
RFID: Il Primo Passo Verso L'Internet delle Cose (RTLS, WSN, NFC)

RFID Lab - CATTID

*Centro per le Applicazioni della Televisione
e delle Tecniche di Istruzione a Distanza*

Università di Roma "Sapienza"

Prof. Carlo Maria Medaglia carlomaria.medaglia@uniroma1.it

Fondatori dell'RFID Lab

Direttore Scientifico: Prof. Gianni Orlandi

Coordinatore Scientifico: Prof. Carlo Maria Medaglia

- **Centro per le Applicazioni della Televisione e delle Tecniche d'Istruzione a Distanza (CATTID)**, Direttore Prof. Ugo Biader Ceipidor
 - Dipartimento di **Scienza e Tecnica dell'Informazione e della Comunicazione (InfoCom)**, Dir. Prof. G. Orlandi.
 - Dipartimento di **Logistica e Gestione Merci**, Fac. Economia, Dir. Prof. E. Chiacchierini
 - **Centro Trasporti e Logistica (CTL)**, Fac. Ingegneria, Dir. Prof. F. Filippi
 - Dipartimento di **Ingegneria Elettronica**, Fac. Ingegneria, Dir. Prof. M. Marietti
 - **Pictorial Computing Laboratory (PCL)**, Fac. Scienze MM FF NN, Dir. Prof. S. Levialdi
-
- Dipartimento di **Ingegneria dell'impresa**, Fac. Ingegneria, Università Tor Vergata, gruppo di ricerca su *operations management*, Prof. M. Schiraldi
-
- **Centri di ricerca RFID:** JRC di Ispra, Lab ID Castellanza, RFId Lab Parma, DIBE Genova, ecc...

Sponsor & Partner

Silver Sponsor

Gold Sponsor

ORACLE



Partners



romawireless



<http://w3.uniroma1.it/rfidlab/Sponsor.asp>



Centro per le Applicazioni della Televisione e delle Tecniche di Istruzione a Distanza



Topic del Lab

- **RFID:**

- Proximity/Vicinity LF, HF, UHF (->μw), UWB
- NFC (Near Field Communication)

- **Tecnologie Wireless per realizzazione di Wireless Sensor Network e la geolocalizzazione**

- *PAN: Bluetooth, ZigBee*
- *WLAN: WiFi*



Aree di ricerca del Lab

- *Wireless per la disabilità*
- *Tecnologie per i beni culturali e Turismo*
- *Tecnologie per la Sanità*
- *Tecnologia per l'Agricoltura di Precisione*
- *Tracciabilità Agroalimentare*
- *Pubblica Amministrazione / Utilità*
- *Logistica e Processi*
-



Perche' Questo Titolo ????

- **RFID: Towards the Internet of Things**, June 2007, Berlin
- **On RFID: The Next Step to the Internet of Things**, November 2007, Lisboa
- **On RFID: The Next Step to the Internet of Things**, October 2008, Nice

RTLS@RFIDLAB

The Revenge Of Geography

Mar 13th 2003,
The Economist

It was naive to imagine that the global reach of the internet would make geography irrelevant. Wireline and wireless technologies have bound the virtual and physical worlds closer than ever

A mobile device linking the real and virtual worlds could change your perception of your surroundings



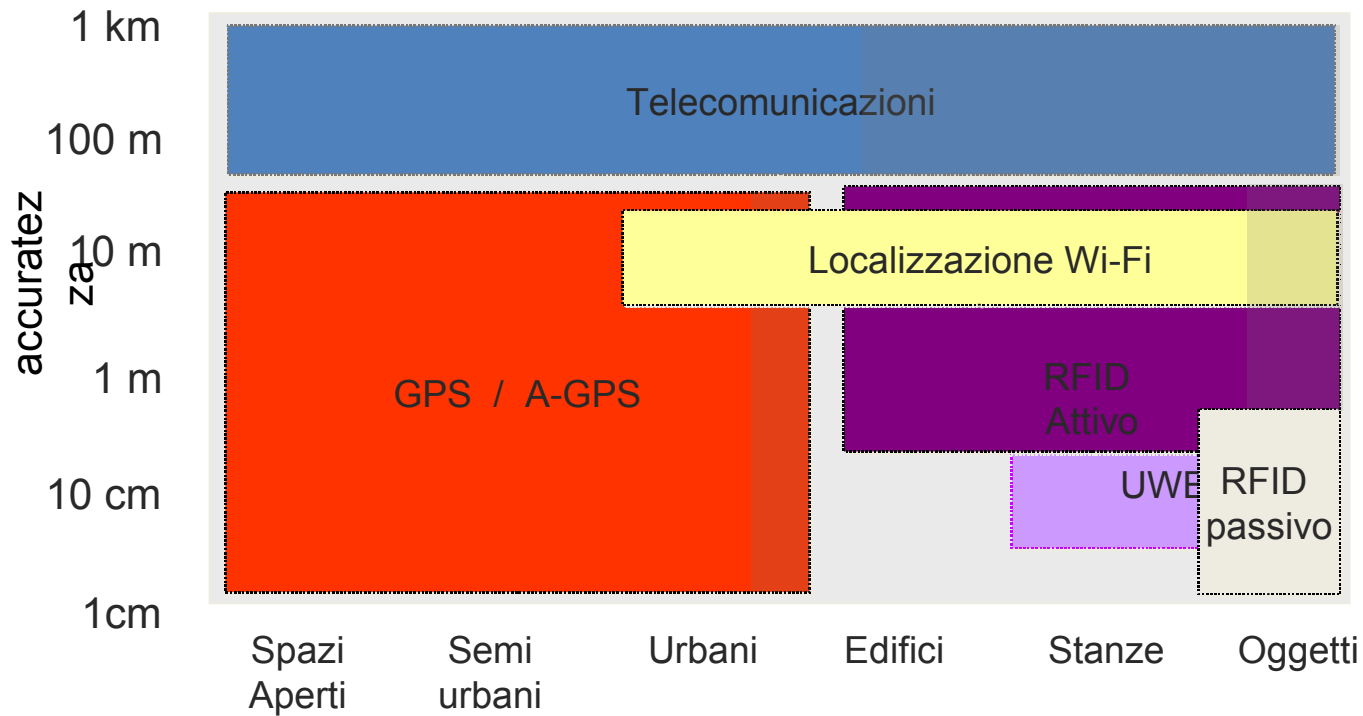
Xavier Cortada, Revenge in Green Shoes, 18" x 24", oil on canvas, 1998

Real Time Locating System (RTLS)

Con il termine **RTLS** si indicano i sistemi automatici, che sono in grado di controllare la posizione di beni e persone.

Un sistema **RTLS** è composto da tags attivi e passivi a radiofrequenza, per identificare e localizzare un bene

Location Based Service



Location Based Service

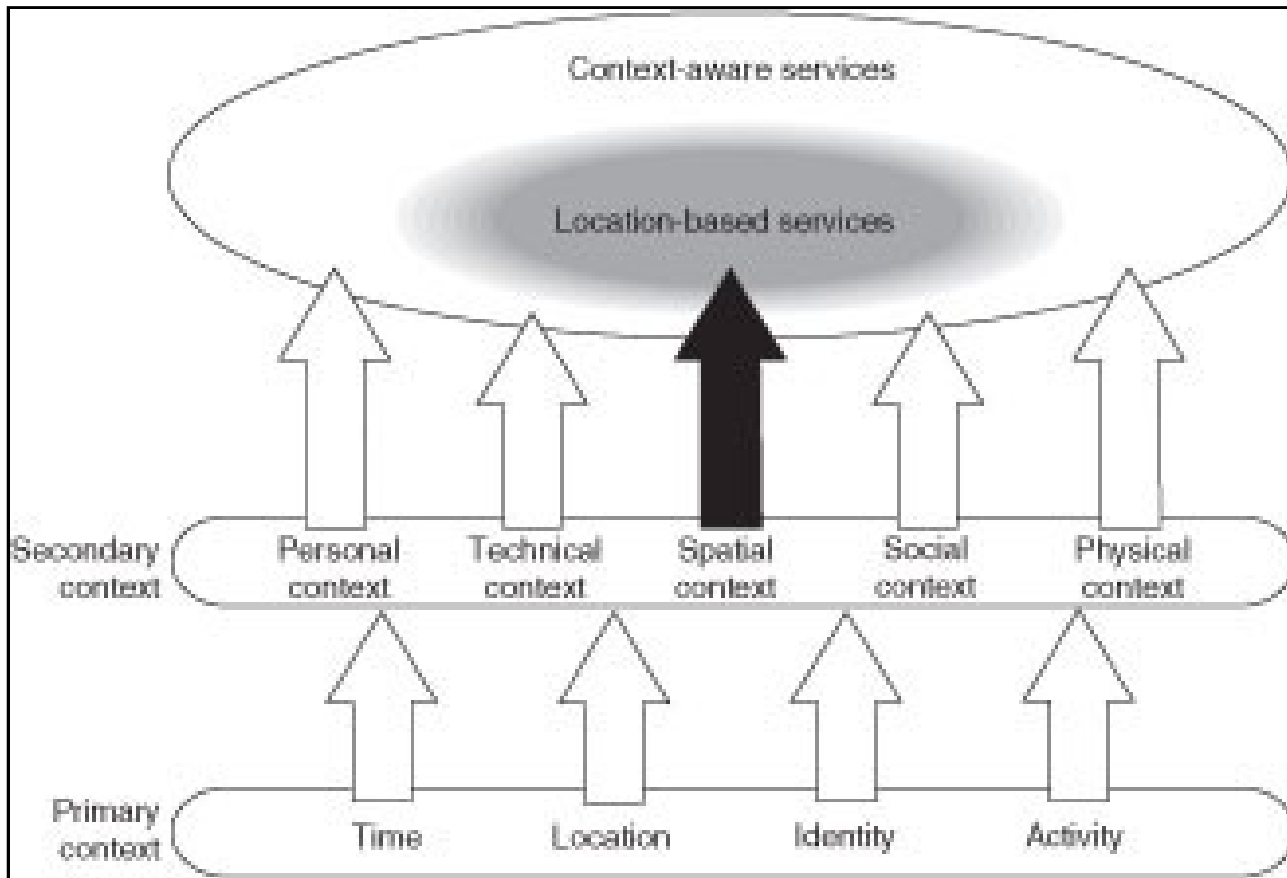


Immagine tratta da "Location based service" (Kupper, Wiley & sons, 2005)

Location Based Service

Sanità

- Localizzazione di strumenti mobili per tracciare il loro utilizzo (elettroencefalografo, rianimazione, TAC, etc.)
- Localizzazione dei pazienti
- Localizzazione Stock farmaci, materiali pericolosi, protesi

Turismo / Mercato Consumer

- Guide turistiche “location - aware”
- Marketing Virale
- Geo-Dating

Location Based Service

Porti/Aeroporti/Interporti

- Localizzazione e Tracciamento di Container
- Localizzazione e Tracciamento dei Bagagli
- Localizzazione e Tracciamento del personale e monitoraggio aree riservate

Sicurezza dei beni di valore e/o pericolosi

- Beni: Materiali radioattivi, tossici, oro/preziosi.
- Persone: bambini, detenuti, lavoratori in zone a rischio, APSA

Programma Elisa Wi-MOVE



Programma Elisa Wi-MOVE



NFC@RFIDLAB

Cos'è l'NFC

NFC (Near Field Communication) è una tecnologia di comunicazione wireless a corto raggio che permette a due dispositivi in stretto contatto di scambiarsi dati.

Il protocollo NFC è stato sviluppato congiuntamente da Sony e Philips nel 2004. Al momento l'NFC Forum conta più di 120 membri tra cui Nokia, Motorola, Visa, Mastercard, etc.

NFC è il risultato della combinazione di due tecnologie:

Mobile (GSM) e **Contactless** (ISO 14443).

Cos'è la tecnologia contactless

	ISO/IEC 14443 Proximity	ISO/IEC 15693 Vicinity	ISO/IEC 18092 NFC
Distance	About 10 cm (conscious act, dual interface)	About 50 cm (hands free)	About 20 cm (peer-to-peer)
Data rate	106 - 848 kbit/s	1,6 - 6,6 and 26 kbit/s	106 - 424 kbit/s ISO/IEC 14443/15693 compatibility
Main applications	Fare collection Access control Payment transaction	Personal identification Object identification Access control	Data exchange between consumer devices

Perché i servizi contactless su mobile?

Telefoni cellulari:

- Alta penetrazione
- Dispositivi personali
- Domanda di nuovi servizi



Carte contactless:

- Semplicità d'uso
- Infrastruttura in crescita

Il connubio perfetto!

Benefici:

- Interfaccia utente personale verso il mondo contactless
- Connettività alla rete GSM/3G e ad Internet
- L'utente è in grado di interagire con l'applicazione
- Possibili nuovi scenari d'uso (acquisto biglietti via OTA)



Fase I

- Micropagamenti (acquisto biglietti -autobus, cinema, etc.-)

Fase II

- Macropagamenti (acquisti al punto vendita anche per importi consistenti)

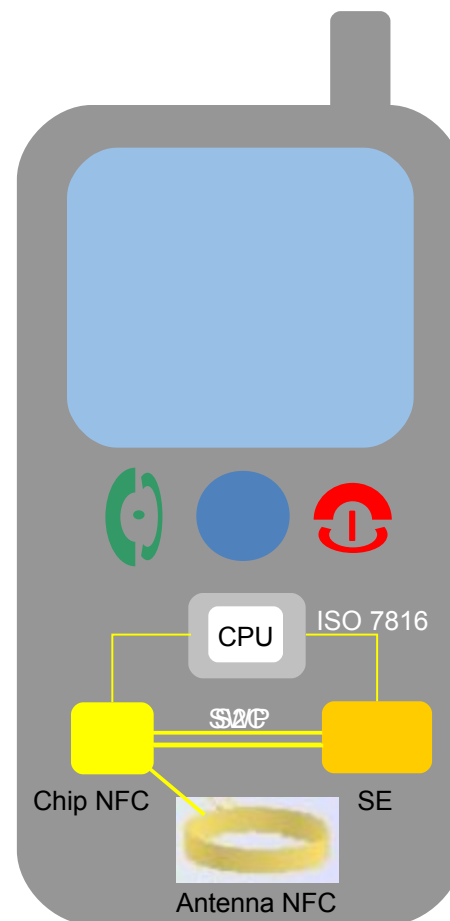
Come funziona l'NFC

Un cellulare NFC è composto da:

- una CPU
- un'antenna
- un chip NFC
- un **Secure Element**

Il **Secure Element** può essere:

- integrato nel telefono (S2C)
- integrato nella SIM card (SWP)
- integrato in una card SD



NFC @ RFID Lab



Nel Novembre 2006 il CATTID è entrato a far parte dell'NFC Forum come membro non-profit.



Il CATTID gestisce inoltre le attività RFID/NFC per conto dell'Osservatorio Internazionale Cards.



Il CATTID partecipa infine al Progetto Europeo StoLPaN (Store Logistics and Payment with NFC), finanziato dalla Comunità Europea nell'ambito del Sesto Programma Quadro.

Applicazioni NFC

NFC per Turisti: La serie “SIMpli” (Select SIMagine 2008 e 2009)

- **SIMpliCity**
 - un sistema NFC per la mobilità dei cittadini in grado di guidare le persone (sia locali che turisti) all'interno della città, fornendo informazioni su ristoranti, negozi, uffici e servizi pubblici.
- **SIMpliTravel**
 - un set di applicazioni Java per comprare e validare biglietti dei trasporti pubblici, composto da tre MIDlets (NFCTicketing, Validate, Verifier) e una Cardlet (TicketingCardlet).
- **SIMpliPay**
 - un'applicazione di mobile payment NFC based, che gestisce il borsellino elettronico del turista.
- **SIMpliAccess**
 - un'applicazione di controllo accessi per il download OTA e la gestione di Chiavi (ad esempio Alberghi, rent a car).

StoLPaN Dolomiti Trial

Applicazioni di infotainment basate su tag NFC

- Dove: Falcade, Belluno (Dolomiti)
- Quando: Dicembre 2008 / Maggio 2009
- Target: turisti e abitanti del luogo



REGIONE DEL VENETO

ennova
H C H R E S E A R C H



RFD LAB

Centro per le Applicazioni della Televisione
e delle Tecniche di Istruzione a Distanza



Scenari d'uso

- Smart Poster: informazioni sul meteo, sui ristoranti della zona, sulla città di Falcade e sugli impianti sciistici
- Loyalty
- Prenotazione ristoranti



WSN@RFIDLAB

Caratteristiche delle WSN

Facile dislocazione

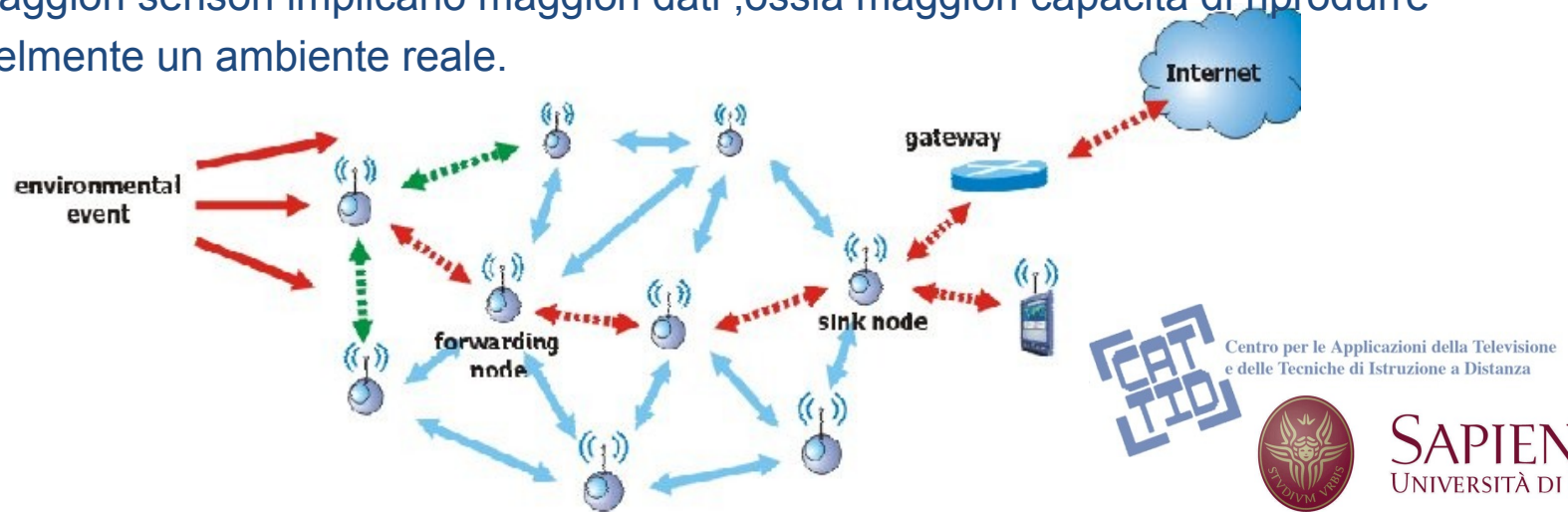
- Le WSN possono contenere un grande numero di nodi;
- I nodi possono lavorare simultaneamente in maniera cooperativa.

Ridondanza

- In caso di guasti di uno o più nodi, la comunicazione della rete non subisce danni grazie alla ridondanza spaziale.

Accuratezza

- Maggiori sensori implicano maggiori dati ,ossia maggiori capacità di riprodurre fedelmente un ambiente reale.



WSN@RFIDLAB

Le WSN aprono nuovi, sorprendenti scenari:

- Monitoraggio pervasivo di ambienti e strutture;
- Intelligenza massiva distribuita;
- Orizzonti urbani intelligenti.



Chipcon development Kit

Nuovi oggetti entrano a far parte del mondo reale:

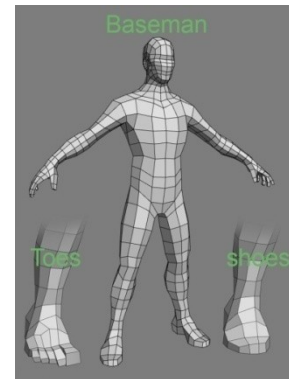
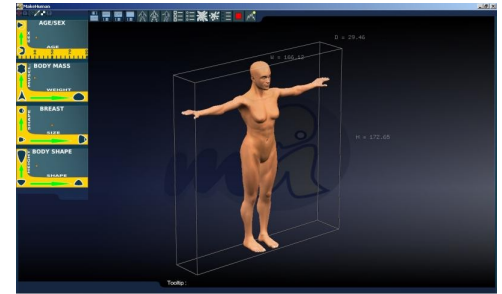
- **Connessi:** Internet delle cose
- **Autonomi:** CPU locale, memoria locale, applicazione locale
- **Sensibili all'ambiente:** sensori



Sun Spot

Animazione di modelli 3D

- Progetto in collaborazione con il CONI in previsione dei giochi invernali
- Memorizzazione dei movimenti degli atleti attraverso piattaforme inerziali miniaturizzate
- I dati filtrati ed elaborati permettono di animare modelli tridimensionali per lo studio a posteriori delle prestazioni



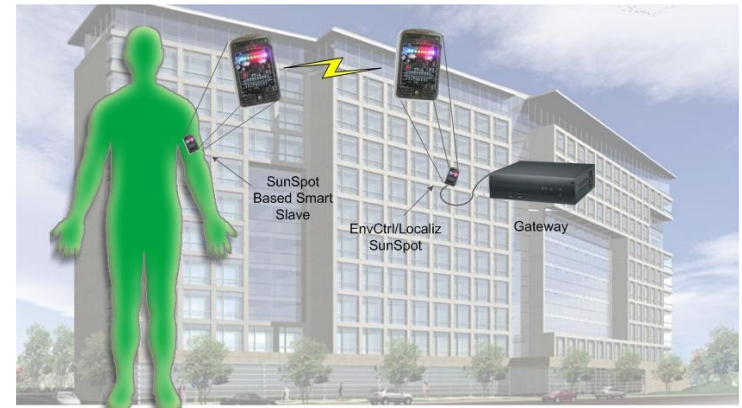
Animazione di modelli 3D

- La riduzione dell'area d'indagine consente misurazioni più precise
- La maggiore accuratezza consente analisi approfondite : fisioterapia
- La visualizzazione tridimensionale dei movimenti e la possibilità di analizzare l'evolversi del recupero forniscono supporto prezioso sia al fisioterapista che al paziente



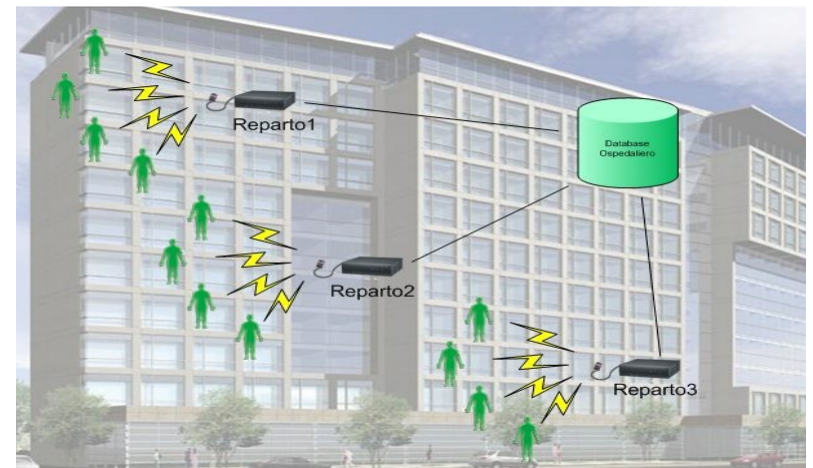
MediZig

- Rete di sensori per il monitoraggio dei pazienti durante la fase post-operatoria
- I dispositivi sono divisi in
 - **Nodi fissi** utilizzati come attuatori e sensori ambientali
 - **Nodi mobili** che integrano sensori per monitorare le condizioni dei pazienti (es. Glucometri, pulsossimetri, termometri)
 - **Gateway** per la connessione alla Core Network



MediZig

- Il sistema si pone come obiettivi
 - Riduzione dei tempi di degenza
 - Ottimizzazione del flusso informativo
 - Affidabilità del servizio
 - Disponibilità rapida e puntuale dei dati clinici
- L'infrastruttura di comunicazione può essere inoltre sfruttata per fornire un servizio di localizzazione dei pazienti



Il progetto

Wi wine

Concept

WiWine propone l'implementazione di un sistema prototipale completo che risponda efficientemente ai bisogni del mercato vitivinicolo

WiWine consente il controllo e la parametrizzazione delle variabili fisiche e chimiche della fase di fermentazione vinicola

WiWine si presenta come strumento utile all'enologo impegnato nella caratterizzazione del vino definendone le proprietà organolettiche.



Centro per le Applicazioni della Televisione
e delle Tecniche di Istruzione a Distanza



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Il progetto **WiWine**

WiWine si compone di:

- Una **rete wireless Zigbee** che consente lo scambio di dati tra sensori e sistema remoto
- Un **software prototipale** per il monitoraggio in tempo reale delle misure ambientali e l'impostazione dei parametri sensibili
- Un software per l'acquisizione e il trattamento dei dati (SCADA)
- Una **serie di sensori** applicati sui serbatoi di vinificazione che **rilevino:**
 - *Temperatura*
 - *Zuccheri o densità relativa*
 - *Gradazione alcolica*
 - *PH*
 - *Ossigeno disciolto*
- Un **sistema di controllo automatico** che sia in grado di inseguire durante la fermentazione una curva arbitraria di variazione del grado alcolico e della variazione della concentrazione zuccherina



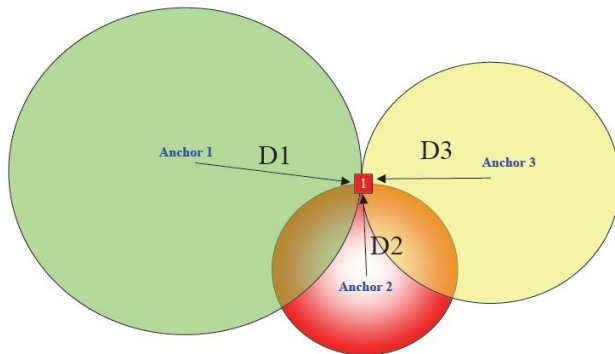
WSN ZigBee e localizzazione

L'RFID Lab è impegnato nello studio di soluzioni di localizzazione attraverso nodi ZigBee.

L'hardware utilizzato per lo sviluppo è fornito da **Chipcon**-**Texas Instruments** e **Freescale**

Peculiarità della localizzazione ZigBee

- Localizzazione attraverso radio miniaturizzate (2.4 GHz);
- Precisione dell'ordine del metro;
- Dispositivi economici e con elevata autonomia energetica;
- Alta densità di dispositivi da localizzare;
- Possono essere incapsulati in oggetti di plastica o silicone;



Progetto WhereBee

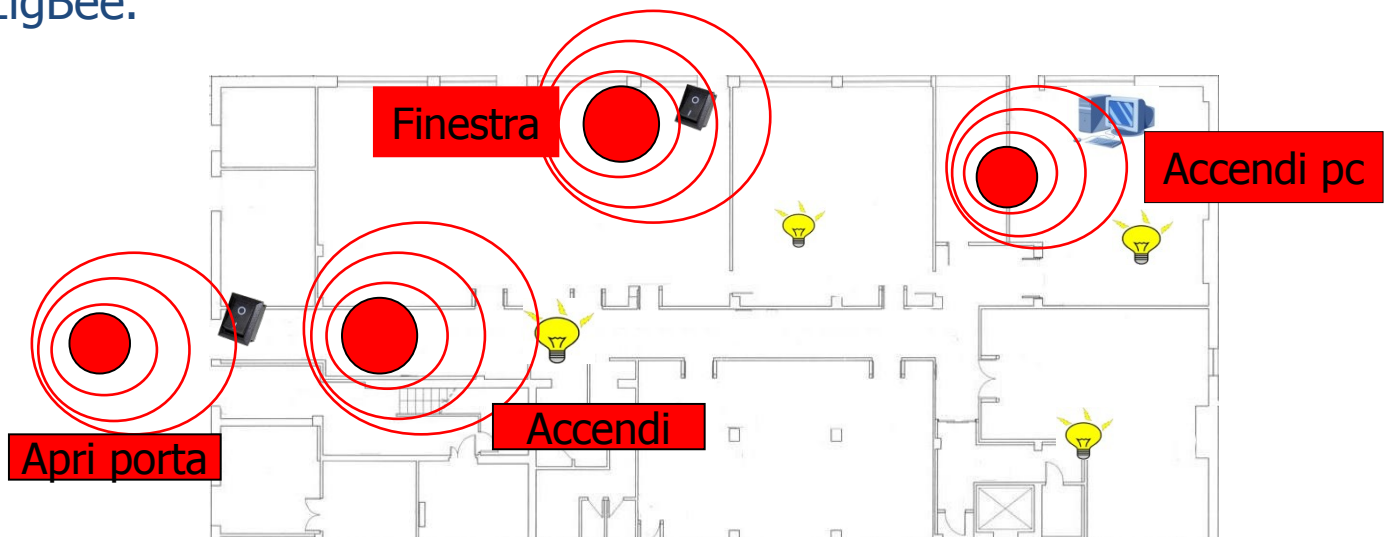
Realizzazione di una Wireless Sensor Network che consenta l'interazione tra l'ambiente e la persona

L'ambiente si adatta alla presenza e alle esigenze dell'utente in maniera automatica

La Wireless Sensor Network è implementata con tecnologia Zigbee/IEEE 802.15.4 che consente:

- La Localizzazione dell'utente
- L'automazione dei dispositivi

Integrazione delle funzionalità di localizzazione con quelle di input/output, tipiche dei chip ZigBee.



The Internet of Things

SUSTENABILITY 2008

“Sensoristica, Identificazione e Comunicazione sono al cuore di processi innovativi che consentono di mettere in atto le forme di controllo necessarie a rendere realmente efficaci le politiche di sostenibilità promosse dai governi e applicate sia in ambito privato sia in quello business”

Argomento Strategico

*“In the morning session of the second conference day, **RFID governance issues** were discussed. Problems here are similar to the situation with the **Domain Name Service (DNS)** for Internet domain names, since **EPCGlobal's Object Name Service (ONS)**; which provides for tagged objects a service similar to the DNS) is designed to have one **central managing authority** (like ICANN for DNS). Given the dominant position of the **US government** with regards to ICANN it is certainly very unlikely that a central component of a future Internet of Things will remain undisputed amongst countries. Therefore a design should be found that allows for a decentralised architecture”*

The Internet of Things

‘The Internet of Things’ è un concetto introdotto dal Auto-ID center del MIT ed è strettamente correlato sia con il concetto di RFID che con quello di Electronic Product Code (EPC)

“... all about physical items talking to each other..”

Come sul concetto di RFID, anche attorno a quello di “Internet of things” c’è sempre stato molta confusione circa il suo reale significato e le sue applicazioni in vari contesti sociali.

The Internet of Things

Adesso il concetto di “Internet of Things” è fortemente influenzato dagli sviluppi sia nei campi dell’*ubiquitous network and computing* sia nel campo dell’Internet del Futuro.

“We are heading into a new era of ubiquity, where the users of the Internet will be counted in billions, and where humans may become the minority as generators and receivers of traffic. Changes brought about by the Internet will be dwarfed by those prompted by the networking of everyday objects “ – UN report

The Internet of Things

Questo Concetto è anche centrale nel pensiero della commissione sul RFID e di conseguenza anche sui fondi di ricerca del 7 Programma Quadro.

“... a new phase of the Information Society – the Internet of Things in which the web will not only link computers but potentially every object created by mankind.” – Viviane Reading – On RFID: The next step to The Internet of Things – Lisbon Conference 2007

ICT – WorkProgramme 2009-2010

INTERNET OF THINGS AND APPLICATIONS

Challenge 1: Pervasive and Trustworthy Network and Service Infrastructure (557M€)

1.1 The Network of The Future (190 M€)

1.3 Internet of Things and enterprise Environments (37M€)

Challenge 6: ICT for MobiliTY, Enviromental Sustenability and Energy Efficiency (154 M€)

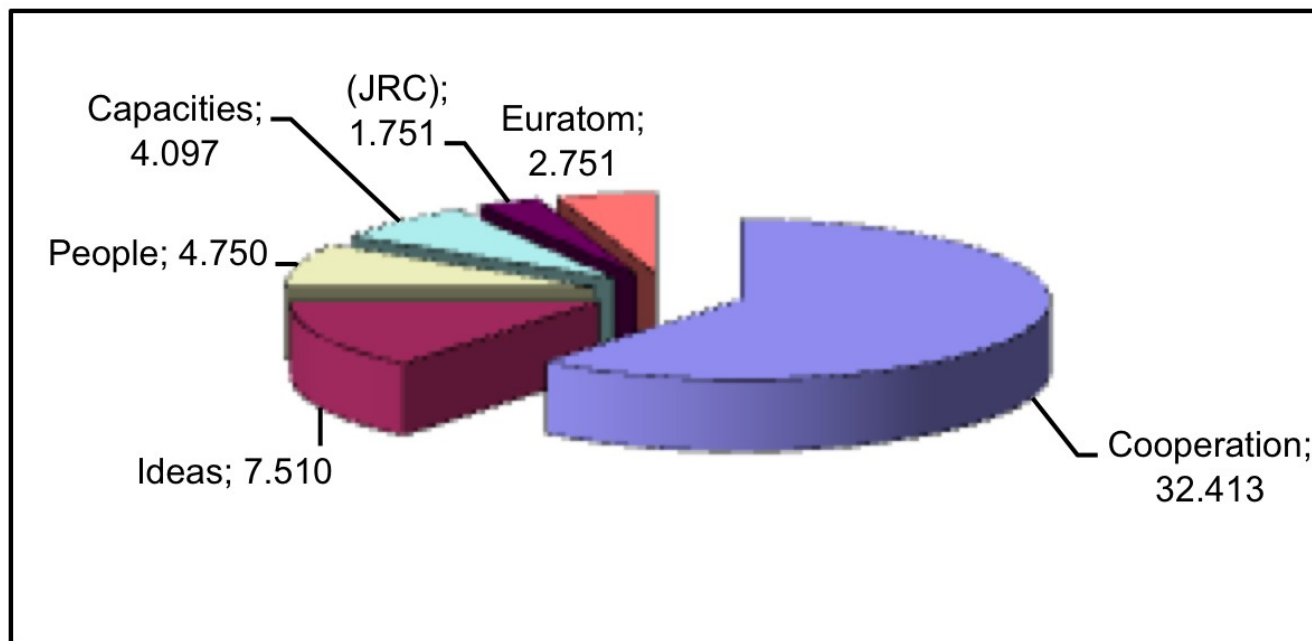
ICT – WorkProgramme 2009-2010

“Economic growth is increasing the demand of energy. To mantain its prosperity and competitiveness on global markets, Europe as to focus on energy efficiency in the most energy-intensive sectors (Building, Transport, Industry)“

“ICTs offer a new,complementary way of reducing CO2 emissions and increasing safety of the whole trasportation system, including dynamic trasport management and control strategis involving multiple interaction with vehicles“

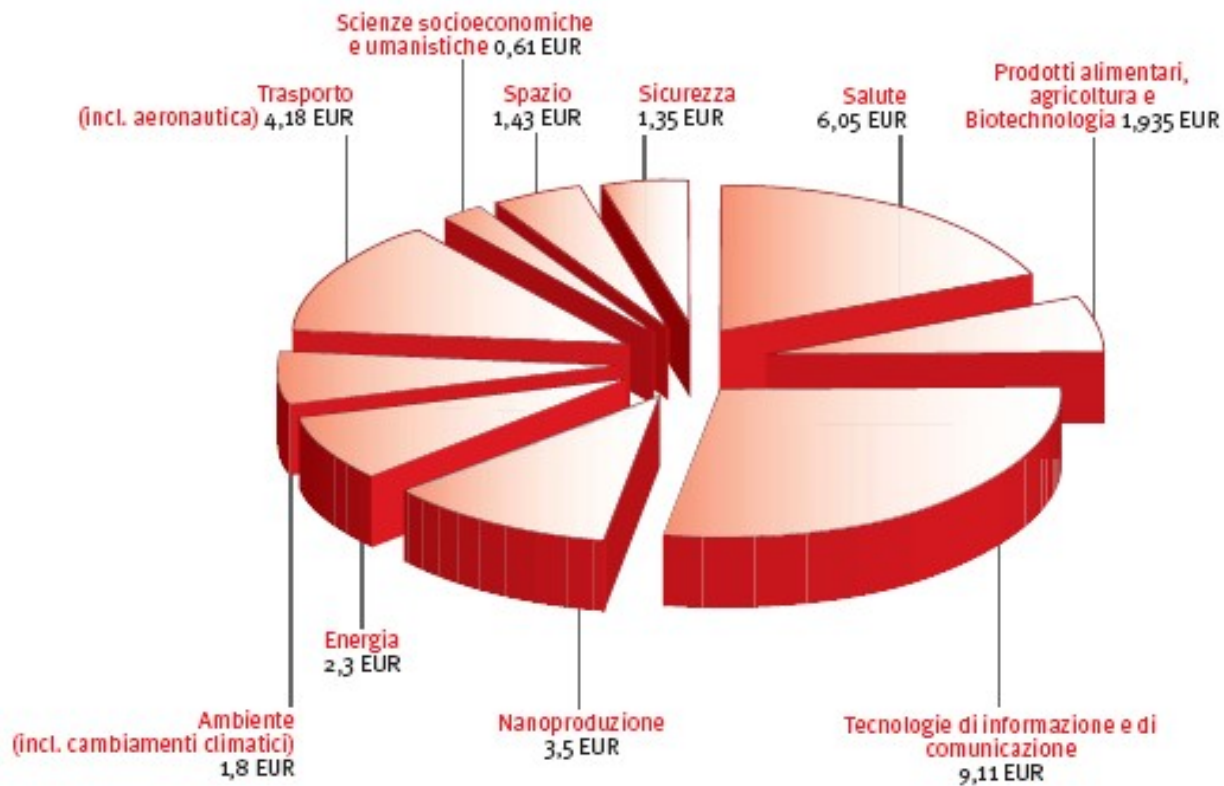
ICT – WorkProgramme 2009-2010

Il VII PQ avrà a disposizione un budget di **50.521 milioni di Euro (50,521 Miliardi)**, così ripartiti sui programmi specifici (che sono descritti in dettaglio più avanti):



ICT – WorkProgramme 2009-2010

La ripartizione del programma Cooperazione (in miliardi di euro)



Grazie per l'attenzione

Prof. Carlo Maria Medaglia
carlomaria.medaglia@uniroma1.it

<http://w3.uniroma1.it/rfidlab> - <http://www.stolpan.com>