ricercatori, ingegneri progettisti meccanici, elettrici-elettronici e sistemisti software, Hitachi Rail SpA mette a disposizione del Macronodo CNR risorse di altissimo profilo professionale che coordineranno e guideranno tecnicamente le attività legate a progetti di innovazione, ricerca industriale e sviluppo sperimentale.

In particolare, per quanto riguarda le tematiche "Industria 4.0" che caratterizzano il macronodo CNR, Hitachi Rail SpA mette a disposizione i seguenti prodotti e servizi:

- *Control Room*: sistema informatico web-based per il controllo, la manutenzione e la diagnostica predittiva delle flotte di veicoli, inclusi algoritmi di analisi big data e machine learning a fini prognostici;
- *Sistema PDM/PLM*: insieme di processi informatici per la realizzazione del "digital twin" di un prodotto, che include la documentazione di progetto e di manutenzione durante l'intero ciclo di vita;
- *Sistema di simulazione di flusso di produzione*: consente la modellazione del processo esistente e la successiva valutazione delle prestazioni finalizzato all'ottimizzazione del prodotto finito.

Tramite il Macronodo CNR, all'interno dei laboratori Hitachi Rail SpA è possibile accedere alle seguenti risorse strumentali per la fornitura di prodotti e servizi:

- *Sala prove veicoli ferroviari*, dotata di sistema di acquisizione automatici e software per l'elaborazione dei dati sperimentali;
- *Laboratorio per prove strutturali, statiche dinamiche e a fatica*, equipaggiato con strumentazione di misura e dotato di software di raccolta ed analisi dei dati;
- *Camera climatica per veicoli ferroviari*, equipaggiata con termocamere e sensori di temperatura e software per l'analisi delle acquisizioni digitali;
- *Camera semianecoica* per lo studio della compatibilità elettromagnetica degli apparati presenti a bordo veicolo;
- *Centri di lavorazione meccanica automatizzati*, con strumenti software, collegati alla rete aziendale, per l'analisi dei dati sperimentali finalizzati alla qualità del prodotto;
- *Robot di saldatura* con strumenti software, collegati a rete aziendale, per l'analisi dei dati di processo e diagnostica;



- *Simulatori "Hardware-in-the-loop":*
 - a) del treno (cosiddetto "Treno Alpha"),
 - b) del sistema di controllo e monitoraggi del veicolo
 - c) del sistema di trazione, eventualmente completato con la rete dei convertitori per i servizi ausiliari e per i sistemi di accumulo dell'energia;



Sistemi di collaudo digitali: meccanico con acquisizione contactless, di collaudo elettrico ed elettronico delle apparecchiature, di collaudo cablaggi, tutti dotati di sistemi di acquisizione dati e collegati alla rete aziendale.

Mediavoice Srl (www.mediavoice.it)



Socio Fondatore e membro del Consiglio Direttivo di Artes4.0

Responsabile: Dr. Fabrizio Giacomelli,

- Anno di fondazione: 2000
- Sede ed eventuali sedi distaccate: Roma – Via Laurentina 569; Napoli – Via Giovanni Porzio 4
- Persona di contatto istituzionale: Fabrizio Giacomelli, presidente, giacomelli@mediavoice.it , 3482658186
- Persona di contatto commerciale: Alessio Mengarelli, resp.le commerciale Italia, mengarelli@mediavoice.it, 3296696329
- Breve descrizione
 - Mediavoice è un'azienda fortemente orientata alla ricerca e all'innovazione, opera nel settore delle **tecnologie abilitanti assistive** e più specificamente nell'ambito delle soluzioni per non vedenti e ipovedenti. L'azienda sviluppa nuove soluzioni brevettate a livello internazionale basate su **Intelligenza Artificiale e Tecnologia Vocale, orientate a ridurre il Divario Digitale** e rendere i contenuti e i servizi digitali accessibili e usabili da tutti. Mediavoice sta lanciando la propria Suite di prodotti **Speaky Facile®** (versione 6.0: fine 2019) sui mercati internazionali.
- Suite di prodotti
 - **Speaky Facile®** è la prima soluzione per non vedenti, ipovedenti e anziani che permette di accedere a voce al mondo digitale senza dover essere degli esperti. Questa soluzione è stata sviluppata in collaborazione della Unione Italiana Ciechi ed Ipovedenti (UICI). **Speaky Facile®** è dotata di un'interfaccia basata su tecnologia vocale intelligente, che permette all'utente di parlare con i suoi contenuti e servizi digitali. **Speaky** ascolta i comandi che gli vengono impartiti tramite un telecomando dotato di microfono e risponde erogando i contenuti ed i servizi richiesti. Offre oggi le seguenti funzionalità, tutte a piena interazione vocale: Audiolibri, Dizionario/Traduttore, Edicola, Ingranditore Schermo, Lettore Schermo, Scanner Documenti, Wikipedia, Posta Elettronica, Televisione, Musica, Rubrica, YouTube, Webradio, Notizie da Internet.

Nel Macronodo CNR di Artes4.0, il nodo Mediavoice opera a stretto contatto con alcuni Laboratori dei nodi IDN (innovation and development nodes) CNR PISA e CNR Firenze, che si occupano dello studio di sistemi ICT interattivi di interfacciamento persona-macchina; in particolare:

- con il nodo di Pisa opera con lo HCI – Laboratorio Human Interfaces in Information Systems (Responsabile Fabio Paternò – ISTI);
- con il nodo di Firenze opera con il Laboratorio: E-inclusion Lab (IFAC – Area CNR Fi).

Grazie alla collaborazione tra questi tre nodi del Macronodo CNR, Artes4.0 offre alle imprese committenti servizi, know-how e prodotti tecnologici best of breed in ambito di interazione uomo-macchina.

Software Engineering Italia Srl (<http://www.softwareengineering.it/>)



Responsabile: Ing. Marco Pappalardo

Software Engineering Italia S.r.l. - Swing:It è leader nelle soluzioni di Realtà Virtuale (VR), Aumentata (AR), Olografica e Mista. L'azienda offre inoltre soluzioni per l'Ingegneria, le Scienze della Vita e della Terra insieme a servizi di Project Management. Propone come elemento trainante l'innovazione tecnologica e realizza soluzioni complesse e innovative nei più avanzati progetti di Ricerca e Sviluppo per Ricerca e Industria. Contribuisce attivamente alla definizione e alla realizzazione del nuovo Framework Europeo di Cyber Security

Si inserisce nel CC nelle seguenti aree di specializzazione:

- Realtà virtuale e aumentata e visione artificiale a supporto dei processi produttivi
- Industrial Internet, IoT e Cybersecurity
- Intelligenza artificiale, BigData Analytics, HPC & Cloud Computing
- Tecnologie ottiche per IoT e Smart Factory&Community, Sistemi ottici e fotonici avanzati
- Sensori innovativi per i processi, i prodotti e l'ambiente



Swing:It propone servizi nei seguenti settori:

- X Reality: Realtà Virtuale (semi e totalmente Immersiva), Aumentata (Industria 4.0), Olografica e Mista; realizzazione di teatri 3D fissi e mobili; progettazione grafica e modellazione tridimensionale;
- Data Visualization, Management e Acquisition;
- Osservazione dello Spazio e della Terra;
- CyberSecurity Frameworks, Risk Assessment, Risk Management and Scoring, Training;

- Design e implementazione di soluzioni di simulazione (Industria 4.0);
- Infrastrutture e servizi per il Cloud Computing (Industria 4.0);
- Big-data analytics. Machine learning, Deep Learning (Industria 4.0);
- IoT;
- Blockchain;
- e-Health.



L'azienda commercializza soluzioni hardware e software per l'e-Health, valutazione e riabilitazione cognitiva in VR e AR.



Swing:It dispone di una Camera di Realtà Virtuale 3D completamente immersiva composta da: 2 Proiettori DLP (full HD) single chip stereo attivo con ris. 1280 x 720, 3.000 lumens ottica ultracorta e struttura sostegno proiettori, doppio schermo ad angolo (2 lati) 3.10 x 2.00 mm self-supporting, 10 Occhiali attivi RF radio frequency active 3D glasses con emitter, sistema di Tracking IR con quattro camere ad alta risoluzione ART con Flystick e sistemi annessi (diffusione e acquisizione audio e video, dispositivi di networking, etc). E' disponibile anche un sistema a schermi mobili autoportanti (2.5m x 2,5m) che rende disponibile un teatro di Realtà Virtuale totalmente immersivo portatile con sistema di Tracking su stativi, etc ideale per spazi espositivi, dimostrazioni, conferenze.





Industry 4.0 Competence Center on
Advanced Robotics and
enabling digital Technologies
& Systems



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

Swing:It dispone di un cluster Grafico così composto: N. 2 Workstation HP Z620 High end
Nodo Master: Intel Xeon E52630, 2.10 GHz; 16 GB di RAM; scheda grafica Nvidia Quadro K5000;
L'azienda ha acquistato 1 licenza di TechViz XL per lo sviluppo di applicazioni VR 3D, 2 Nodi. Sono in dotazione anche due postazioni per lo sviluppo e il test di applicazioni di X Reality con Schede Grafiche Nvidia GTX, visori RAZR/OCULUS/VIVE così come altre soluzioni per l'olografia e la realtà mista.



Intecs Solutions SpA (www.intecs.it)

Referente: Silvia Mazzini

Intecs Solutions, nata nel 1974, ha sviluppato importanti competenze sulle più innovative tecnologie software & hardware, servizi di Ingegneria Informatica e prodotti per sistemi elettronici safety-critical e mission-critical affidabili.

Intecs Solutions progetta e sviluppa applicazioni, strumenti, software, componenti hardware e prodotti per i mercati Aerospaziale, Difesa, Trasporti, Telecomunicazioni e Smart Systems in collaborazione con le principali Industrie, Organizzazioni, Università e Centri di Ricerca europei ed italiani.

Intecs Solutions pone da sempre grande attenzione ed impegno in attività di Ricerca e Sviluppo per lo studio e sperimentazione di tecnologie innovative, al fine di mantenere aggiornato il bagaglio di conoscenze acquisite e offrire ai Clienti un supporto sempre all'avanguardia.

Tali attività sono svolte in collaborazione con Grandi Industrie, PMI ed importanti Università o Centri di Ricerca nell'ambito di programmi di finanziamento nazionali ed europei.

In riferimento al CC, le aree di specializzazione della Intecs Solutions comprendono:

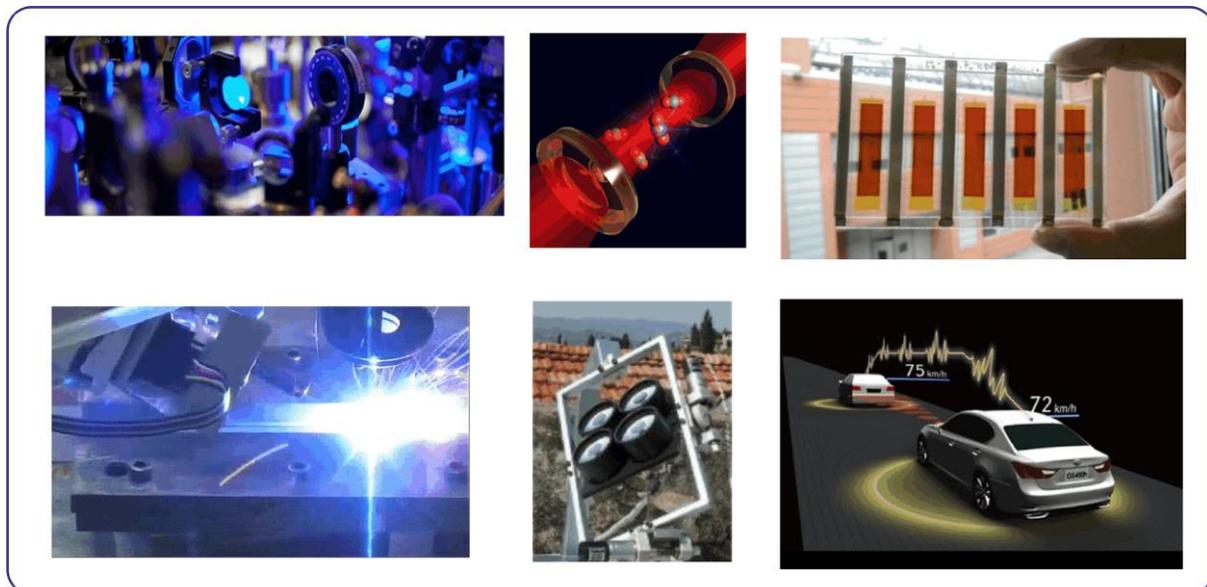
- Sviluppo di sistemi critici e resilienti orientati alla sicurezza
- Analisi dello spettro elettromagnetico per l'integrità nelle comunicazioni
- Tecniche di Machine Learning per l'analisi dei dati (Big Data) e dei sistemi (Industrial Automation)
- Sviluppo di sistemi basati su tecnologia blockchain
- Analisi di integrità del segnale di navigazione satellitare GNSS
- Sviluppo di sistemi e piattaforme per applicazioni Internet Of Things
- Fast Prototyping
- Formazione

NODO IDN (CNR-FIRENZE)

Coordinatore:	Guido Toci	(CNR-INO);
Vicecoordinatori:	Luana Persano	(CNR-NANO);
	Alessandro Mordini	(CNR-ICCOM);
	Simona Bronco	(CNR-IPCF);

○ **Topic principali del nodo, localizzazione e macrosettori:**

Il nodo opererà nell'Area della Ricerca del CNR di Firenze e nelle sue vicinanze, dove la maggior parte dei laboratori sono localizzati, con alcune estensioni all'Area di Pisa. Ognuno dei laboratori può offrire spazi fisici, postazioni di lavoro e strumentazioni di lavoro relative alle tematiche in cui è esperto e per cui contribuisce al Centro di Competenza.



-
- **SISTEMI OTTICI INNOVATIVI** per impiego in ambito industriale orientati al: monitoraggio/osservazione delle fasi di produzione e processo; misura remota di parametri rilevanti in processi chimico-fisici (es combustione, saldatura, lavorazione ecc). Sviluppo e progettazione di sistemi ottici per l'olografia digitale e la realtà aumentata per impieghi in ambienti industriale, urbano e medico-chirurgico.
- **SENSORISTICA AVANZATA** per analisi e controllo degli **ambienti** e dei **processi produttivi**. Sensori basati su:
 - Tecnologie fisiche: sensori (ottici e non) integrabili, per analisi e controllo degli ambienti e dei processi lavorativi. Sensoristica dedicata al mantenimento degli standard di sicurezza per le persone e per le macchine, controllo degli ambienti e dei processi produttivi tramite l'analisi della qualità dell'aria e dei composti volatili emessi come sottoprodotti degli stadi di lavorazione industriale; sensori integrabili basati su laser a semiconduttore e tecnologie MEMS per l'analisi di campioni gassosi.
 - Tecnologie chimiche: nuove metodologie e strumentazione per la determinazione e la caratterizzazione di elementi e composti in tracce e ultra-tracce in campioni biologici, clinici e ambientali.

- **COMUNICAZIONI OTTICHE WIRELESS:** sistemi innovativi di comunicazione wireless a luce visibile (VLC) ad alta integrabilità nei sistemi di illuminazione e segnalamento LED-based esistenti in applicazioni smart-factory, smart-city e smart-traffic:
 - Sistemi di comunicazione a banda ultralarga per affiancamento di reti Wi-Fi
 - Sistemi di comunicazione per impieghi in ambienti protetti o difficili (non basati su RF).
 - Sistemi di comunicazione pervasivi a basso bitrate in ottico Internet-of-Things da integrare in illuminazione esistente.
 - Sistemi di comunicazione I2V e V2V per guida assistita ad alto grado di sicurezza.

- **SISTEMI OTTICI E PROCESSI CHIMICI PER LA CONVERSIONE DI ENERGIA SOLARE ed altre ENERGIE RINNOVABILI.** Sarà possibile coprire diversi aspetti, sia a livello fisico che chimico, dalla progettazione di singoli elementi o interi sistemi ottici, alla realizzazione di test sulle ottiche prodotte, allo sviluppo di nuovi materiali e tecniche chimiche e procedure di catalisi dei processi di conversione. Potranno essere implementate procedure innovative di sintesi e lo scale-up di prodotto per la preparazione di materiali per l'energia. Potranno essere sviluppati materiali quali elettrocatalizzatori per processi sia anodici che catodici con particolare attenzione ai materiali senza Pt, catalizzatori per la produzione dell'idrogeno mediante idrolisi controllata o termolisi di idruri metallici e materiali conduttivi (carbone -Vulcan, Ketjen Black-, nanotubi di carbonio, grafene), nuovi materiali per la produzione di energia da fotovoltaico di terza generazione e di idrogeno per photoreforming di alcoli rinnovabili.

- **ADDITIVE MANUFACTURING E CARATTERIZZAZIONE OTTICA DI MATERIALI AVANZATI:** sviluppo di tecnologie di (i) stampa 3D mediante estrusione da fuso e stereolitografia UV e di (ii) processi avanzati di elettrofilatura su materiali polimerici, nanocompositi e fotopolimeri. Potranno essere prodotti manufatti micro/nanostrutturati e tessuti funzionali a base di nanofibre per lo sviluppo di sistemi responsivi, tecnologie di bioprinting e dispositivi per energy harvesting. In sinergia con il nodo IDN Nest della Scuola Normale Superiore (SNS) svolgerà servizi di valutazione delle performance e stabilità di materiali e dispositivi in condizioni di invecchiamento accelerato. Metodologie avanzate per la caratterizzazione ottica (mediante spettroscopia laser risolta spettralmente e temporalmente) ed elettrica dei dispositivi sviluppati e di spettroscopia terahertz e fotonica avanzata.

- **SINTESI, TRATTAMENTO E CARATTERIZZAZIONE DI MATERIALI AVANZATI:** sviluppo di tecnologie di :
 - i) polimerizzazioni anche con monomeri funzionali, ii) sintesi di copolimeri biodegradabili a blocchi per la realizzazione di scaffold e impianti temporanei; iii) sintesi di nanoparticelle a impronta molecolare per il riconoscimento specifico di molecole bioattive; iv) preparazione di matrici polimeriche bioartificiali a porosità controllata, biofunzionalizzate e con microstrutturazione superficiale; v) reazioni ad alta efficienza, vi) preparazione e caratterizzazione di idrogel; vii) post-modifica chimica di polimeri sintetici e naturali nel fuso; viii) miscelazione fisica e reattiva allo stato fuso, in massa o in soluzione per sistemi multifasici; ix) modifica delle proprietà di interfaccia delle miscele polimeriche; x) sviluppo di miscele e compositi per miscelazione fisica e reattiva a partire da materiali biogenici, fonti rinnovabili, biodegradabili, compostabili con proprietà termo-meccaniche e funzionali modulabili; xi) dispersione controllata di cromofori organici, nanocariche e fibre; xii) correlazione proprietà/struttura in sistemi polimerici di sintesi e naturali; xiii) processi di crescita e trattamento di materiali mediante tecniche assistite da microonde; xiv) caratterizzazione dielettrica ed eventualmente magnetica, di materiali solidi e liquidi, da temperatura ambiente fino alle temperature di trattamento; xv) caratterizzazione termica, spettrofotometrica, meccanica (DMA e reologia rotazionale), dimensionale delle particelle organiche e inorganiche tramite light scattering; xvi) sviluppo di approcci computazionali multi-scala per lo studio della struttura e del rapporto struttura/proprietà in sistemi nanostrutturati.

INFRASTRUTTURA PRINCIPALE per le attività del NODO IDN-Firenze

- **SEDE PRINCIPALI DEL NODO: CENTRO DI SVILUPPO TECNOLOGIE INNOVATIVE CNR-INO (INO - Campi Bisenzio (FI)).**

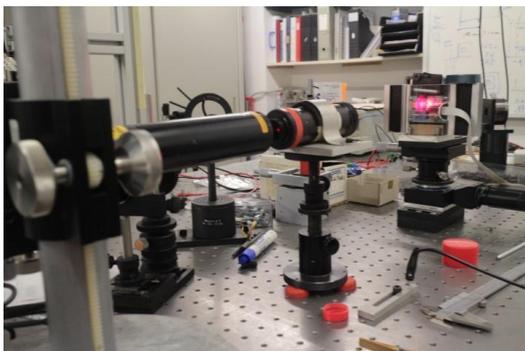


Il Centro è ubicato in piena zona industriale, e a minima distanza dall'Area di Ricerca CNR di Firenze, e consta di svariati locali di recente ridestinazione per scopi di trasferimento tecnologico e sviluppo di tecnologie innovative, ed è di recente ristrutturazione (circa 400 m2), comprensivi di:

- **spazi di laboratorio** parzialmente attrezzati per sperimentazioni di vario tipo
- **camera nera** per misure di fotometria e illuminotecnica
- **officina meccanica** per lavorazioni medio-piccole
- **sala riunioni ed uffici** con varie postazioni di lavoro
- **spazio esterno** per sperimentazioni outdoor
- **rete internet a banda ultralarga**

ALTRE INFRASTRUTTURE PER LO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITA' DEL NODO

- **LABORATORIO DI ILLUMINOTECNICA E FOTOMETRIA (INO - Arcetri (Firenze))**



Il laboratorio ha a disposizione:

- Strumentazione di test e misura ottica e fotometrica, certificata e calibrata, per la caratterizzazione ottica di materiali materiali, esaminare l'emissione spaziale e spettrale sia di sorgenti luminose estese che di LED o fibre ottiche, eseguire misure colorimetriche.
- Camera nera

Inoltre il Laboratorio può fornire consulenze per la realizzazione di sistema di misura e controllo ottici per applicazioni di carattere industriale o medicale, nel "lighting simulation" e nel progetto di sorgenti di illuminazione, seguendo anche la fase di prototipazione e realizzazione.

- **LABORATORIO COLLETTORI SOLARI (INO - Arcetri (Firenze))**

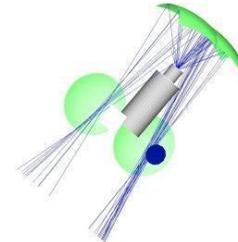
L'attività del laboratorio riguarda studi e sperimentazioni per lo sfruttamento dell'energia solare, in particolare per la parte ottica. Si va dalla progettazione di singoli elementi o interi sistemi ottici, alla realizzazione di test sulle ottiche prodotte. Il laboratorio fornisce consulenza e attività di ricerca tecnologica, servizi di misure e controlli. Le competenze, le metodologie e la strumentazione del



Laboratorio Collettori Solari sono state affinate principalmente durante lo sviluppo di progetti regionali e nazionali, tramite collaborazioni con i principali attori italiani nel campo della ricerca energetica sia pubblici che privati.

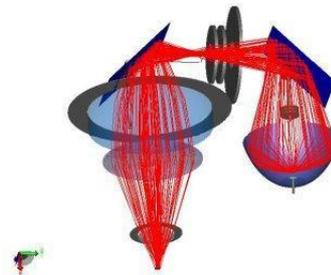
- **OFFICINA PER LAVORAZIONI E CARATTERIZZAZIONI OTTICHE (INO - Arcetri (Firenze))**

L'infrastruttura permette la progettazione e costruzione di lenti piano-convesse, lamine e prismi tutti a livello di lucidatura ottica su materiale di vario tipo



come silicio, quarzo e germanio, e lavorazione di fibre ottiche. E' ubicata presso la sede CNR-INO Arcetri ed è dotata di:

- strumentazione/macchine per la lavorazione del materiale grezzo e/o
- strumentazione/macchine per la lavorazione ottica;
- strumenti di controllo ed utensili di precisione ottica.
- Misure effettuabili: test di superfici piane e sferiche, fronte d'onda, MTF, raggi di curvatura, indice di rifrazione, focale lenti campione, rugosità; caratterizzazione microforma; caratterizzazione di piano-parallele, caratterizzazione di ottiche di interesse storico.



patine;

misura

lamine

- **Laboratorio di Ricerca su COMUNICAZIONI OTTICHE WIRELESS e VLC (INO - Sesto Fiorentino)**

Il laboratorio di ricerca su comunicazioni ottiche wireless (OWC) e a luce visibile (VLC) studia l'integrazione di sistemi innovativi di comunicazione wireless in infrastrutture di illuminazione e segnalamento standard basate su LED, sia per applicazioni indoor (domestiche e industriali), che outdoor (spazi comuni e applicazioni veicolari/guida assistita). Possono essere ottenute bande elevate, basse latenze e un elevato grado di sicurezza intrinseca, anche in ambienti protetti (es. sale operatorie) dove le reti wireless basate su RF non sono ammesse, e/o in ambienti industriali difficili (es galvaniche) in cui le interferenze EM impediscono normalmente la connessione wireless.



- **Ce.M.E. – CENTRO DI MICROSCOPIE ELETTRONICHE “LAURA BONZI” (ICCOM – Area CNR Fi)**



Il Centro di Microscopie Elettroniche (Ce.M.E.) è una struttura di servizio dell’Area di Ricerca CNR di Firenze che riveste un ruolo determinante per la ricerca collaborativa ed i servizi diretti al mondo scientifico ed accademico ed alle realtà economiche e produttive come piccole e medie imprese, artigianato e grande industria. Il centro dispone di microscopi elettronici, a scansione ed in trasmissione per la caratterizzazione di campioni nell’ambito della scienza dei materiali, dei beni culturali delle scienze della vita. A fine 2017 il

Centro è stato arricchito con un moderno Microscopio Dual Beam per imaging 3D e nanofabbricazione.

- **LABORATORIO DI SINTESI E CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI PER L’ENERGIA (ICCOM – Area CNR Fi)**

Nella sua sede di Sesto Fiorentino, CNR-ICCOM ha a disposizione una serie di moderni laboratori, completamente attrezzati per la sintesi e la caratterizzazione di nuovi composti organici, nonché per la fabbricazione e la misura di dispositivi fotovoltaici su piccola scala. La strumentazione utile alla sintesi ed alla caratterizzazione di composti include: cappe aspiranti dotate di linee vuoto/azoto; glovebox per reazioni in atmosfera inerte; reattore a microonde; autoclavi ed altri reattori per reazioni ad alta pressione; apparecchi per cromatografia



tipo GC ed HPLC; spettrometri NMR (300-400 MHz), ESI-MS, IR ed UV-Vis; fluorimetro. La strumentazione



necessaria per la fabbricazione e la misura dei dispositivi fotovoltaici comprende: screen printer, forno a muffola ad alta temperatura, apparecchi per vuoto, simulatore solare classe AAA, source-meter unit ad alta precisione per

misure corrente/potenziale.

- **E-inclusion Lab (IFAC – Area CNR Fi)**

Laboratorio per lo studio di sistemi ICT interattivi di interfacciamento persona-macchina e servizi di supporto persona-ambiente. Obiettivo: armonizzazione progettuale dei requisiti relativi ai contesti operativi, ai dispositivi i/f e alle diverse figure professionali (profilo utente allargato) che utilizzano il sistema. Approccio progettuale: Design for All (in ICT). Tecnologie relative: AI, UCD.

- **Laboratorio Elaborazione Immagini (IFAC – Area CNR Fi)**

Fusione di immagini a mezzo Pansharpening, ad es. per ’analisi di immagini satellitari, con algoritmi proprietari. Tecniche di filtraggio del rumore, es. su speckle noise nelle immagini del radar ad apertura sintetica (SAR) della missione COSMO-SkyMed dell’Agenzia Spaziale Italiana (ASI).

- **Laboratorio Microonde con annessa Camera Anecoica (IFAC – Area CNR Fi)**

Metodi fisici per la valutazione dell’esposizione umana ai campi elettromagnetici in ambienti di lavoro e di vita. Misure di campo elettromagnetico in ambiente di lavoro e di vita. Caratterizzazione/modellazione di sorgenti di campo elettromagnetico mediante misure e calcoli.

Valutazione per via dosimetrica (dosimetria numerica) delle grandezze indotte dai campi elettromagnetici all'interno dell'organismo umano con particolare riferimento alla direttiva 2013/35/UE ed al relativo decreto legislativo 159/2016.

- **Laboratorio Microdispositivi Fotonici con Camera Bianca (IFAC – Area CNR Fi)**

Sviluppo di dispositivi micro-ottici avanzati per la fotonica con applicazioni in biologia, salute, aerospaziale e sicurezza. Temi di ricerca: dispositivi micro-ottici basati su risonatori a modi di galleria (WGMR) per biosensori e oscillatori optoelettronici; generazione supercontinua in fibre non lineari per applicazioni biologiche; sensori a nanopunte per microscopia SNOM, AFM e applicazioni biologiche. Cleanroom Facility (due spazi di Classe 100 e Classe 1000, ISO 5 e 6), con tavoli ottici, microscopi, profilometro, per la caratterizzazione e il montaggio di componenti optoelettronici.

- **LABORATORIO PER LA MANIFATTURA ADDITIVA E LA STAMPA 3D (NANO Area CNR Pi)**

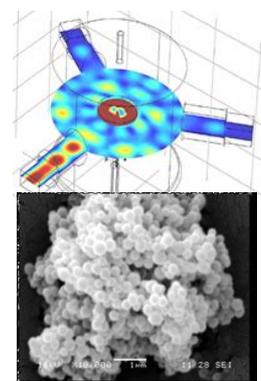


Laboratorio per il processing di materiali polimerici e nanocompositi basati su diverse tecnologie, che includono tecniche stereolitografiche UV (stereolitografia laser e digital light processing, DLP) con possibilità di realizzare manufatti 3D di dimensioni fino a 25 cm di dimensione massima a lineare, e tecniche basate su estrusione da fuso (temperature di lavoro fino a 450 °C), con possibilità di doppia estrusione, e sistemi di scrittura diretta di polimeri e nanocompositi. Il laboratorio dispone anche di sistemi per il post-processing dei manufatti 3D come forni UV e trattamenti superficiali meccanici.

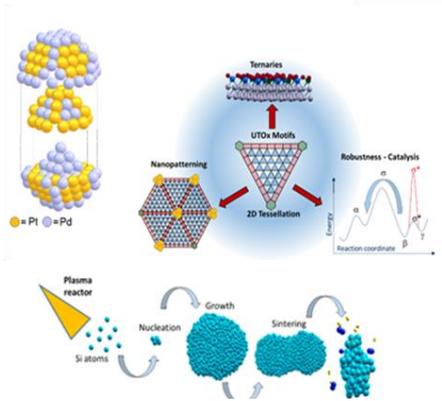
- **LABORATORIO DI PREPARAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DI MATERIALI POLIMERICI PER APPLICAZIONI FUNZIONALI E AD ALTE PRESTAZIONI (IPCF – Area CNR Pi – Università di Pisa-DICI)**

Laboratori per lo studio della preparazione, modulazione della morfologia, composizione e grado di funzionalizzazione chimica, della struttura macromolecolare e/o della superficie di materiali dalla nano alla macro scala, per l'ottimizzazione delle proprietà per applicazioni nei settori elettronico, energetico, aerospaziale, catalitico, farmaceutico, ingegneria tissutale.

Attrezzature disponibili: strumentazione per la sintesi e preparazione (lab.chimico, microtomia e spin-coater); caratterizzazione termica (DSC, TGA), reologica, spettroscopica (FT-IR, Spotlight Imaging, UV-Vis-NIR), e dimensionale di nanoparticelle, HPLC; struttura integrata per la messa a punto di processi di crescita (Chemical Vapor Infiltration (CVI) di campioni ad elevate prestazioni meccaniche e termiche e trattamento di materiali mediante tecniche assistite da microonde, con strumentazione per caratterizzazione dielettrica/termica; centro di calcolo con software per la simulazione di problemi elettromagnetici e termici accoppiati.



- **LABORATORIO DI MODELING COMPUTAZIONALE MULTI-SCALA DI MATERIALI IBRIDI (IPCF/ICCOM – Area della Ricerca di Pisa)**



Il Laboratorio (in collaborazione tra IPCF ed ICCOM) opera per la messa a punto e l'ottimizzazione di materiali innovativi, mediante lo sviluppo di approcci computazionali multi-scala per lo studio del rapporto struttura/proprietà in sistemi nanostrutturati e per lo studio delle interfacce "ibride". Metodi utilizzati: approcci elettronici QM da principi primi (Hartree-Fock, post-HF, DFT); approcci di dinamica molecolare classica MM basati sull'uso di campi classici (non reattivi) e reattivi di ultima generazione (reaxFF); metodi ibridi di tipo QM/MM. Il laboratorio dispone di un cluster Hewlett Packard (12 server AMD multi-processore per un totale di 408 core, RAM totale 2 TB, spazio disco 20 TB, SO Linux).

- **ESI Italia srl** (<http://esitalia.net>)



Competenze: simulazione numerica e analisi dei dati di processi produttivi.



In particolare ESI è specializzata nell'implementazione di algoritmi numerici per la soluzione di problematiche rilevanti per l'industria, dal calcolo fluidodinamico a quello strutturale e di processo. Di particolare rilevanza per il macronodo sono i software e le competenze messe a disposizione per la simulazione dei processi di Additive Manufacturing metallico e la simulazione di processi produttivi di materiali compositi a matrice polimerica con inclusione di fibre. ESI mette a disposizione sia i software citati che le competenze per il loro utilizzo e per l'erogazione dei servizi di orientamento.

<https://www.esi-group.com/it/>

- **CRP Technology srl** (<https://www.crptechnology.com/it/>)
Competenze: Additive Manufacturing con materiali compositi ad alte prestazioni





CRP Technology S.r.l. (Modena), è specializzata nel servizio di Additive Manufacturing e stampa 3D professionale, mediante impiego della tecnologia SLS (Sinterizzazione Selettiva a mezzo Laser) e l'uso dei materiali compositi ad alte prestazioni Windform. L'azienda dispone di 10 macchinari professionali SLS (con capacità di stampare pezzi monolitici fino a 550X550X500mm) e di operatori professionali formati per soddisfare le necessità dei settori industriali più esigenti.



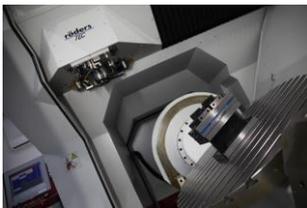
I campi di applicazione includono, tra gli altri i settori: Automotive, Motorsports, Aerospace and Defense, UAVs, Marine, Robotics.

Il suo know-how sarà di grande contributo ai progetti di alta specializzazione nel campo della robotica avanzata e delle tecnologie abilitanti che nasceranno grazie al macronodo.

<https://www.crptechnology.com/it/>

- **CERTEMA S.c.r.l**

Competenze: Additive Manufacturing / Meccanica / Microscopia e Microanalisi / Industrial IoT / Automazione
(www.certema.it)



Strutturato su cinque aree tecnologiche, con più di 1.500 m2 di laboratori e 500 m2 adibiti ad uffici e sale riunioni/formazione, Certema nasce nel febbraio del 2016 (Grosseto) per mettere a disposizione delle aziende un centro di ricerca industriale e trasferimento tecnologico, capace di erogare servizi innovativi e tecnologie avanzate in un ampio range di ambiti applicativi:

1) Analisi Ambientale e di Processo e Qualità dell'area,

- Progettazione, realizzazione, installazione e messa in servizio di sistemi di monitoraggio e analisi delle emissioni ed immissioni in atmosfera dei siti industriali;
- Selezione e integrazione di sensoristica dedicata per il monitoraggio indoor e outdoor;
- Elaborazione dati su cruscotti dedicati.



2) Microscopia a scansione ad Alta/Ultra risoluzione & Diffrazione & DSC,

- Analisi morfologiche, chimiche e composizionali su campioni solidi, anche non preparati e cristallini:
 - Studi metallografici
 - Analisi di frattura
 - Caratterizzazione di fibre e nanoparticelle
 - Analisi ambientali e individuazione delle fonti (antropiche o industriali)
 - Studi di fenomeni di corrosione e/o passivazione
 - Patine di alterazione
 - Verifica di rispondenza dei materiali alle specifiche
 - Studio dei terreni e caratterizzazione in ambito agroalimentare



3) Prototipazione Optoelettronica & HMI,

- Stress test termici su apparecchiature di grandi dimensioni;
- Progettazione e realizzazione grafica di pannelli di interfaccia custom;
- Realizzazione di pannelli a pulsanti;
- Assemblaggio di componenti SMD su schede elettroniche;
- Automazione industriale: progettazione elettrica e strumentale, stesura e prototipazione di software, collaudo e messa in servizio di sistemi di supervisione e controllo;



4) Costruzioni Meccaniche,

- Progettazione, costruzione e collaudo di componenti in lamiera saldata
- Costruzione di prototipi
- Automazione
- Banche Prova



5) Tecnologia Meccanica Avanzata.

- Tecnologia per asportazione di truciolo:
 - Progettazione, costruzione, verifica e collaudo di componentistica in materiale metallico e composito:
- Additive manufacturing per metalli (SLM)
 - Ottimizzazione topologica, progettazione e costruzione, verifica e collaudo di componenti in AM, anche a livello microscopico e microstrutturale;
 - Sviluppo e ottimizzazione di prodotto e processo su componenti esistenti e su nuovi materiali;
- Realizzazione di stampi, tecnologie di stampaggio e plastiche tecniche.



Altre servizi erogabili:

- Progettazione di sistemi di automazione nell'ambito dei processi industriali, dell'automotive, della difesa, dell'oil&gas.
- Sviluppo software applicativi per il controllo dei processi industriali

- Sviluppo software applicativi, very fast sample data acquisition e real time
- Progettazione e costruzione prototipi/dimostratori
- Progettazione e costruzione di sistemi di test per applicazioni R&D

Il Laboratorio è gestito da un consorzio composto da sei (6) partner industriali caratterizzati, oltre che da una forte competenza tecnica ed una vasta esperienza industriale in ciascuna delle aree tecnologiche presenti, da una complementarità dei settori di applicazione permettendo al Laboratorio Tecnologico di coprire ogni ambito realizzativo supportando un'iniziativa di business in tutte le sue fasi: dallo studio di fattibilità, alla progettazione, alla realizzazione del prototipo, alla validazione, all'industrializzazione fino alla realizzazione di pre-serie.

Gestione SILO s.r.l

Competenze: Progettazione e produzione componenti optomeccanici / Automazione industriale / Visual imaging / Robotica umanoide / Collaudo metrologico
www.gestionesilo.it



Gestione SILO è un'eccellenza italiana dell'ottica di precisione con applicazioni nei settori biomedicale, industria, spazio, difesa. Punti di forza sono la capacità di presidiare il processo fin dalla fase iniziale di sviluppo del progetto secondo le specifiche esigenze del cliente. I prodotti comprendono lenti di differenti tipologie, prismi, specchi, ottiche piane, filtri ottici, specchi dielettrici e metallici, realizzati internamente con gli standard di qualità ISO10110. I materiali lavorati spaziano dai vetri ottici ai materiali per applicazioni nell'infrarosso, oltre che materiali metallici, sui quali si possono eseguire trattamenti UV, VIS, MIR di coating a vuoto.

Nell'ambito di competenze del macronodo CNR, Gestione SILO mette a disposizione competenze trasversali in molteplici settori applicativi.

1) Progettazione e produzione componenti optomeccanici. L'azienda fornisce soluzioni ad elevato contenuto tecnologico e personalizzate, realizzando anche campionature e piccoli lotti. Grazie a questo approccio customer-oriented, Gestione SILO rappresenta oggi un importante punto di riferimento per aziende ed operatori internazionali di molteplici settori: industria aerospaziale e militare, costruttori di strumentazioni scientifiche e di laboratorio, ricerca, istituti universitari, osservatori astronomici, industria manifatturiera e delle telecomunicazioni. Lo specifico valore aggiunto dell'azienda deriva dal presidio al suo interno di tutte le fasi (progettazione preliminare, esecutiva, prove, campionatura, ingegnerizzazione test e collaudo) con il pieno controllo della catena produttiva, facilitando lo scambio di informazioni in corso d'opera e riducendo significativamente i tempi di realizzazione dei progetti.

2) Automazione industriale e visual imaging. Il settore dell'automazione dei processi produttivi prevede molteplici sistemi di monitoraggio ottici, quali ad esempio sistemi telecentrici, a loro volta accoppiabili con strumenti ottici più complessi (spettrografi) o direttamente con analizzatori di immagini. Gestione SILO progetta e fornisce sistemi di visual imaging per l'automazione industriale.

3) Robotica umanoide. In varie progettazioni robotiche, le azioni delle macchine sono guidate da una elaborazione visuale della realtà che circonda il robot. Sofisticati sistemi ottici sono quindi necessari a convertire l'immagine in dati da analizzare e processare. Gestione SILO ha collaborato con IIT nel progetto iCub, per la realizzazione di un robot umanoide capace di interagire con l'ambiente attraverso stimoli visivi. L'azienda ha progettato, prodotto, collaudato ed assemblato due obiettivi ad alta risoluzione e ad ampio campo visivo usati per acquisire l'immagine del mondo circostante.

4) Collaudo metrologico. Gestione SILO dispone di svariate apparecchiature ottiche e meccaniche di controllo e collaudo metrologico. Tali facilities possono essere messe a servizio dei propri partner di progetto. Le misure effettuabili includono misure al rugosimetro ottico, interferometriche, di profilo, di spessore, di angolo e di piramidalità, e la caratterizzazione spettrale di elementi ottici in riflessione, trasmissione e assorbimento.

ppqSense S.r.l. (www.ppqsense.it)

Competenze: progettazione e produzione di strumenti spettroscopici ed elettronici per la rivelazione ultrasensibile di gas in tracce



ppqSense S.r.l. è un'azienda spin-off del CNR nata nel 2016. Il suo core business è incentrato sullo sviluppo e commercializzazione di strumenti ultra precisi ed ultra-sensibili per la rivelazione di piccolissime tracce di specie molecolari gassose.

L'azienda ppqSense ha un capitale sociale suddiviso fra dieci soci: sei ricercatori, tre tecnici elettronici e il CNR. Essa dispone di un laboratorio attrezzato, affittato dal CNR, dove svolgere l'attività. L'azienda ha anche assunto come lavoratori dipendenti a tempo determinato un tecnico elettronico e una responsabile amministrativa.

Nell'ambito di competenze del macronodo CNR, ppqSense mette a disposizione le seguenti competenze.

1. Capacità di realizzare alimentatori modulari per laser a semiconduttore con bassissimo livello di rumore in corrente. In particolare la linea di prodotto QubeCL è in grado di alimentare anche i laser a cascata quantica (QCL), che richiedono elevate correnti e tensioni.
2. Capacità di progettare spettrometri laser ad altissima sensibilità per la rivelazione di gas in tracce. In particolare la linea di prodotto C14-SCAR, in fase finale di prototipazione industriale, si propone di divenire presto l'unica sul mercato in grado di rivelare otticamente il rarissimo ¹⁴C a livelli anche inferiori al 1% della sua abbondanza naturale.

NODO IDN (CNR-PALERMO)

Coordinatore: Antonio Chella (CNR-ICAR)
Vicecoordinatori: Ignazio Infantino (CNR-ICAR)
Massimo Esposito (CNR-ICAR)

○ **Topic principali del nodo e localizzazione**

L'IDN CNR-Palermo contribuirà alle attività del Centro di Competenza ARTES 4.0 principalmente sulle seguenti aree:

Robotica Cognitiva
Robotica Sociale
Sistemi Cognitivi
Smart Pervasive and Distributed Systems
Intelligenza Artificiale e Robotica (con la collaborazione dell'Università di Palermo)
Visione Artificiale e Realtà Aumentata (con la collaborazione dell'Università di Catania)
Field Robotics (con la collaborazione dell'Università di Catania).

Le competenze del nodo IDN, quindi, sono concentrate su tematiche ICT, e ricadono tra le “enabling digital technologies” nell’ambito del Centro di Competenza. In particolare le tematiche del nodo sono focalizzate sui seguenti macrosettori:

- INF/01 (Informatica)
- 09/H1 (Ingegneria dell’Informazione)

Le attività del nodo saranno coordinate dal laboratorio presso l’Area della Ricerca del CNR di Palermo dove è localizzato la sede di Palermo dell’ICAR, ma coinvolgono anche personale del laboratorio di Sistemi cognitivi della sede dell’ICAR di Napoli e il laboratorio di Smart Pervasive and Distributed Systems dell’ICAR di Rende (CS). Al laboratorio di Robotica Cognitiva e Social Sensing sono associati docenti e ricercatori dell’Università di Palermo e dell’Università di Catania che contribuiranno ad offrire un ventaglio di competente ampio sulle tematiche di interesse del Centro di Competenza ARTES 4.0. In particolare sono coinvolti il prof. Antonio Chella del RoboticLab presso il Dipartimento dell’Innovazione Industriale e Digitale (DIID) dell’Università di Palermo; il prof. Sebastiano Battiato ed il prof. Giovanni Maria Farinella dell’IPLAB Research Group del Dipartimento di Matematica ed Informatica dell’Università di Catania; il prof. Giovanni Muscato del Dipartimento di Ingegneria Elettrica Elettronica ed Informatica dell’Università di Catania.

Il laboratorio del CNR e le principali collaborazione con le università localizzate nella regione Sicilia mettono a disposizione delle aziende, delle PMI e delle pubbliche amministrazioni sia spazi, attrezzature e personale dedicato allo scambio di competenze e al fine di realizzare il trasferimento tecnologico obiettivo del Centro di Competenza.

Nel seguito, si fornisce una descrizione sintetica del laboratorio di ricerca attivo negli ambiti menzionati, evidenziando gli aspetti relativi al trasferimento tecnologico.

○ **Laboratorio di Robotica Cognitiva e Social Sensing (ICAR-CNR)**

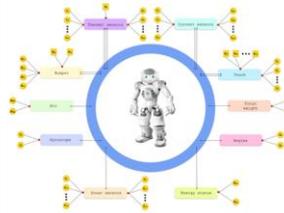
Responsabile: Ignazio Infantino (ICAR)

Laboratorio di Robotica Cognitiva e Social Sensing si occupa

L'ICAR-CNR metterà a disposizione del centro di competenza varie piattaforme robotiche (tra i quali i robot 3 umanoidi Pepper e 3 robot NAO della Softbanks), sia infrastrutture di calcolo, che di storage (ALEPH cluster con 12 nodi GPU; Storage Server basato su Server Dell R720XD, 2 x Intel Xeon CPU E5-2670 @ 2.60GHz, Global Memory 192 GB, HD: 2 x 500 GB SATA-III 7.2krpm, HD 24 x 300GB SAS-2 15krpm; Server dell C8220X 8 nodi di calcolo con GPU; Server Dell M620 19 nodi di calcolo costituiti da server DELLM620, Copernico Cluster 24 Nodi di calcolo dotati di GPU; Cluster CUDA costituito da 8 nodi con processori Intel(R) Xeon(R) E5520). I dettagli delle infrastrutture sono disponibili al seguente link <https://www.icar.cnr.it/attrezzature/>.



Robodanza – Artificial Creativity



Artificial somatosensory system



NarRob



AI4Museum



Sentiment based talking

○ **Xenia Progetti s.r.l.**

CTO: Emanuele Ragusa

Delegato ARTES: Antonino Lopes (Membro dell'Industrial & Institutional Board)



Xenia Progetti s.r.l. (www.xeniaprogetti.it) è una media impresa attiva nel mercato ICT sin dal 1990. La società fornisce prodotti innovativi, soluzioni e servizi in differenti settori di mercato. La società è considerata un partner preferenziale per servizi di System Integration, Applications Maintenance,

Information Security e Document Management in domini applicativi quali Telecomunicazioni, Healthcare, Pubblica Amministrazione e Utilities. Xenia Progetti ha adottato un sistema integrato di "Company Quality and Environmental Management" per garantire l'efficienza dei suoi processi interni (ISO 9001 – ISO 14001).

Xenia Progetti controlla un gruppo di società affiliate con focus su differenti settori di Business, con un totale di circa 90 dipendenti, vendite per 6 M€ e investimenti in R&D per circa 1 M€. Xenia Progetti ha come sede legale ed operativa un immobile di proprietà che si trova ubicato nella Regione Sicilia, in provincia di Catania, all'indirizzo Via Acicastello 71, ad Aci Castello. La struttura è distribuita su tre piani fuori terreno ed un piano seminterrato, per un totale di mq 1000 coperti e destinati ad uffici, laboratori e aree di supporto alle attività aziendali (mensa, magazzino, Data Center, ecc.).

Xenia Progetti ha attiva una forte collaborazione con ST Microelectronics nel settore della gestione dei Manufacturing Execution System (MES) per l'industria dei semiconduttori. La società è partner preferenziale di Nokia per servizi di telecomunicazione offerti ai maggiori operatori in Italia e all'estero; Nel settore "Oil" ha contratti di collaborazione e assistenza tecnica con i maggiori player italiani nell'area della raffinazione. Xenia Progetti è presente con un suo rappresentante nell'Industrial and Institutional Board di ARTES 4.0 ed ha un membro a rotazione nel Comitato Tecnico Scientifico. Per quanto riguarda le competenze sviluppate da Xenia Progetti nell'area di specializzazione ("Realtà virtuale e aumentata e visione artificiale a supporto dei processi produttivi") del Macronodo CNR, è utile segnalare che l'azienda si occupa, sin dalla sua costituzione, della realizzazione di sistemi di produzione per l'industria dei semiconduttori e per l'industria petrolchimica. Xenia Progetti ha partecipato a diversi progetti di ricerca, in alcuni casi come leader, sulla tematica dei sistemi di produzione avanzati e della cosiddetta Fabbrica del Futuro. Di seguito un breve elenco dei maggiori progetti realizzati.

- Upgradable Wet Bench System for semiconductor Industry [WET-BENCH] (FESR 2007-2013)
- Asset Management for Industrial COmplex Plant [AMICO] (FESR 2007-2013)
- Integrated Solutions for Agile Manufacturing in High-mix Semiconductor Fabs [INTEGRATE] (MIUR DM 593/00 art. 7- ENIAC-ED-52 Call 2012-1)

Relativamente alle tematiche dei Sistemi di Produzione avanzati, Xenia Progetti vanta una lunga esperienza di collaborazione con Università, Enti di Ricerca e Distretti sia Tecnologici che Produttivi.

Per quanto riguarda le competenze nella Realtà virtuale e aumentata, Xenia Progetti ha sviluppato notevoli esperienze nelle tecnologie di Computer Vision e Machine Learning in collaborazione con l'Università degli Studi di Catania presso la quale finanzia due dottorati di ricerca nell'area scientifica della "Visione Egocentrica" e nelle applicazioni di localizzazione basata sul riconoscimento di immagini (Image Based Localization).

Il primo dottorato (Gennaio 2018 - Dicembre 2020) ha come tema "Understanding Environments, Objects and Persons from Egocentric Images and Videos". Lo scopo del progetto di ricerca è quello di realizzare sistemi di Artificial Intelligence che mediante algoritmi di Machine Learning e Computer Vision siano in grado comprendere la scena osservata da una camera indossata dall'utente (es. smart glasses). Dopo gli studi preliminari per il design di algoritmi per il riconoscimento del contesto in cui il soggetto che indossa il dispositivo si muove (es. room A, room B, etc.) e per il riconoscimento degli oggetti osservati dall'utente, verrà affrontato lo studio di algoritmi utili a riconoscere ed anticipare interazione tra utente ed elementi presenti nella scena (es. oggetti) a partire da immagini acquisite in prima persona (ovvero dal punto di vista dell'utente).

Il secondo dottorato (Ottobre 2017 – Settembre 2020) ha come tema "Sistemi di visione artificiale per la localizzazione". Il progetto mira alla realizzazione di un sistema di localizzazione indoor a partire da immagini acquisite con dispositivo di imaging indossabile (es. smart glasses). A partire da immagini acquisite in prima persona, gli algoritmi di Machine Learning e Computer Vision devono essere in grado di inferire la posizione (x,y) dell'utente rispetto ad una mappa dell'ambiente e l'orientamento dell'utente nell'ambiente. La sfida tecnologia in questo caso è quella di poter creare sistemi di AI in grado di imparare su ambienti simulati mantenendo accuratezza di localizzazione in ambienti reali.

A beneficio dei possibili committenti di ARTES 4.0, attraverso il nodo IDN CNR-Palermo, Xenia Progetti mette a disposizione la sua competenza per la realizzazione di progetti di Innovazione, Ricerca e Sviluppo utilizzando tecnologie abilitanti informatiche per lo sviluppo di soluzioni nell'area di specializzazione "Realtà virtuale e aumentata e visione artificiale a supporto dei processi produttivi" del Macronodo CNR. Xenia Progetti ha notevoli competenze nella implementazione di soluzioni di realtà aumentata e realtà virtuale, nella detezione e nel riconoscimento di immagini nella modalità First Person Vision. La visione solidale con il punto di vista dell'operatore (Visione Egocentrica) permette di analizzare le immagini osservate da un soggetto al fine di inferire tutta una serie di informazioni che vanno dal riconoscimento di ambienti e di oggetti e quindi la localizzazione in ambiente indoor alla determinazione delle possibili interazioni fra soggetto e oggetti osservati e quindi la previsione del "Next Active Object". Nell'area di specializzazione "Realtà virtuale e aumentata e visione artificiale a supporto dei processi produttivi" Xenia Progetti ha sviluppato diverse iniziative di Ricerca e Innovazione, in parte cofinanziate da enti pubblici:

- Progetto CET (Circuiti Eco-Turistici - CUP: G25C13000580007): Regione Siciliana PO FESR 2007/2013 Linea di intervento 4.1.1.1. L'obiettivo del progetto era la realizzazione di un kit



Industry 4.0 Competence Center on
Advanced Robotics and
enabling digital Technologies
& Systems



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

indossabile per la fruizione intelligente di tre circuiti eco-turistici (uno marino, uno ipogeo e uno di superficie), con l'uso di dispositivi informatici mobili e software di Realtà Aumentata.

- Progetto VEDI (Vision Exploitation for Data Interpretation – N. F/050457/0X/X32): Ministero dello Sviluppo Economico – Bando Horizon 2020. L'obiettivo del progetto era la realizzazione di un sistema integrato di Analisi Comportamentale e Visione Aumentata per il miglioramento dell'offerta e della fruizione negli spazi museali e naturali.
- Progetto ENIGMA (Egocentric Navigator for Industrial Guidance, Monitoring and Anticipation – N. F/190050/01-03/X44): Ministero dello Sviluppo Economico – Bando a sportello "Fabbrica Intelligente". Il progetto è stato valutato positivamente (punteggio 95/100) ed è in attesa di decreto di concessione. ENIGMA è finalizzato alla progettazione e realizzazione del prototipo di un prodotto che utilizza algoritmi di Computer Vision e Machine Learning, per il riconoscimento di oggetti (strumenti, apparati, dispositivi, ecc.) e per la predizione delle prossime interazioni tra operatore e oggetti presenti nel contesto di un laboratorio industriale

- **Software Engineering Italia Srl (<http://www.softwareengineering.it/>)**



Responsabile: *Ing. Marco Pappalardo*

Software Engineering Italia S.r.l. - Swing:It è leader nelle soluzioni di Realtà Virtuale (VR), Aumentata (AR), Olografica e Mista. L'azienda offre inoltre soluzioni per l'Ingegneria, le Scienze della Vita e della Terra insieme a servizi di Project Management. Propone come elemento trainante l'innovazione tecnologica e realizza soluzioni complesse e innovative nei più avanzati progetti di Ricerca e Sviluppo per Ricerca e Industria. Contribuisce attivamente alla definizione e alla realizzazione del nuovo Framework Europeo di Cyber Security

Si inserisce nel CC nelle seguenti aree di specializzazione:

- Realtà virtuale e aumentata e visione artificiale a supporto dei processi produttivi
- Industrial Internet, IoT e Cybersecurity
- Intelligenza artificiale, BigData Analytics, HPC & Cloud Computing
- Tecnologie ottiche per IoT e Smart Factory&Community, Sistemi ottici e fotonici avanzati
- Sensori innovativi per i processi, i prodotti e l'ambiente



Swing:It propone servizi nei seguenti settori:

- X Reality: Realtà Virtuale (semi e totalmente Immersiva), Aumentata (Industria 4.0), Olografica e Mista; realizzazione di teatri 3D fissi e mobili; progettazione grafica e modellazione tridimensionale;
- Data Visualization, Management e Acquisition;
- Osservazione dello Spazio e della Terra;
- CyberSecurity Frameworks, Risk Assessment, Risk Management and Scoring, Training;
- Design e implementazione di soluzioni di simulazione (Industria 4.0);
- Infrastrutture e servizi per il Cloud Computing (Industria 4.0);
- Big-data analytics. Machine learning, Deep Learning (Industria 4.0);
- IoT;
- Blockchain;
- e-Health.



L'azienda commercializza soluzioni hardware e software per l'e-Health, valutazione e riabilitazione cognitiva in VR e AR.



Swing:It dispone di una Camera di Realtà Virtuale 3D completamente immersiva composta da: 2 Proiettori DLP (full HD) single chip stereo attivo con ris. 1280 x 720, 3.000 lumens ottica ultracorta e struttura sostegno proiettori, doppio schermo ad angolo (2 lati) 3.10 x 2.00 mm self-supporting, 10 Occhiali attivi RF radio frequency active 3D glasses con emitter, sistema di Tracking IR con quattro camere ad alta risoluzione ART con Flystick e sistemi annessi (diffusione e acquisizione audio e video, dispositivi di networking, etc). E' disponibile anche un sistema a schermi mobili autoportanti (2.5m x 2,5m) che rende disponibile un teatro di Realtà Virtuale totalmente immersivo portatile con sistema di Tracking su stativi, etc ideale per spazi espositivi, dimostrazioni, conferenze.



Swing:It dispone di un cluster Grafico così composto: N. 2 Workstation HP Z620 High end
Nodo Master: Intel Xeon E52630, 2.10 GHz; 16 GB di RAM; scheda grafica Nvidia Quadro K5000;
L'azienda ha acquistato 1 licenza di TechViz XL per lo sviluppo di applicazioni VR 3D, 2 Nodi. Sono in dotazione anche due postazioni per lo sviluppo e il test di applicazioni di X Reality con Schede Grafiche Nvidia GTX, visori RAZR/OCULUS/VIVE così come altre soluzioni per l'olografia e la realtà mista.





Industry 4.0 Competence Center on
Advanced Robotics and
enabling digital TEchnologies
& Systems



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

- **STMicroelectronics srl** (www.st.com)

La STMicroelectronics (ST) è un fornitore mondiale indipendente di semiconduttori ed è classificata tra le principali società di semiconduttori del mondo con un fatturato di 9.664 miliardi di dollari nel 2018.

La ST è presente con i suoi dispositivi in tutte quelle applicazioni in cui la microelettronica offra un contributo positivo e innovativo alla vita delle persone, dalla gestione del consumo energetico alla affidabilità e la sicurezza dei dati, dai dispositivi intelligenti per healthcare e wellness a quelli consumer, dall'automotive all'industrial.

ST è presente in 35 paesi e ha 11 siti produttivi principali, 7 centri di ricerca e sviluppo avanzati e 39 centri di progettazione e applicazione, con 46000 dipendenti in tutto il mondo.

ST intende supportare il crescente processo di digitalizzazione e con l'attività del macronodo CNR intende indirizzare la robotica e l'evoluzione dell'industria e dei suoi paradigmi mediante la proposizione di soluzioni tecnologiche afferenti all'ampio portafoglio prodotti di ST.

Il Macronodo CNR sarà supportato da ST che rende disponibili uno staff di competenze altamente qualificate nello sviluppo di tutte quelle soluzioni, di sistema e no, necessarie alla "enabling digital technologies", con la capacità di supportare, anche avvalendosi di laboratori completamente attrezzati per l'analisi, la progettazione e lo sviluppo, dalla robotica alla sensoristica avanzata, dal controllo motore alla conversione di potenza, dallo sviluppo di soluzioni geo localizzazione e tracking a soluzioni



meccatroniche e di edge computing.

In Sicilia alcune parti delle attività di orientamento e formazione verranno svolte in sinergia con DIH Confindustria Sicilia. La collaborazione permetterà la diffusione delle attività del centro di competenza

su tutto il territorio regionale ed in particolare permetterà di esporre al contesto delle imprese siciliane i servizi offerti dal Macronodo CNR.

Per quanto riguarda la formazione, si prevede di organizzare in collaborazione con DIH Sicilia delle giornate formative per le aziende su aspetti di innovazione e ricerca, finanziamenti alle imprese.

Per il primo anno gli eventi saranno divulgativi su tematiche di interesse generale per le imprese, mentre negli anni successivi, gli eventi si focalizzeranno su tematiche specifiche e su determinati settori di interesse regionale (quali per esempio. Economia Circolare, Green e Blue Economy, Turismo 5.0, Agricoltura 5.0, Arte e Cultura 5.0).

La proposta ARTES ha avuto il supporto formale da parte dell'Assessorato dell'Istruzione e della Formazione Professionale della Regione Sicilia per cui si prevede una collaborazione con la Regione, in termini di know-how del proprio personale per lo sviluppo di percorsi di educazione e formazione e orientamento alle nuove figure professionali idonee al mondo del lavoro 4.0 e 5.0 e per la determinazione di percorsi specifici di educazione I4.0 e I5.0 rivolte agli insegnanti e agli studenti delle scuole primarie e secondarie (in particolare ITS), allo scopo di agevolare lo sviluppo di nuove conoscenze I4.0 e I5.0.



Industry 4.0 Competence Center on
Advanced Robotics and
enabling digital TEchnologies
& Systems



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

NODI AWN

Awareness nodes



Gli AWN sono nodi di orientamento responsabili della predisposizione di strumenti, anche in condivisione con i Digital Innovation Hub, volti a supportare le imprese fruitrici nel **valutare il proprio livello di maturità digitale e tecnologico e nell'indirizzarle** verso il nodo IDN più adeguato per lo sviluppo dei progetti di innovazione richiesti dall'azienda. Il collegamento diretto degli AWN con i DIH nazionali, sancito dalla partecipazione diretta nel partenariato o dalla collaborazione normalizzata tramite appositi accordi, garantisce ampio e pieno accesso al CC ARTES 4.0 da parte delle imprese fruitrici dell'offerta di servizi ad alta specializzazione.

Il macronodo CNR offre 3 nodi AWN localizzati geograficamente a Pisa, Firenze, e Palermo. L'organigramma dei tre nodi è il seguente:

NODO AWN (CNR-PISA):

Coordinatore: Giuseppe Amato (CNR-ISTI)
Vicecoordinatori: Paolo Mori (CNR-IIT)
Claudio Cicconetti (CNR-IIT)

NODO AWN (CNR-FIRENZE):

Coordinatore: Francesca Rossi (CNR-IFAC)
Vicecoordinatori: Daniela Fontani (CNR-INO)
Antonio Rizzo (CNR-IPCF)

NODO AWN (CNR-PALERMO):

Coordinatore: Ignazio Infantino (CNR-ICAR)
Vicecoordinatori: Massimo Esposito (CNR-ICAR)
Antonio Chella (CNR-ICAR)

Descrizione attività

Si descrivono qui di seguito i servizi che verranno offerti da tutti gli AWN, indipendentemente dalla loro localizzazione geografica. Le attività verranno eventualmente modulate nel corso del progetto seguendo le indicazioni dell'HUB e di concerto con i DIH nazionali o regionali.

Infatti i Nodi AWN si occupano, in stretta sinergia con l'HUB di ARTES 4.0, della predisposizione di strumenti e servizi volti a supportare i committenti nel valutare oggettivamente il proprio livello di maturità digitale e tecnologico per poter accedere, con consapevolezza, alle competenze e agli stimoli veicolati da ARTES 4.0 e alle possibili modalità di finanziamento per lo sviluppo e commercializzazione del prodotto.

- **1. Orientamento alle aziende**

I nodi AWN forniscono servizi di orientamento alle aziende con l'obiettivo di guidarle al meglio all'interno dell'ecosistema di opportunità offerte da ARTES 4.0. Per raggiungere questo obiettivo si mette a disposizione delle aziende un ambiente di profilazione che consenta loro di posizionare le proprie necessità rispetto alle competenze fornite dai rispettivi nodi IDN.

In particolare questo ambiente permetterà alle aziende che ne faranno uso di:

- valutare il proprio grado di maturità Industria 4.0, individuandone al contempo le carenze e suggerendo possibili soluzioni per risolverle;
- individuare percorsi di potenziamento delle proprie competenze Industria 4.0 in relazione alle competenze offerte dai nodi IDN del macro-nodo CNR e ARTES 4.0;
- essere guidate nelle fasi di avvio dei rapporti con i soggetti selezionati nei nodi IDN
- ottenere consulenza e supporto al processo di gestione dell'innovazione

○ **2. Eventi nazionali e locali di orientamento e match-making**

Gli AWN organizzano eventi per la presentazione delle competenze del nodo e per orientare le aziende interessate, in merito alle opportunità di Industria 4.0. Verranno organizzati, ad esempio:

- eventi nazionali organizzati congiuntamente da diversi nodi CNR, in affiancamento ad altri eventi importanti (es.: SMAU);
- eventi locali, organizzati dai singoli nodi, coinvolgendo l'ecosistema di aziende locali;
- eventi organizzati in sinergia con i DIH;
- incontri diretti con soggetti interessati.

Gli eventi prevedono momenti di presentazione delle aziende e dei loro bisogni (ad esempio *pitch*), presentazioni da parte dei membri degli IDN per illustrare l'offerta di tecnologia dei nodi, e B2B pre-organizzati per facilitare il contatto diretto tra i fruitori e gli erogatori dei servizi di nodo.

○ **3. Community building**

Gli AWN contribuiscono a mettere in contatto soggetti interessati a svolgere attività collaborative, sia all'interno di ARTES 4.0 che in altri contesti di interesse per Industria 4.0, con l'obiettivo di:

- favorire la creazione di raggruppamenti che includano imprese ed enti di ricerca intorno a
 - interessi comuni, per fare massa critica all'esterno,
 - interessi complementari, per colmare reciprocamente *gap* e creare sinergie;
- identificare opportunità per la preparazione di proposte di progetti congiunti da sottoporre al centro di competenza, per le quali si avrà supporto dagli IDN;
- fornire supporto nella fase di preparazione di tali proposte;
- interagire in generale in sinergia con i DIH.

○ **4. Analisi casi di successo**

Gli AWN analizzano gli esiti dei progetti completati nell'ambito Industria 4.0, con i seguenti obiettivi:

- per i progetti interni al centro di competenza: per valutare l'efficacia dell'azione svolta;
- per progetti esterni al centro di competenza: per costruire e migliorare l'offerta in ambito ARTES 4.0 in base ad esempi positivi

NODO AWN (CNR-PISA)

Il nodo AWN CNR Pisa è ubicato nell'Area della Ricerca del CNR di Pisa, in via G. Moruzzi, 1.



Area della Ricerca del CNR di Pisa, sede di AWN CNR-PISA

Nell'ambito della sua missione istituzionale, il nodo di Pisa è da sempre impegnato nel trasferimento tecnologico tramite imprese sul territorio, con le quali intrattiene rapporti costanti per mezzo della partecipazione congiunta a progetti e iniziative locali e internazionali, oltre che attraverso collaborazioni dirette su tematiche di interesse reciproco. Le conoscenze e competenze sviluppate in questo senso sono a disposizione del nodo AWN per lo svolgimento delle attività di orientamento e guida delle aziende all'interno dei percorsi ARTES 4.0.



Sinistra: Foto di gruppo del progetto Europeo H2020 AUTOWARE (<http://autoware-eu.org>, 13 partner) con la partecipazione del CNR. Destra: installazione dei nodi di comunicazione nella catena di produzione di un partner del progetto da parte di un ricercatore CNR impegnato nel progetto.



Foto dell'evento Cybersecurity Day organizzato a Pisa (Ottobre 2018), al quale hanno partecipato esperti di settore del mondo della ricerca e delle imprese. Il focus è sulle attività di ricerca e innovazione compiute dal Cybersecurity Lab del CNR di Pisa in cooperazione con l'industria, la pubblica amministrazione e le forze dell'ordine

NODO AWN (CNR-FIRENZE)

Il nodo AWN CNR Firenze è ubicato presso l'Area CNR Firenze, nei locali del Centro Ricerca Impresa, in via Madonna del piano 10 (Sesto Fiorentino).



Area CNR Firenze, sede di AWN CNR Firenze

Il nodo di Firenze offre alle aziende la propria competenza maturata negli anni di attività di trasferimento tecnologico e partecipazione a progetti regionali ed europei volti al sostegno delle PMI nel cammino di innovazione e internazionalizzazione. Grazie alle attività svolte, come ad esempio il progetto regionale AFTTER, e alla presenza del Centro Ricerca Impresa, è già in atto un dialogo con alcune aziende del territorio, che potrà essere rafforzato e ampliato con le attività di orientamento legate ad ARTES4.0 e finalizzate a Industria 4.0.



Evento europeo organizzato nell'ambito del progetto EPRISE (www.eprise.eu) sulla tematica della fotonica e nuove tecnologie nel settore agroalimentare. All'evento hanno partecipato ricercatori, aziende e end user provenienti da 13 diversi paesi europei



Eventi B2B organizzati nell'ambito del progetto EPRISE (www.eprise.eu), per avvicinare domanda (aziende) e offerta (centri di ricerca)



Visite presso aziende e centri di ricerca, organizzati nell'ambito delle attività del progetto di rete europeo OASIS (www.fp7-oasis.eu)



Mostra tecnica realizzata presso i locali del Centro Ricerca Impresa, con esposizione dei prodotti di aziende selezionate.

NODO AWN (CNR-PALERMO)

Il nodo AWN CNR Palermo è ubicato presso l'Area CNR Palermo, in via Ugo La Malfa 153. Il nodo da settembre 2019 avrà a disposizione di locali per una superficie complessiva di 40 mq messi a disposizione dall'ICAR, dove sarà istituito un contact point per le aziende ed uno spazio dimostrativo. La sede di Palermo dell'ICAR è attiva dal 2002 e le competenze acquisite e sviluppate di continuo sono trasferite alle aziende del territorio siciliano tramite vari progetti di trasferimento tecnologico, l'adesione ai distretti tecnologici, ed attività formative. Dal 2014 ha svolto dei corsi di formazione post laurea finanziati dalla Regione Siciliana per incentivare la creazione di spin-off nel settore ICT (si conclude ad agosto 2019, il progetto di formazione relativo all'avviso 11/2017 Rafforzare l'occupabilità nel sistema della R&S e la nascita di spin-off di ricerca in Sicilia).



Industry 4.0 Competence Center on
Advanced Robotics and
enabling digital TEchnologies
& Systems



Consiglio Nazionale
delle Ricerche



Area CNR Palermo, sede di AWN CNR Palermo



Giornata dimostrativa del 24/06/2019 per la presentazione dei prototipi realizzati dai borsisti del "Corso di formazione post-laurea per Ricercatori, Progettisti, Sviluppatori di applicazioni ICT per Smart – Cities"