

Le attività di ricerca ICT

Del Dipartimento di Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti (DIITET)

Massimo Cossentino

ICAR-CNR Palermo

Patto Confindustria - CNR per la Ricerca e Innovazione

Catania – 4 Marzo 2015

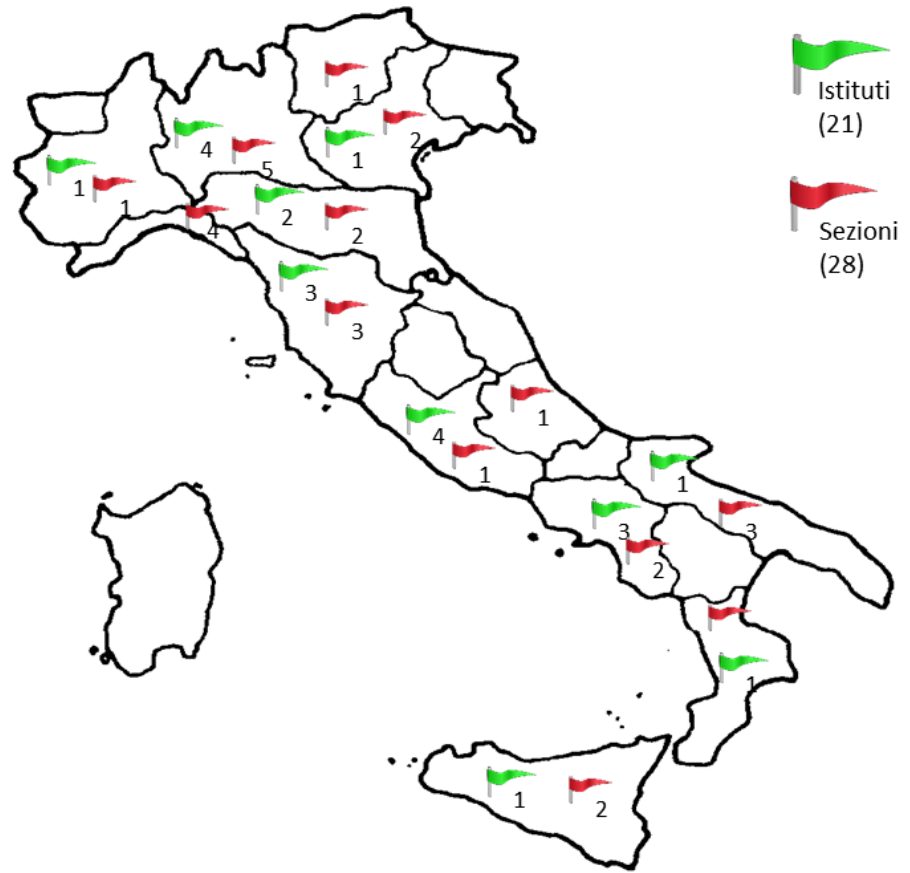


Consiglio Nazionale delle Ricerche

Department of Engineering, ICT and Technologies for Energy and Transportation (DIITET)

Marco CONTI – Head of department

- **21 Institutes**
- **850 Researchers**

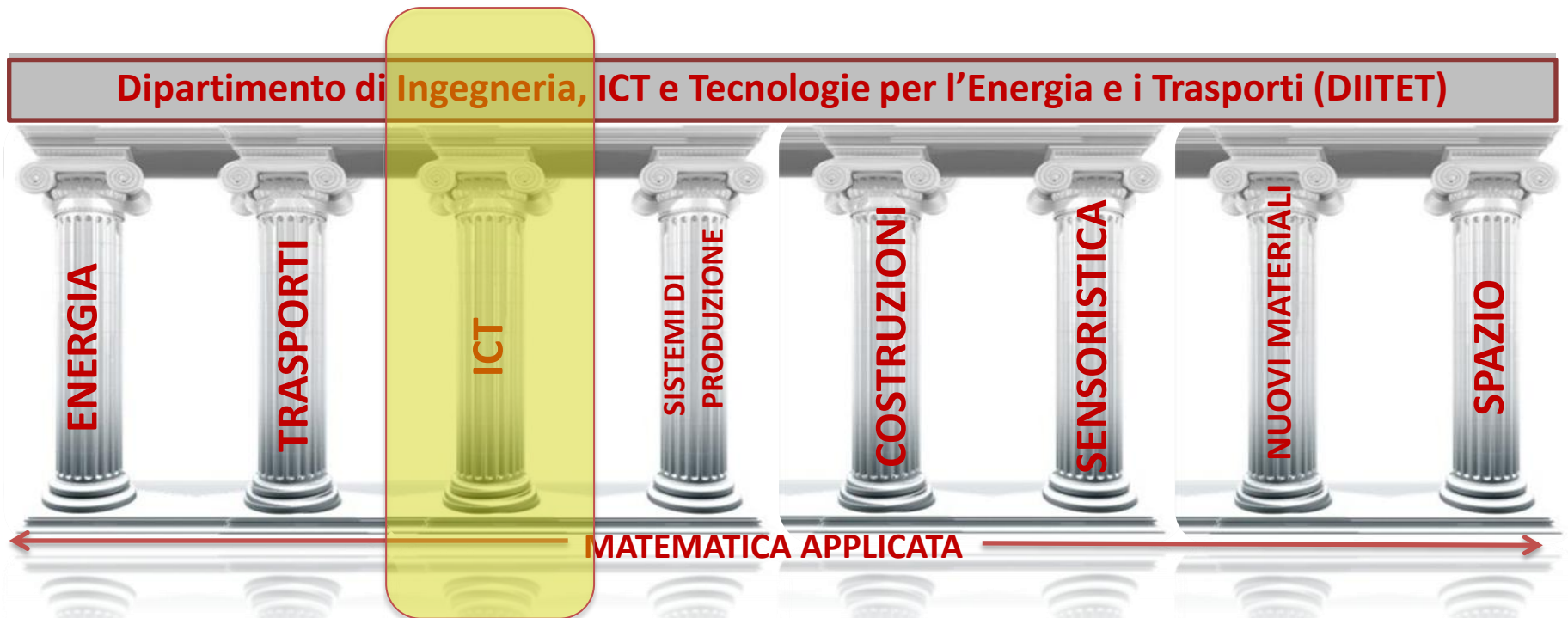




1	Istituto per le Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone"	IAC	Roma
2	Istituto di Analisi dei Sistemi e Informatica "A. Ruberti"	IASI	Roma
3	Istituto di calcolo e Reti ad Alte prestazioni	ICAR	Rende (CS)
4	Istituto di Acustica e Sensoristica "O.M. Corbino"	IDASC	Roma
5	Istituto di Elettronica e di Ingegneria dell'Informazione e delle Telecomunicazioni	IEIIT	Torino
6	Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara"	IFAC	Sesto Fiorentino
7	Istituto Fisica del Plasma	IFP	Milano
8	Istituto Gas Ionizzati	IGI	Padova
9	Istituto di Informatica e Telematica	IIT	Pisa
10	Istituto Motori	IM	Napoli
11	Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra	IMAMOTER	Cassana (FE)
12	Istituto di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche	IMATI	Pavia
13	Istituto dei Materiali per l'Elettronica e il Magnetismo	IMEM	Parma
14	Istituto Nazionale per gli Studi ed Esperienze di Architettura Navale	INSEAN	Roma
15	Istituto Ricerche sulla Combustione	IRC	Napoli
16	Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente	IREA	Napoli
17	Istituto di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione	ISSIA	Bari
18	Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione "A. Faedo"	ISTI	Pisa
19	Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia "Nicola Giordano"	ITAE	Messina
20	Istituto per le Tecnologie della Costruzione	ITC	San Giuliano Milanese
21	Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione	ITIA	Milano



Le attività scientifiche del DIITET sono organizzate in otto macro-aree tematiche (Energia, Trasporti, ICT, Sistemi di Produzione, Costruzioni, Sensoristica, Nuovi Materiali, Aerospazio) e una macro area trasversale (Matematica Applicata) per la modellazione e l'analisi dei sistemi complessi oggetto delle ricerche.





CONFINDUSTRIA

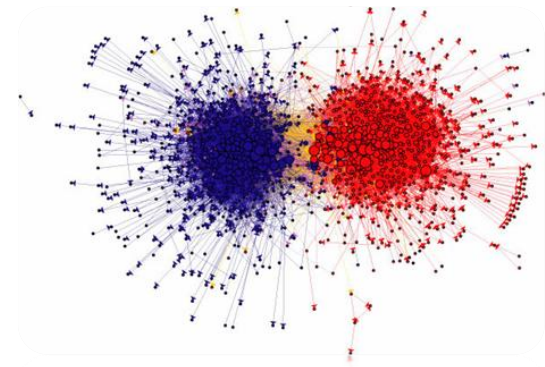
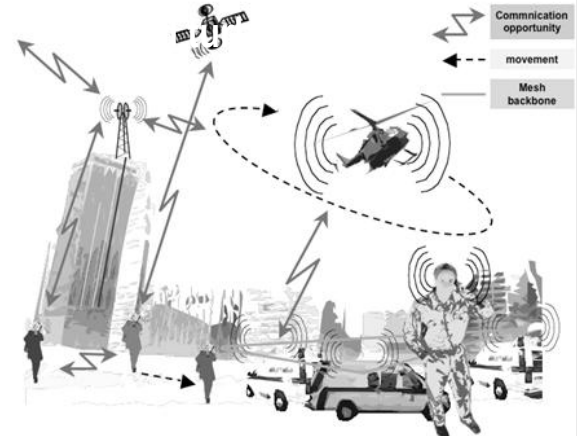


Consiglio Nazionale delle Ricerche

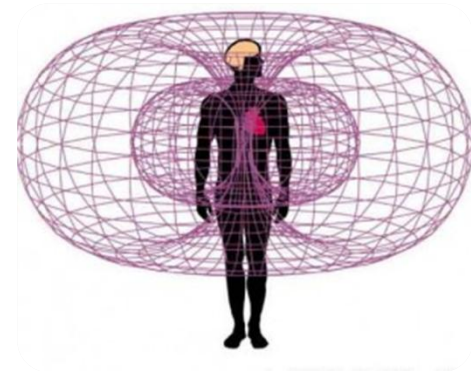
Le attività di ricerca ICT del DIITET

Dipartimento Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti

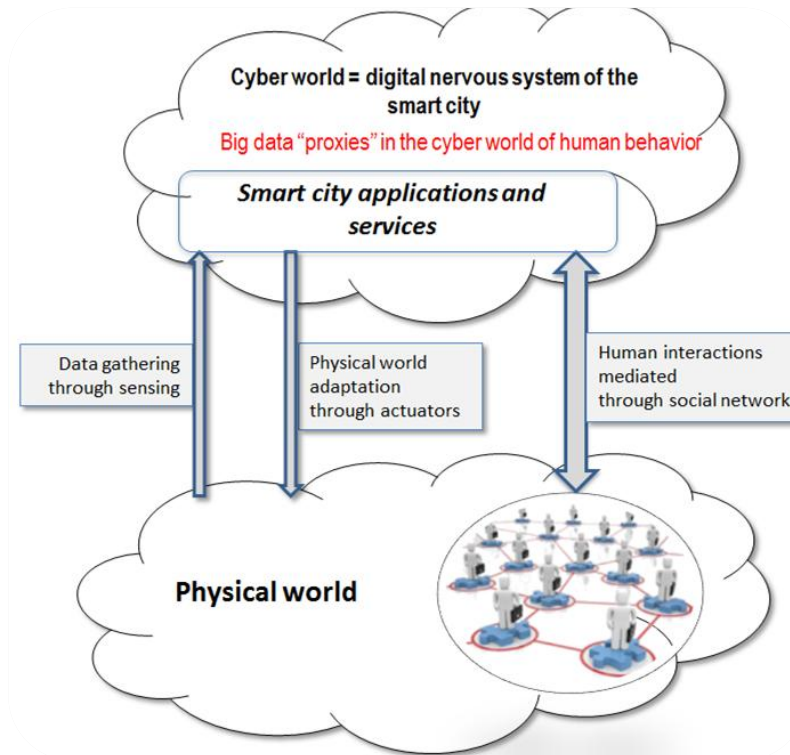
- ❖ **Future Internet:** *Smart Networks* e nuove architetture di Internet, sicurezza della rete e dei servizi, infrastrutture 5G per l'Internet del Futuro, Internet ubiquitario, Internet delle cose e delle persone;
- ❖ **Communication systems:** sistemi radio cognitivi, tecnologie per reti *wireless*, *wireless sensor networks*, MIMO (*multiple-input multiple-output*), *broadband communications*;
- ❖ **Big Data:** Sviluppo di tecniche e algoritmi per la gestione di grandi flussi di dati e la rappresentazione ed estrazione di conoscenza da *Big data*;
- ❖ **HPC e Cloud:** Progettazione, realizzazione e gestione di sistemi di calcolo parallelo, anche eterogenei, griglie computazionali, sistemi di *cloud computing*, sistemi *peer-to-peer*, ...
- ❖ **Software:** Sviluppo e realizzazione di software complessi, quali sistemi critici, tolleranti ai guasti, applicazioni a servizi, ...



- ❖ **Imaging & graphics:** metodologie, tecnologie e strumenti innovativi per il trattamento, la creazione e la comprensione del contenuto informativo di segnali e immagini multidimensionali e multimodali, ...;
- ❖ **Information systems:** categorizzazione automatica dei testi, interazione uomo-macchina, infrastrutture di gestione dati, tecniche *search&retrival* basate sulla similarità, ...;
- ❖ **E-Health:** sviluppo di sistemi e applicazioni innovativi per l'e-health e per la sanità elettronica, progettazione di modelli e tecniche di *machine learning* per la bioinformatica, sviluppo di metodi per la prevenzione e la valutazione dell'inquinamento elettromagnetico negli ambienti di vita e di lavoro, ...



Smart cities and *cyber-physical systems*



Si ritiene strategica **l'integrazione** delle discipline ingegneristiche più tradizionali ed ancorate al mondo fisico (es. meccanica, costruzioni, energia, materiali innovativi e sistemi di produzione) con le tecnologie «virtuali» ICT.

La convergenza tra il mondo virtuale e il mondo fisico è strategica per la creazione di nuovi prodotti, processi e servizi ad alto valore aggiunto in termini di conoscenza.

La caratteristica emergente in molti settori dell'ingegneria è il crescente utilizzo di «**cyber-physical systems**».

Smart cities and *cyber-physical systems*

«*cyber-physical systems*» cioè sistemi fisici integrati e controllati attraverso sistemi ICT (es. sensori ed attuatori, sistemi di calcolo, comunicazione e memorizzazione) finalizzati ad aumentare l'efficienza, l'affidabilità, l'adattabilità e la sicurezza e permetterne l'utilizzo in **molteplici scenari applicativi**:

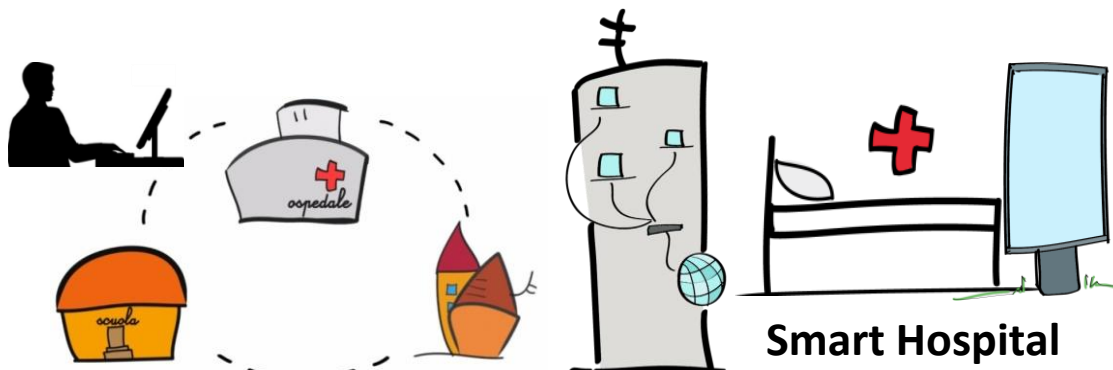
- dalla prevenzione delle collisioni tra autoveicoli al controllo del traffico aereo;
- dalla chirurgia robotica alla produzione a livello nano;
- dall'efficienza energetica degli edifici al monitoraggio remoto delle condizioni di salute.



Smart Mobility



Smart City Monitoring

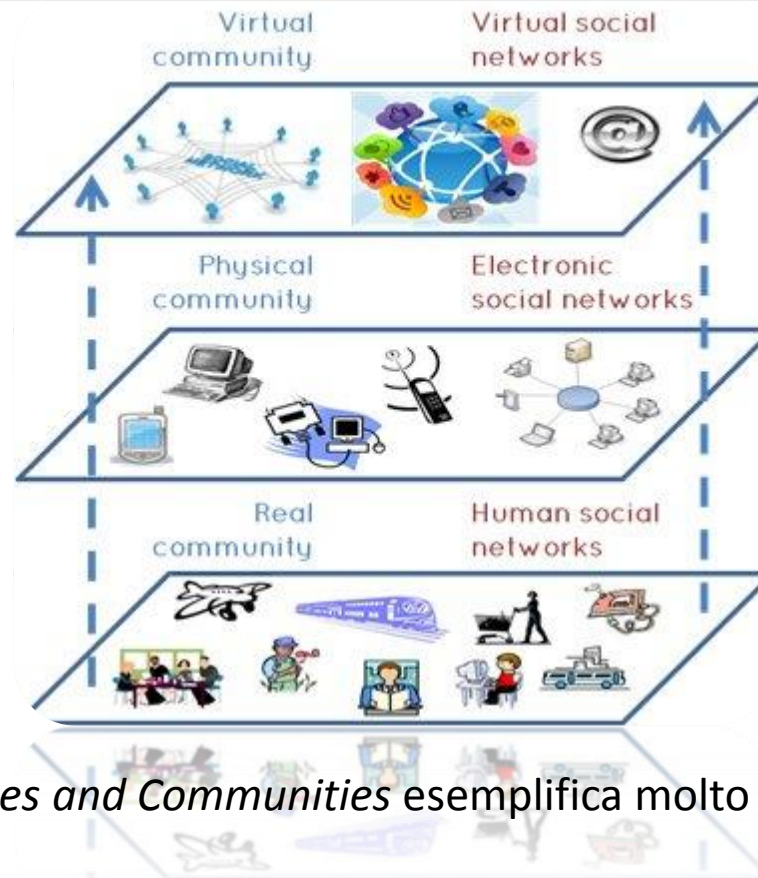


Smart Hospital



Smart and sustainable Buildings

Smart cities and *Big data*



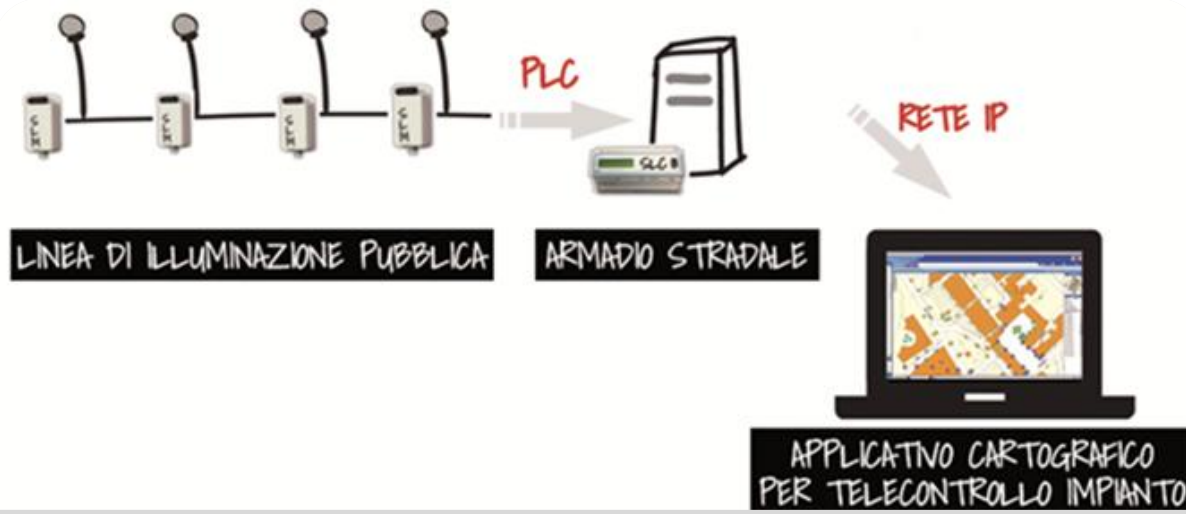
Il settore delle *Smart Cities and Communities* esemplifica molto bene questo trend.

Una *smart city* è, infatti, una città che opera contemporaneamente su **due livelli**: uno fisico e uno virtuale. La città intelligente prevede una **gestione dei suoi servizi** (trasporti, energia, illuminazione, gestione dei rifiuti, intrattenimento, ...) **attraverso l'uso diffuso delle tecnologie ICT** che forniscono un'infrastruttura logica/virtuale che controlla e coordina le infrastrutture fisiche al fine di adattare i servizi della città alle effettive esigenze dei cittadini e, allo stesso tempo, ridurre gli sprechi e rendere la **città sostenibile**.

Il progetto [Energia da Fonti Rinnovabili e ICT per la Sostenibilità Energetica](#) (in breve progetto Sostenibilità Energetica) del CNR intende studiare e sperimentare un insieme coordinato di **soluzioni innovative per rendere le città sostenibili da un punto di vista energetico-ambientale**. Per raggiungere questo obiettivo, **il progetto si basa sull'uso diffuso di fonti energetiche rinnovabili e sull'utilizzo estensivo di tecnologie ICT per la gestione avanzata dei flussi energetici e rendere i servizi della città energeticamente efficienti adattandoli alla domanda** e alla disponibilità di energia da fonti rinnovabili, anche con il coinvolgimento consapevole dei cittadini.

Le tecnologie che si intende utilizzare rappresentano un'evoluzione di quanto già sviluppato anche dal CNR tramite lo *Smart Services Cooperation Lab* di Bologna (<http://www.cooperationlab.it/>) e visibili nell'Area di Ricerca del CNR di Bologna presso lo *Smart Cities Test Plant*.

Le soluzioni implementate si basano sull'**utilizzo della rete elettrica dell'illuminazione pubblica**, di proprietà dei comuni, trasformandola in una **rete dati** che per la sua capillarità può permeare tutta la città permettendo di erogare una molteplicità di servizi innovativi.



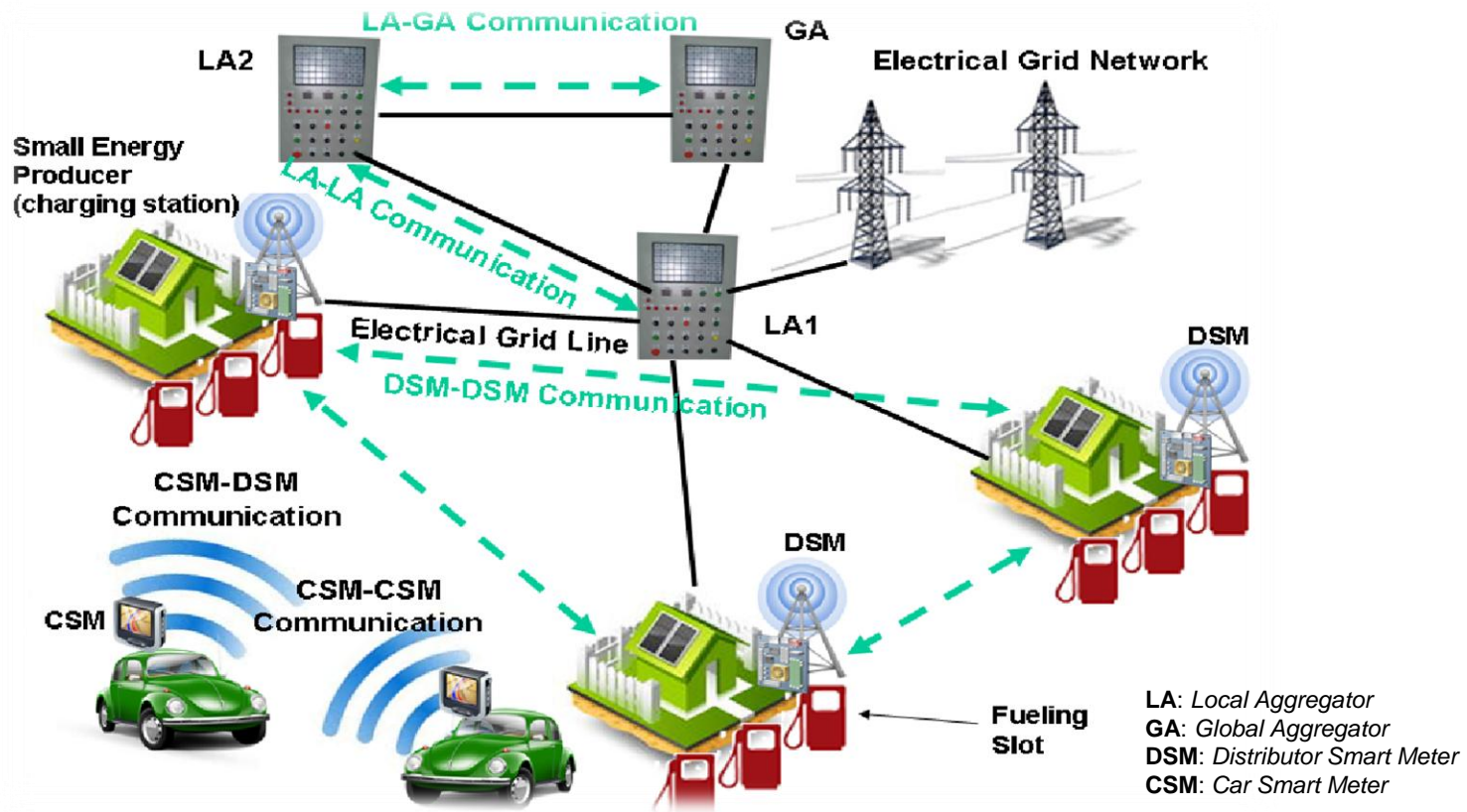
Categoria di partecipazione: Centro storico di un comune che ha una porzione di territorio, indicata quale zona "A" all'interno del proprio strumento urbanistico vigente ai sensi del D.M. 1444/1968

Comune vincitore: [Siracusa](#)



Motivazione: *Per aver presentato la migliore ipotesi di intervento, inclusiva della riduzione degli attuali consumi energetici, mettendo a disposizione come area di sperimentazione l'isola di Ortigia patrimonio dell'UNESCO e nel contempo, aver dimostrato di avere tutti i requisiti tecnici richiesti dal bando di selezione. Pertanto, il Consiglio Nazionale delle Ricerche nella categoria "Comuni con centro storico" ha selezionato come Smart Cities Test Plant il Comune di Siracusa.*

ICT and micro-grid for electric vehicle refuelling



Dal punto di vista del servizio, l'SMS-EV può essere considerato come una evoluzione dei sistemi di navigazione satellitare di oggi.

L'attuazione della SMS-EV si basa su tre principali soggetti fisici / logici:

1. Il distributore Smart Meter (DSM)
2. Smart Meter Car (CSM)
3. Aggregatore (A)

- DSM e CSM sono installati in ogni stazione di ricarica (come parte della Unità Road Side - RSU) ed in ogni EV (come parte del Board Unit On - OBU).

- L'aggregatore è il controller di sistema che memorizza/elabora le informazioni:

Un aggregatore locale (LA): l'intelligenza del sistema si trova sul bordo dell'architettura SMS-EV per promuovere la scalabilità e località.

Un aggregatore globale (GA): mantiene i dispositivi di bordo più semplici e favorisce più sofisticate ottimizzazioni centralizzati.



CONFINDUSTRIA



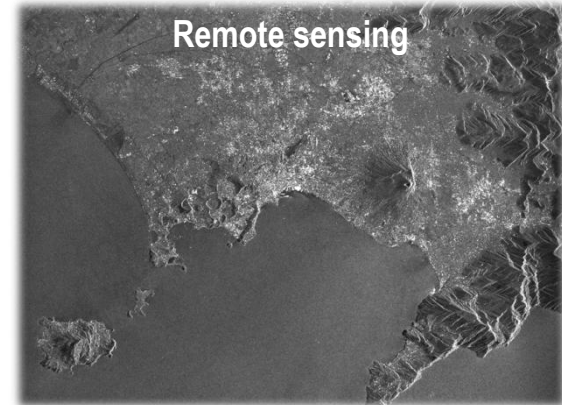
Consiglio Nazionale delle Ricerche

Altre attività di ricerca DIITET

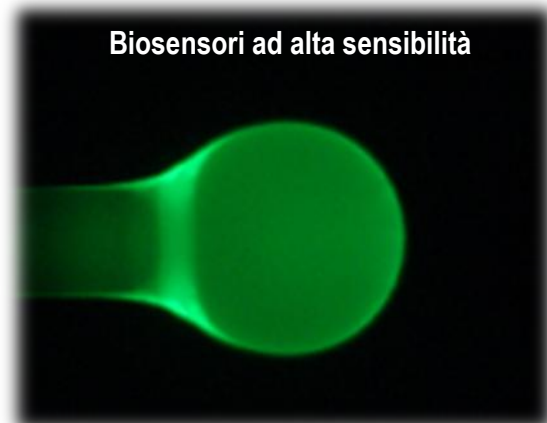
Dipartimento Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti

Sensoristica/Telerilevamento

- ❖ *Remote sensing* per sicurezza;
- ❖ Sviluppo di sensori distribuiti in fibra ottica per misure di parametri chimico fisici su lunghe distanze;
- ❖ Fabbricazione e caratterizzazione di microsensori ottici ed optofluidici integrati per applicazioni ambientali e biomedicali;
- ❖ Sviluppo di tecniche di analisi di dati acquisiti da sensori radar in banda X per la stima dei parametri del mare;
- ❖ Ricostruzione ed interpretazione di ambienti non/poco strutturati anche caratterizzati dalla presenza di agenti autonomi (umani o macchine);
- ❖ Sviluppo di sensori e di piattaforme robotiche cooperanti in grado di monitorare ed interagire con ambienti operativi complessi;
- ❖ Sensori ottici per diagnostica biomedica;
- ❖ Strumentazione e metodi per applicazioni nel settore ambientale e beni culturali.



Sviluppo e integrazione di tecnologie attive e passive per il telerilevamento dell'atmosfera



Inter-department research areas

- ❖ Tutela e valorizzazione del patrimonio culturale;
- ❖ Azioni per il clima e la mitigazione dei rischi naturali;

- ❖ Società sicura, innovativa e inclusiva;

- ❖ *Global Security;*

- ❖ Salute e benessere



3D Digitization



ICT e DIITET in Sicilia

ICT e DIITET in Sicilia

ICAR

Istituto di Calcolo e Reti
ad Alte Prestazioni
(UOS)

ISSIA

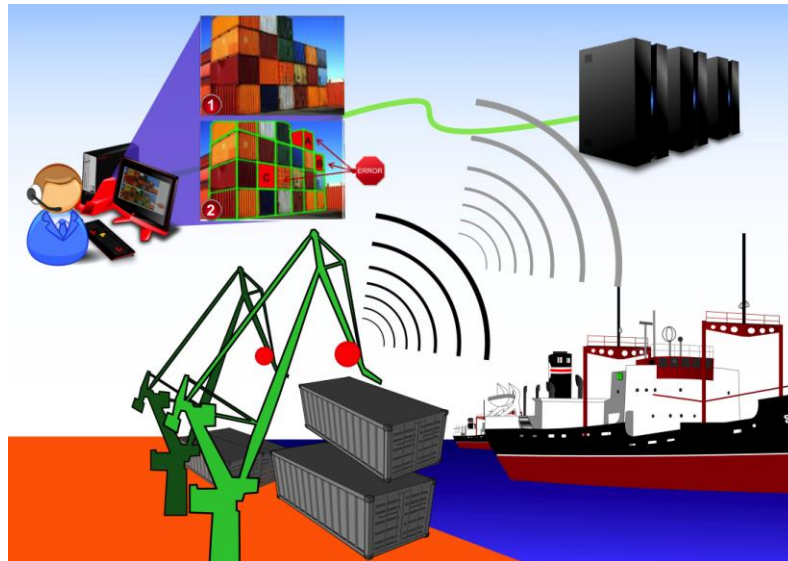
Istituto di Studi sui
Sistemi Intelligenti per
l'Automazione



- ICAR - Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni
 - UOS di Palermo
 - Viale delle Scienze, ed. 11
 - Via U. La Malfa, 153 (Area della Ricerca CNR)
 - Personale
 - Ricercatori: 19
 - Personale T/A: 6
 - Assegnisti e altro personale di ricerca: 6



- Laboratori ICAR a Palermo
 - Bioinformatica Traslazionale
 - Sistemi Cognitivi
 - Sistemi Cognitivi Artificiali e Robotica



Laboratorio di Bioinformatica Traslazionale

Competenze tecniche/ricerca

Data Warehouse

Sicurezza ICT

Machine Learning

Sistemi di Supporto alle Decisioni

Service Management

Ontologie e organizzazione della conoscenza

Workflow Management Systems

Analisi dei dati da sequenziamento massivo (NGS)

Tematiche di ricerca e servizi

Contributi

Diagnostica molecolare e targeted therapies

- Realizzazione di servizi informatici per la pratica clinica
- Analisi di dati biologici

Patologie tumorali e cronico-degenerative

- Organizzazione/integrazione dei dati sperimentali provenienti dalla biologia e medicina molecolare
- Elaborazione e correlazione di dati genomici provenienti da strumenti di sequenziamento massivo con caratteristiche clinico/patologiche

Drug discovery

- Analisi strutturale di molecole potenziali candidate da utilizzare a scopi farmaceutici
- Realizzazione di servizi a supporto dei biochimici, per l'esplorazione e la visualizzazione diretta delle relazioni tra molecole

Health Service

- Definizione della piattaforma informativa del fascicolo sanitario elettronico di seconda generazione
- Monitoraggio dello stato di salute del paziente attraverso l'analisi comportamentale nei social network

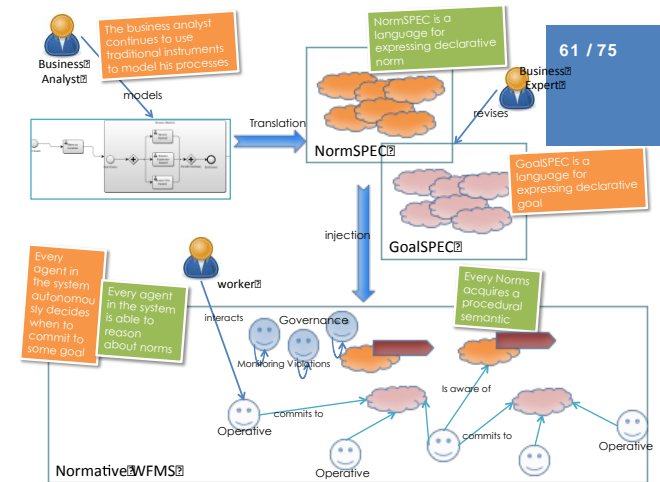
Laboratorio Sistemi Cognitivi (sede di Palermo)

• Tematiche di ricerca:

- Ingegneria del Software, progettazione di sistemi e strumenti informatici
- Sistemi self-* (self-adaptive, self-organizing, self-aware)
- Workflow adattativi
- Sistemi cognitivi e multi-agente
- Sistemi di simulazione

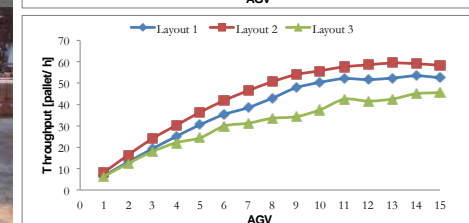
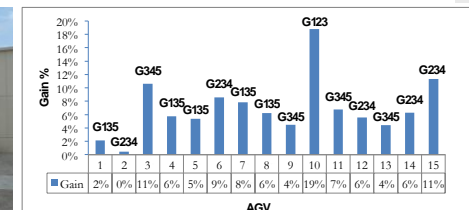
• Aree di applicazione

- Sistemi di gestione documentale
- Sistemi di workflow management adattativi
- Sistemi Smart-* e Aml
- Simulazioni (logistica e trasporti)
- Progettazione di sistemi
- E-Health



Il laboratorio è distribuito su due sedi.
La sede di Napoli ricerca su:

- Reasoning and Learning
- Information Management and Retrieval
- Cognitive Environments
- Vision and Natural Interaction



- **Tematiche di ricerca:**

- Percezione e sistemi fisici artificiali
 - Robotica autonoma, Visione Artificiale ed elaborazione delle immagini, Soft Sensor, Interfacce naturali uomo-macchina
- [?] Modelli di rappresentazione interna della conoscenza
 - Architetture cognitive bio-inspired, Social e Semantic computing, Metodologie di machine learning, pattern recognition, reti neurali, metodologie di deep learning, Creatività artificiale, Affect computing, Spazi concettuali
- [?] Sistemi cognitivi artificiali
 - Chat-bots, Agenti software cognitivi

- **Aree di applicazione**

- Ambienti smart domestici e cittadini
- [?] Monitoraggio e sicurezza ambientale
- [?] Monitoraggio di processi produttivi ed attività umane [?]
- Fruizione beni culturali
- [?] Interfacce uomo-macchina e user profiling
- [?] Intrattenimento
- [?] Educazione ed e-learning

- ISSIA - Istituto di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione
 - UOS di Palermo
 - Via Dante, 12
 - Personale
 - Ricercatori: 10
 - Personale T/A: 6
 - Assegnisti e altro personale di ricerca: 11



Sistemi di generazione da fonti rinnovabili

Tematiche di ricerca

- GENERATORI EOLICI e microeolici e GENERATORI FOTOVOLTAICI: modellazione, emulazione, controllo, algoritmi di forecasting della producibilità elettrica, algoritmi di inseguimento della massima potenza (MPPT, maximum power point tracking) e di integrazione efficiente in rete.
- CONVERTITORI ELETTRONICI DI POTENZA: topologie e controllo

Aree di applicazione

- Soluzioni low carbon
- Smart grid e smart microgrid
- Smart buildings
- Smart factories
- Green vehicles



Azionamenti Elettrici Intelligenti

Tematiche di ricerca

- AZIONAMENTI ELETTRICI con motori rotanti e lineari: modellazione, controllo sensorless, tecniche di minimizzazione delle perdite, tecniche di contenimento delle emissioni elettromagnetiche.
- CONVERTITORI ELETTRONICI DI POTENZA: topologie e controllo

Aree di applicazione

- Sistemi di attuazione, trazione e movimentazione ad elevate prestazioni
- Processi industriali
- Smart factories
- Green vehicles



Cuscinetto danneggiato dalle emissioni elettromagnetiche



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Ing. Massimo Cossentino

Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni (ICAR) – Sede di Palermo
CNR



massimo.cossentino@cnr.it

Patto Confindustria - CNR per la Ricerca e Innovazione

Catania – 4 Marzo 2015