

## **DOMOTICA**

### **Descrizione tematiche di interesse in rapporto alle KETs**

**Integrazione e Interoperabilità:** La creazione di un'abitazione intelligente (SmartHome) richiede l'integrazione dei suoi diversi componenti e sotto-sistemi domotici. Tale integrazione costituisce un'ineludibile sfida tecnologica, necessaria per l'ottenimento del risultato ma utile anche per ridurre i potenziali conflitti fra imprese concorrenti e per favorirne le relazioni di filiera e le complementarietà, permettendo ad esse di cooperare nel sistema domotico integrato pur continuando a competere sul singolo prodotto. L'integrazione dei diversi componenti domotici implica necessariamente l'interoperabilità fra essi. L'interoperabilità dei sistemi costituisce oggi un importante ostacolo alla diffusione delle tecnologie domotiche ed è oggetto di ricerca attiva, sia di base che applicata, anche a livello regionale. La regione intende giocare un ruolo significativo nella definizione di framework di interoperabilità, possibilmente aperti e accessibili, che facciano da struttura portante e da strumento abilitante per soluzioni verticali su ambiti diversificati e per loro natura multifunzionali (energy, comfort, safety & security, etc.). In tal modo la Smart Home verrà ad essere costituita da un insieme di ecosistemi condivisi e interoperabili che operano in maniera coerente, rappresentando anche un potenziale nodo funzionale e interoperabile di una più estesa Smart Community, aperta alle nuove opportunità degli scenari Smart City e Smart Grid. Di particolare importanza sarà l'introduzione di tecnologie basate sulla semantica, per la descrizione dei componenti e delle interazioni fra di essi.

**Ambient Assisted Living:** Il cambiamento demografico con il crescente invecchiamento della popolazione implicherà una trasformazione radicale della struttura degli ambienti di vita, non solo la casa, ma anche gli ambienti di lavoro e gli ambienti pubblici. L'approccio Ambient Assisted Living (AAL), oggetto di numerose iniziative anche a livello europeo, intende sviluppare nel breve/medio/lungo periodo tecnologie avanzate per il sostegno all'autonomia di utenti deboli, quali principalmente anziani e persone con disabilità, nei loro ambienti di vita. Tali tecnologie hanno una potenziale ricaduta positiva anche per la generalità della popolazione, potendo offrire strumenti avanzati di automazione domestica utili a migliorare e facilitare le ordinarie attività giornaliere.

La ricerca su AAL è molto attiva a livello regionale nell'ambito della domotica, all'interno delle attività di tutte le tematiche riportate nei punti successivi. L'eterogeneità dei componenti e dei

servizi che complessivamente costituiscono un sistema AAL, richiede lo studio e lo sviluppo di soluzioni efficaci per la loro integrazione e interoperabilità. Particolare interesse rivestiranno i sistemi robotici assistivi, i sistemi indossabili, le interfacce adattative, le tecnologie sensoristiche non invasive, lo sviluppo di sistemi per la fruizione semplificata di servizi specializzati.

**Multimedia & Entertainment:** Le tecnologie multimediali costituiscono la base di sistemi intelligenti e innovativi per l'interazione con il sistema casa, per il monitoraggio e per la sicurezza. La ricerca, sia di base che applicata, è molto attiva e diversificata anche a livello regionale, con particolare riferimento al loro uso in ambito AAL. Particolare importanza rivestiranno le interfacce aptiche, quelle vocali e quelle basate sul movimento, così come i sistemi di monitoraggio basati sull'analisi della scena acustica e di quella visiva, nel rispetto delle normative sulla privacy.

I sistemi multimediali d'intrattenimento sono ora considerati a tutti gli effetti parte integrante dello scenario casa intelligente. Essi hanno giocato un ruolo trainante per l'introduzione di tecnologie di comunicazione ad alta velocità/capacità, quali le reti IP, per le quali, nel loro ambito, erano già stati sviluppati standard interoperabili (DLNA/UPnP, AirPlay). La ricerca punta ora a integrare nella scala più ampia della SmartHome, tali sistemi e le relative tecnologie con le tecnologie più propriamente domotiche. In ambito regionale particolare interesse rivestono le tecnologie legate all'audio, per la presenza sul territorio di numerose realtà industriali attive.

**Efficienza energetica:** Le abitazioni contribuiscono in maniera significativa ai consumi delle risorse primarie del pianeta (energia, acqua, suolo, etc.), in particolare per quanto riguarda l'energia i maggiori consumi in Europa sono da imputare proprio all'ambito residenziale. La ricerca in ambito domotico è quindi uno strumento fondamentale per conseguire un significativo risparmio energetico, necessario come fattore abilitante per l'introduzione di tali tecnologie e già richiesto a livello normativo europeo (es. EN 15232). La ricerca, già attiva a livello regionale con eccellenze riconosciute anche a livello internazionale, si muoverà su diverse linee di sviluppo, all'interno di scenari complessi comprendenti gli apparecchi domestici intelligenti, la generazione distribuita, i sistemi di storage, la mobilità elettrica, i sistemi di tariffazione dinamici, i materiali avanzati. Di particolare importanza sarà lo sviluppo di sistemi integrati (manager energetici) per la gestione dell'energia, comprendenti algoritmi intelligenti per la previsione e l'ottimizzazione dei consumi.

**Sensoristica:** La domotica avanzata si basa anche sull'esistenza di reti di sensori ambientali e strutturali in grado di acquisire informazioni sull'ambiente domestico e sui suoi abitanti. L'elettrodomestico, l'arredamento, l'infisso, e tutto ciò che può interagire con l'utente domestico, diventano fonti d'informazione necessarie per realizzare comportamenti intelligenti e adattativi. La natura distribuita ed eterogenea di tali reti sensoriali costituisce la sfida tecnologica più importante per la ricerca. Infatti se da una parte si richiedono tecnologie di misura e di comunicazione a basso o bassissimo consumo, soprattutto per sensori indossabili o localizzati in zone difficilmente accessibili, dall'altra si richiede la capacità di operare e comunicare in maniera complessa ed intelligente, come nel paradigma dell'Internet-of-Things e delle tecnologie IPv6 ad esso strettamente correlate.

Anche a livello regionale, l'attività di ricerca si orienta sull'introduzione di reti wireless a basso consumo (come ad esempio ZigBee) e la virtualizzazione dei sensori su gateways collegati in rete IP (anche v6), sullo sviluppo di nuovi sensori anche indossabili (AAL) e sull'integrazione e l'interoperabilità della rete sensoriale anche mediante l'introduzione di tecnologie semantiche per la sua descrizione.

**Comfort:** Il miglioramento del comfort ambientale, in termini di temperatura, umidità, livelli di rumorosità, di luminosità e di inquinanti, costituisce una fattore primario nello sviluppo dei sistemi domotici e un fattore abilitante per la loro diffusione. La ricerca, sia di base che applicata, su questa tematica è molto attiva e diversificata anche a livello regionale. Oltre alle tecnologie per il controllo delle temperature e dell'umidità, strettamente correlate anche al risparmio energetico, stanno ora assumendo importanza sempre maggiore quelle legate al controllo dell'inquinamento acustico/luminoso e della qualità dell'aria, che sempre più comunemente può essere alterata dalla presenza di contaminanti fisici, chimici e biologici. Le tecnologie considerate sono numerose, spaziando dai materiali innovativi, anche per il controllo attivo dei parametri ambientali, alle reti di sensori e ai sistemi mecatronici per la riduzione, anche attiva, del rumore. Di particolare importanza sarà lo sviluppo di sistemi integrati (manager del comfort) per la valutazione e la gestione dei parametri dell'ambiente domestico, comprendenti algoritmi intelligenti per la previsione e l'ottimizzazione del comfort.

**Sicurezza:** Nell'approccio solistico dello scenario Smarthome, i sistemi domotici avanzati dovranno essere in grado di integrare anche funzioni di "safety" e di "security" ambientale. Nel

primo caso ci si riferisce allo sviluppo di sistemi innovativi con capacità di predire e reagire in maniera appropriata all'occorrenza di eventi inaspettati, quali guasti o cambiamenti improvvisi dello scenario operativo, che potrebbero comportare danni a persone o cose dell'unità abitativa. La prevenzione dei guasti, l'affidabilità e la continuità di funzionamento in caso di malfunzionamenti, ricopriranno un ruolo chiave e saranno considerate funzionalità indispensabili in questo scenario. Nel secondo caso ci si riferisce alla necessità di integrare anche le funzioni tradizionali di sicurezza e protezione degli ambienti domestici. Pur preservando le peculiarità hardware e software, anche normative, la ricerca in questo caso è maggiormente finalizzata a realizzare sistemi capaci di integrarsi e interoperare nella rete domestica. Particolare importanza in ambito AAL costituiranno i sistemi per il monitoraggio delle condizioni di criticità per gli abitanti fragili, quali ad esempio le cadute, il livello di attività fisiche e mentali, le richieste di aiuto.

**Design & Virtual simulation and prototyping:** Attualmente le funzionalità di base di alcuni prodotti in ambito domotico, in particolare gli elettrodomestici, sono sostanzialmente le stesse da alcuni anni, determinando tempi di rimpiazzo da parte dei consumatori relativamente lunghi e non paragonabili a quelli dell'elettronica di consumo. Il design e la ricerca ad esso collegata sono quindi divenuti aspetti sempre più rilevanti nello sviluppo di prodotti competitivi e riconoscibili. In futuro inoltre, nello scenario SmartHome gli apparati domestici dovranno possedere naturalmente la capacità di adattarsi alle abitudini e alle necessità dell'utente. La ricerca, anche a livello regionale, considera quindi fortemente gli aspetti di ergonomia e usabilità dei sistemi e dei dispositivi, facendo riferimento alle metodologie del Design Universale e dell'approccio Human-Centred Design (HCD), caratterizzati dallo sforzo cosciente e consapevole di considerare la gamma più ampia possibile di requisiti dell'utente finale. Particolare attenzione verrà quindi posta sulla Human Machine Interaction (interfacce utente adattative), sugli strumenti e metodi per la usability e l'acceptability, sul Virtual prototyping su tematiche di Product-Service Design & Simulation.