

Il Progetto ACube

Fondazione Bruno Kessler (FBK), Trento

Milano, 19 Aprile 2011



Progettazione e sviluppo di un **Sistema ICT innovativo** per il **monitoraggio avanzato di Residenze Sanitarie Assistenziali**, in grado di controllare sia gli utenti sia i dispositivi al fine di **supportare le attività degli operatori**



Progetto di ricerca finanziato da **Bando Grandi Progetti 2006 della Provincia Autonoma di Trento (PAT)** nell'ambito dello sviluppo sul territorio delle tecnologie **ICT** e piu' in generale su varie tematiche strategiche (ambiente, politiche sociali)



Durata triennale delle attività:

- Inizio: 1 ottobre 2008
- Fine: 30 settembre 2011

- **Centri di ricerca**

Fondazione
Bruno Kessler



Fondazione Don
Gnocchi



Create-Net



DISI - Università'
di Trento



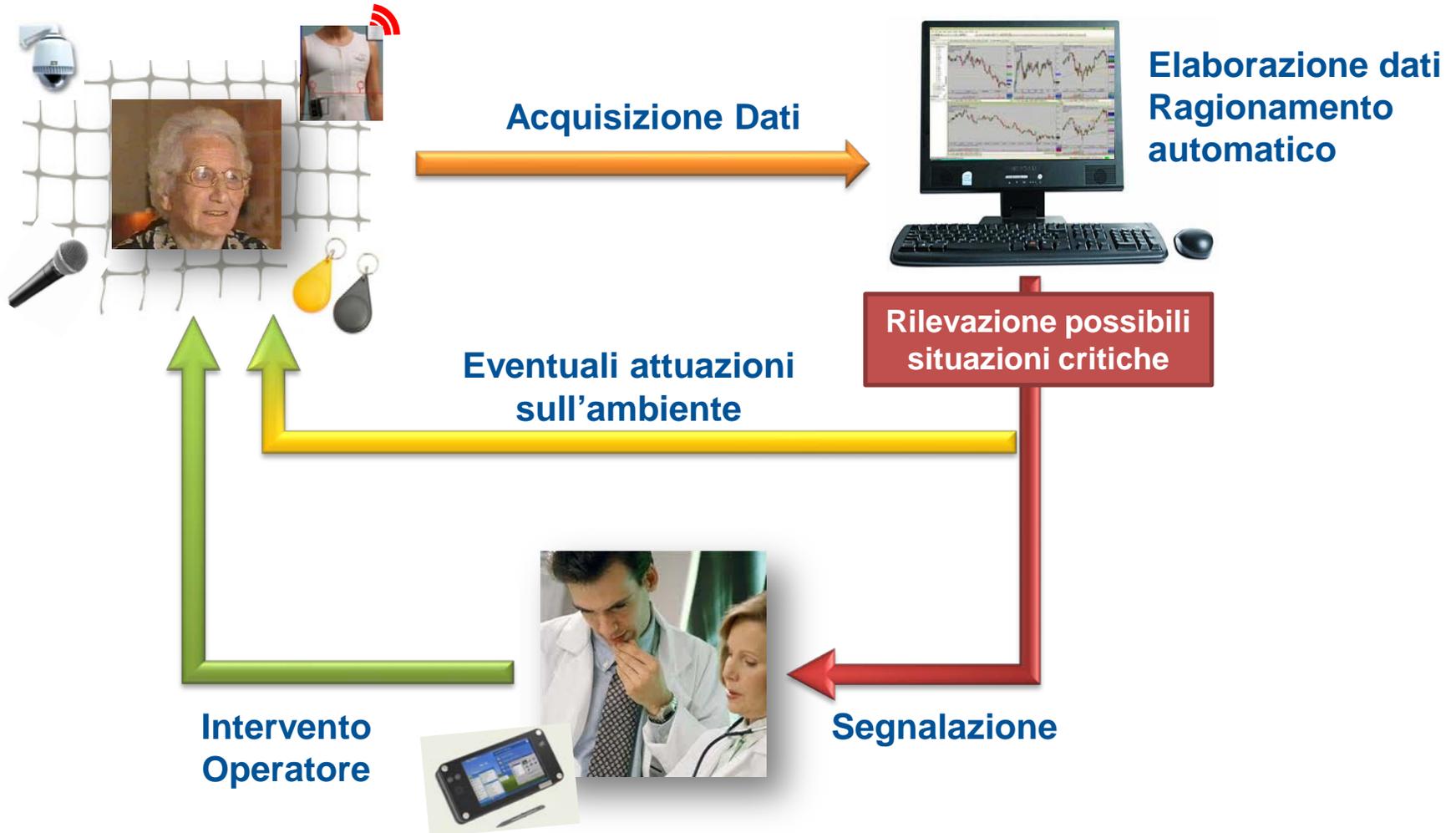
- **ALC – Assisted Living Consortium**



Cosa vogliamo fare

Rete di sensori (microfoni, telecamere, sensori indossabili, ...)

Dispositivo hardware e Algoritmi intelligenti



Stakeholders

- **Utenti** della Residenza
- **Operatori sociali** (aspetti comportamenti)
- **Operatori sanitari** (aspetti clinici)
- **Familiari** (qualità del servizio, report profilo)
- **Dirigenti della struttura sanitaria** (qualità servizio, report processi)
- **Ente gestore** (bilancio sociale, report)

Il progetto si caratterizza per i seguenti elementi:

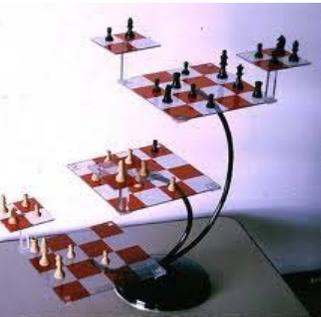
Utilizzo sinergico di tecnologie eterogenee e distribuite (hw e sw) per la rilevazione e il monitoraggio (video, audio, rfid, radio, biomedicale, ...) aumentando sia lo spettro di applicazione sia la robustezza del sistema (ridondanza).



Intelligenza di dominio in grado di mettere in relazione indicatori ambientali, clinici, sociali al fine di produrre analisi più precise/contextualizzate ed allo stesso tempo supportare previsioni comportamentali degli utenti.

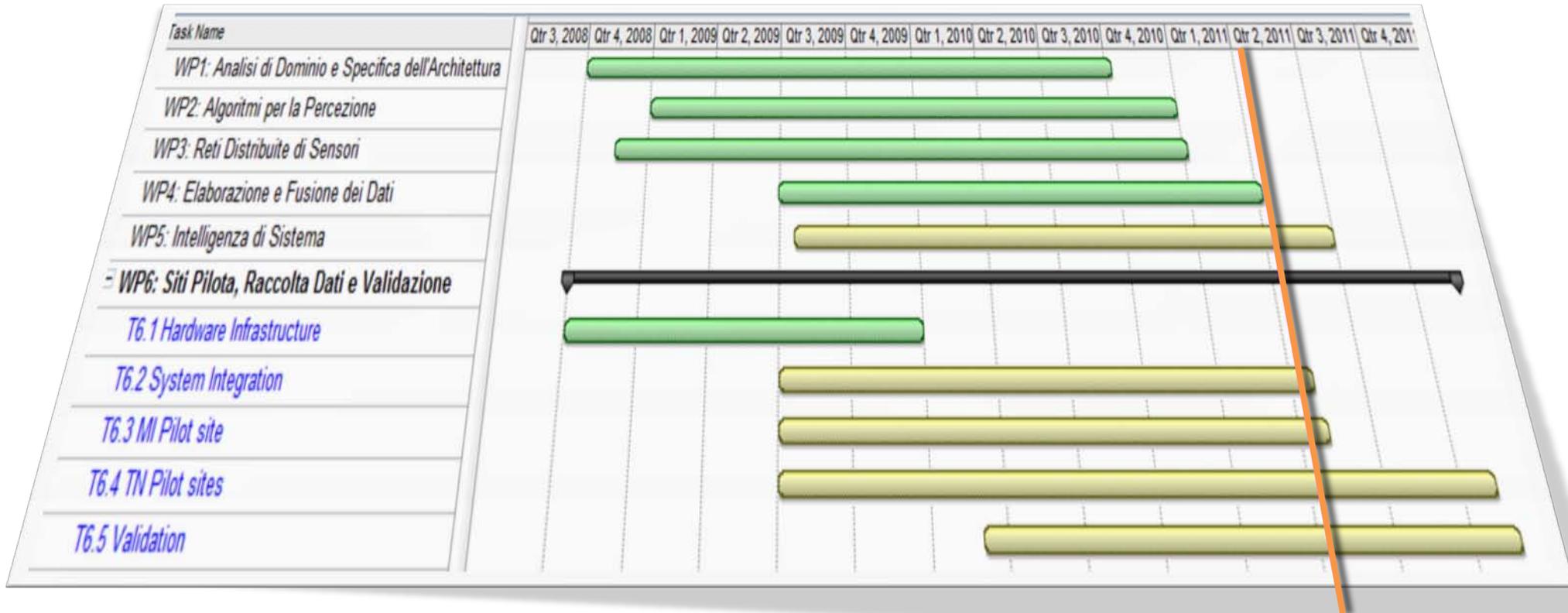


Alta configurabilità/estendibilità del sistema che consente di allargare il campo di applicazione anche ad altri contesti (musei, scuole, stazioni, ...) aggiungendo tipologie sensoriali e/o estendendo l'intelligenza del sistema.

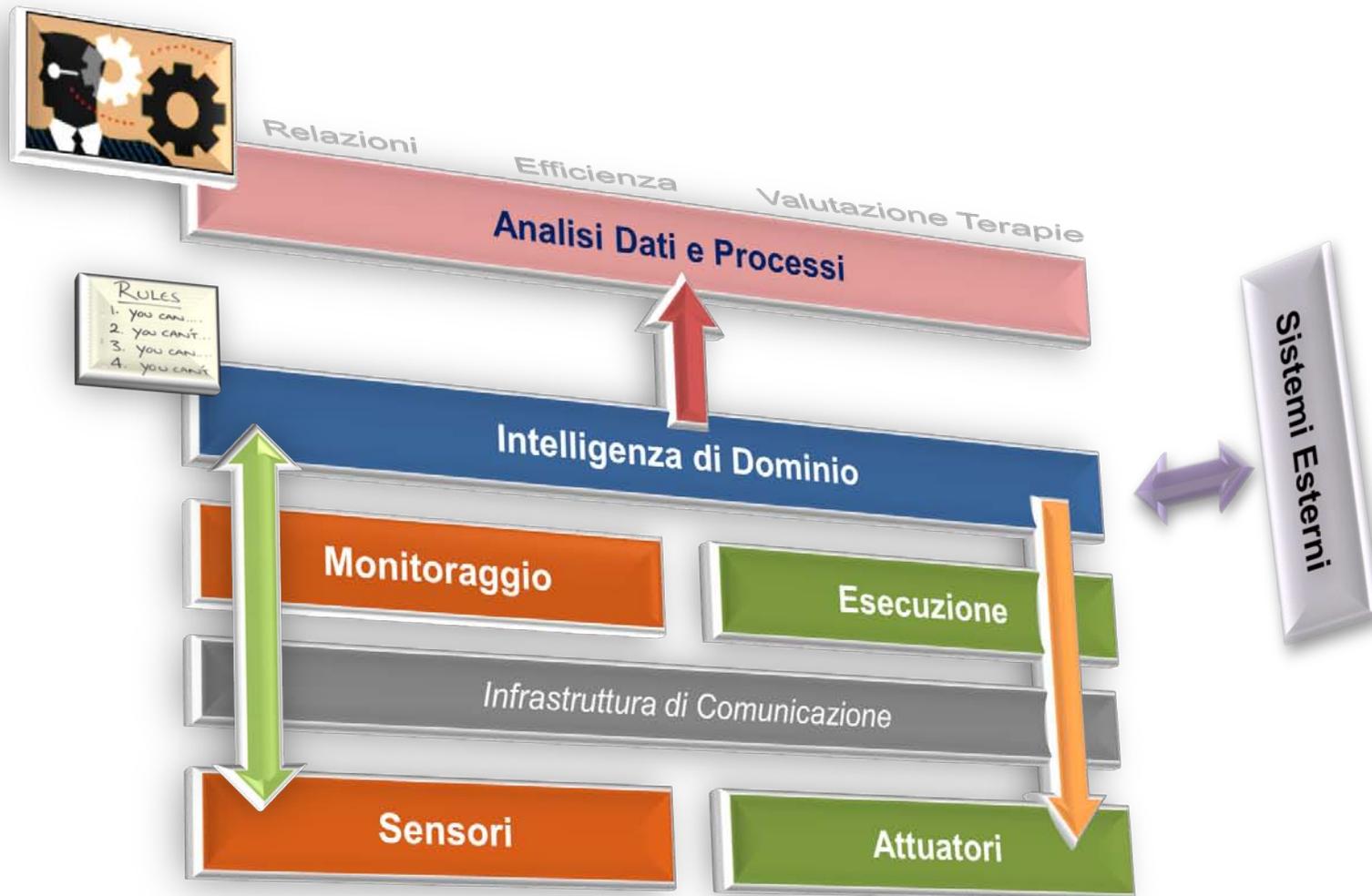


Struttura del progetto

- **WP1: Analisi di Dominio e Specifica dell'Architettura**
- **WP2: Algoritmi per la Percezione** (non solo hw)
- **WP3: Reti Distribuite di Sensori e Infrastrutture di Comunicazione**
- **WP4: Elaborazione e Fusione dei Dati**
- **WP5: Intelligenza di Sistema**
- **WP6: Siti Pilota, Raccolta Dati e Validazione Sperimentale**



Architettura di alto livello



Sensori (Portafolio e Funzionalità)

RFID

- Identificazione
- Ingresso/Uscita
- Interazione ambiente

Video

- Rilevazione
- Tracciamento
- Postura
- Ingresso/Uscita

Audio

- Localizzazione
- Categorizzazione

Magic

- Parametri cardiaci
- Parametri respiratori
- Caduta
- Postura

WSN

- Identificazione
- Ingresso/Uscita
- Prossimità
- Caduta
- Movimento

Bus Domotico

- Rilevazione
- Interazione ambiente



... estendibile a nuove tipologie sensoriali

Monitoraggio



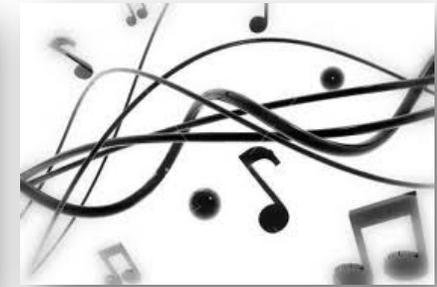
- **Raccolta** eventi che arrivano dal livello sensoriale
- **Fusione** eventi multisensoriali afferenti allo stesso utente (movimento + parlato)
- **Correlazione** eventi su base spaziale e temporale (scale + caduta)
- **Riconfigura** parametri sensori (+/- dettagli, risparmio energia, ...)
- **Mantiene** aggiornato lo stato degli utenti/operatori presenti nel sistema (chi, dove)

Intelligenza di Dominio

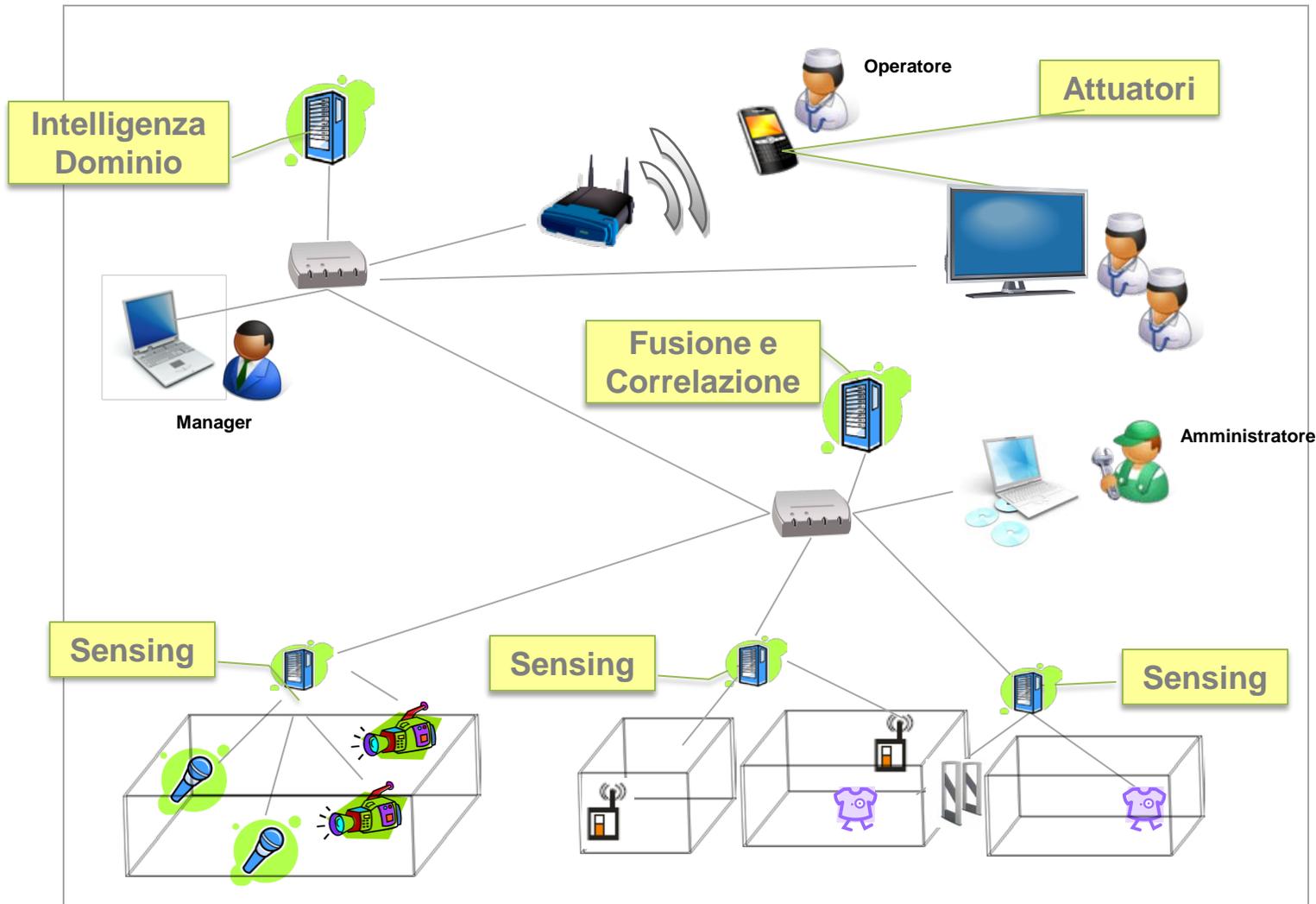


- **Individua** situazioni e comportamenti degli utenti che sono di rilievo/interesse per il dominio applicativo
 - Fuga
 - Tachicardia
 - Wandering
 - Interazione Sociale
 - ...
- **Base di conoscenza configurabile** (ogni dominio ha le sue regole)
- **Accede a basi dati esterne** (cartella clinica, ...)
- **Determina e pianifica eventuali Azioni da eseguire** (invio allarmi, diffusione musica, variazione luminosità, ...)

- **Organizza ed esegue le richieste provenienti dall'intelligenza di dominio**
- **Comanda gli eventuali attuatori che possono agire sul sistema:**
 - Display, Smartphone, SMS, Illuminazione, Musicoterapia



Architettura distribuita



Siti di Test



Varie soluzioni con diverse caratteristiche



Appartamento Domotico ITEA (P.zza Garzetti, TN)



Appartamento Domotico FDG (Milano)



Under Construction

Centro Diurno Alzheimer del Comune (P.zza Fiera, TN)



Under Construction

RSA S.Bartolomeo (TN)



Under Construction

Centro Diurno Alzheimer Cooperativa SAD (Vela, TN)



- **Completamento interfacce operatore** (display, smartphone, sensori “umani”)
- **Sperimentazione & Validazione** presso centri individuati (CDA, RSA , SAD)
- **Raccolta dati come input a riconoscimento automatico di relazioni** (data mining, comportamento <- ambiente)

SCENARI DI DOMINIO

Scenario

Descrizione di un insieme di eventi, azioni e attori che portano al raggiungimento di un obiettivo a partire da un contesto iniziale o alla descrizione di un particolare evento rilevante ed eventualmente critico

Scenari di ACube

Sono gli scenari applicativi che il progetto ACube ha identificato nella sua fase iniziale mediante una serie di interviste fatte ad chi quotidianamente lavora in RSA e nei centri che ospitano malati di Alzheimer.

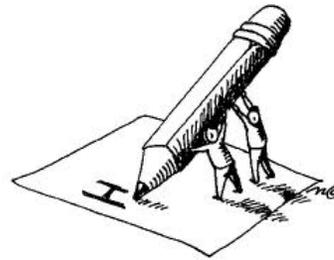
Perche' gli scenari

- fornire contesto e requisiti ai progettisti del sistema
- condividere la conoscenza con gli utenti del dominio

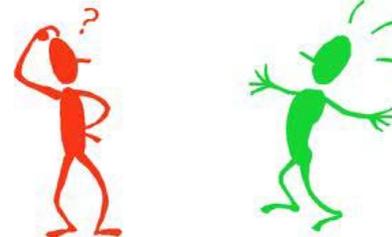
- Si va nelle residenze sociali per studiare le necessita' degli utenti
 - Interviste
 - Osservazione delle pratiche giornaliere



- Si costruiscono delle descrizioni e si studiano le necessita' percepite



- Si torna dagli utenti e si condividono queste descrizioni



- **Professionisti RSA:**
 - operatori di assistenza,
 - manager
 - medici
- **Utenti RSA: ospiti**
- **Utenti RSA: familiari di ospiti**



Dimensioni dell'indagine:

Utenti
Servizi
Ambiente
Processi di lavoro
Risorse disponibili
problemi
desideri

- **Descrizione delle “necessita’ degli utenti” e degli “scenari” sui quali basare il progetto del sistema/servizio ACube**

RSA coinvolte nell'analisi

- **Milano**
 - Istituto Beato Palazzolo
(**850 posti, 700 operatori**)
- **Trento**
 - SAD
(**14 posti, 6 operatori**)
 - Centro Alzheimer Civica Casa Riposo
(**20 posti, 9 operatori**)
 - RSA “Angeli Custodi” Civica Casa di Riposo
(**108 posti, circa 100 operatori**)
 - RSA S. Bartolomeo
(**100 posti, circa 16 operatori**)

Interviste	Trento	Milano	Totale
Operatori di assistenza	18	11	29
Dirigenti	4	5	9
Medici	0	3	3
Ospiti	0	2	2
Familiari	0	1	1
<i>Totale</i>	22	22	44

- 1. IDENTIFICAZIONE DELL'OSPITE**
- 2. IDENTIFICAZIONE DELLA POSIZIONE DELL'OSPITE**
- 3. MONITORAGGIO E PREVENZIONE DELLE EMERGENZE – CADUTA**
- 4. MONITORAGGIO E PREVENZIONE DELLE EMERGENZE – FUGA**
- 5. MONITORAGGIO DEI PROBLEMI COMPORTAMENTALI DEL PAZIENTE (ad esempio percorsi ripetitivi)**
- 6. MONITORAGGIO DEI COMPORTAMENTI PERICOLOSI**
- 7. MONITORAGGIO NOTTURNO**

1. IDENTIFICAZIONE DELL'OSPITE
2. IDENTIFICAZIONE DELLA POSIZIONE DELL'OSPITE
3. **MONITORAGGIO E PREVENZIONE DELLE EMERGENZE – CADUTA**
4. MONITORAGGIO E PREVENZIONE DELLE EMERGENZE – FUGA
5. MONITORAGGIO DEI PROBLEMI COMPORTAMENTALI DEL PAZIENTE (ad esempio percorsi ripetitivi)
6. MONITORAGGIO DEI COMPORTAMENTI PERICOLOSI
7. MONITORAGGIO NOTTURNO

Monitoraggio e prevenzione emergenze: caduta

SCENA

- Casa di riposo (a partire da 100 ospiti)
- Sala ristorante (co-presenza di molti utenti, rumore, confusione)
- Scale (spazio percepito come pericoloso ma difficile da monitorare per i *caregivers*)



ATTORI

- **Maria:** Ospite di 78 anni, con problemi motori, cognitivi medi
- **Caregivers:** **Sabrina:** Operatrice Socio-Sanitaria (OSS), **Gianna:** Infermiera



OBIETTIVO DELLO SCENARIO

Questo scenario mostra come la tecnologia ACube migliora la sicurezza degli ospiti supportando gli operatori nel controllo degli ospiti e nella gestione delle emergenze, in particolare la caduta.



Monitoraggio e prevenzione delle emergenze- caduta/2

il sensore posizionato sulla porta manda un segnale a Sabrina e il suo palmare emette una vibrazione.

Sala Ristorante RSA. Ore 13:50. Maria si alza dalla poltrona.. Gli operatori non se ne accorgono



Maria si allontana dalla sala ristorante,

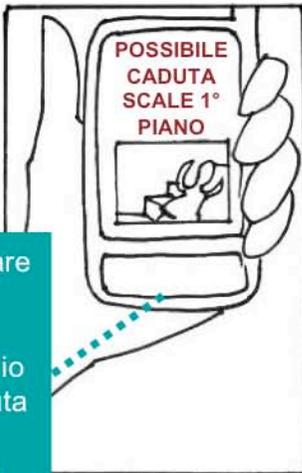


La vibrazione indica a Sabrina l'allontanamento di Maria dalla stanza

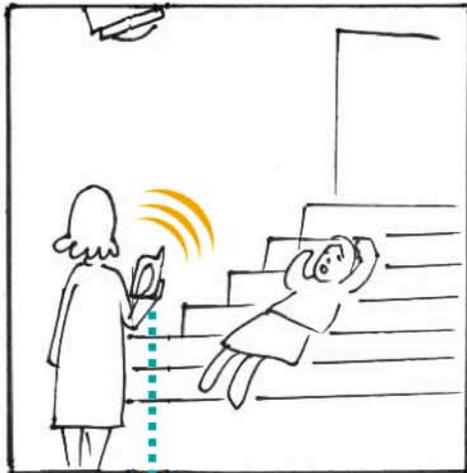


Maria sale al piano superiore recarsi nella sua stanza. Inizia a salire le scale e cade.

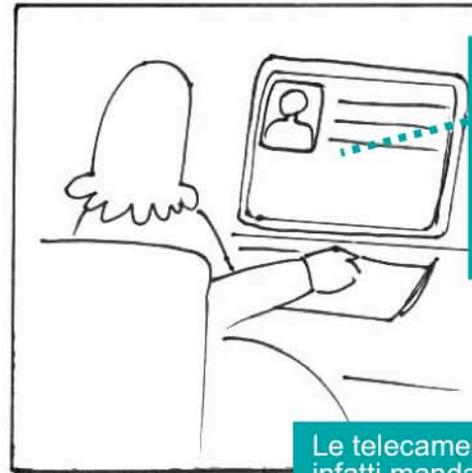
La telecamera rileva la caduta e trasmette un segnale ai palmari degli infermieri e degli operatori.



Sul display compare una scritta che indica che una persona non meglio identificata è caduta sulle scale tra il secondo e il terzo piano.



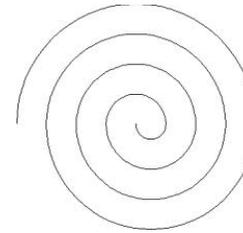
L'infermiera Gianna riceve il segnale, può intervenire e indica agli altri operatori che si farà carico della gestione dell'emergenza



A fine turno, quando Sabrina e Gianna devono compilare la consegna per i colleghi del turno successivo, trovano già tutti i dati relativi ai fatti accaduti quel pomeriggio.

Le telecamere, il sensore e il palmare infatti mandano automaticamente i dati su un computer che poi li raccoglie all'interno della consegna giornaliera.

- Analisi del comportamento dell'ospite per:
 - *Indagine dettagliata del comportamento* del singolo per individuare ad esempio la sua evoluzione nel tempo
 - *Predire* comportamenti pericolosi



- Analisi delle *interazioni sociali* dell'ospite



- Produzione di *rapporti dettagliati sull'ospite* per informare i piani di permanenza e cura

