

AAL-INCLUSIVE

TITOLO

**TECNOLOGIE, SISTEMI MULTISENSORIALI E SERVIZI AVANZATI
PER LA SICUREZZA, LA SALUTE E L'INCLUSIONE SOCIALE DI SOGGETTI FRAGILI IN AMBIENTI DOMESTICI**

ACRONIMO: AAL-INCLUSIVE

Ambito di Intervento	1) ICT e DISPOSITIVI SENSORIALI 2) SALUTE, EVOLUZIONE DEMOGRAFICA E BENESSERE
Struttura di riferimento:	CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (CNR) Dipartimenti coinvolti: <ul style="list-style-type: none"> - Dipartimento Scienze Fisiche e Tecnologia della Materia - Dipartimento Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti - Dipartimento di Scienze Biomediche - Dipartimento Scienze del sistema Terra e tecnologie per l'ambiente - Dipartimento Scienze umane e sociali
Coordinatore di Progetto:	Pietro Siciliano

ELENCO ISTITUTI PARTECIPANTI

1. IMM – Istituto per la Microelettronica e Microsistemi
2. IBFM – Istituto di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare
3. ITIA – Istituto di Tecnologie Industriali e dell'Automazione
4. INO – Istituto Nazionale di Ottica
5. IFC – Istituto di Fisiologia Clinica
6. ISCT – Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione
7. ITC – Istituto per le Tecnologie della Costruzione
8. IFAC – Istituto di Fisica Applicata “Nello Carrara”
9. ISTI – Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione “A. Faedo”
10. ISIB – Istituto di Ingegneria Biomedica
11. ISM - Istituto Struttura della Materia ISM
12. Istituto CNR-SPIN
13. IMEM – Istituto dei Materiali per l'Elettronica e il Magnetismo
14. IIA - Istituto Inquinamento Atmosferico
15. IRPPS - Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali
16. ISSIA – Istituto Sistemi Intelligenti e Automazione

Parole chiave: Ambient Assisted Living, Key Enabling Technologies (KET), Dispositivi Sensoriali, Wireless Sensors Networks Domotica, , User Centred Design, Housing Sociale

1. CONTESTO DI RIFERIMENTO

Rispetto alle problematiche relative al benessere sociale ed al miglioramento della qualità della vita delle persone, il settore ICT dà origine a diverse sfide ed apre le porte a diverse opportunità che devono essere colte e sfruttate. Si pensi per esempio alle problematiche connesse al cambiamento demografico e all'invecchiamento della popolazione dove l'attuale trend demografico mette in luce che circa il 20% è ultrasessantenne e le proiezioni più accreditate indicano che gli ultraottantenni raddoppieranno nell'arco di 15 anni (Eurostat); oppure si pensi al numero dei disabili gravi in Italia che ammonta a circa 2,6 milioni di persone, circa il 4,5% della popolazione. Inoltre, tali fenomeni, associati ad una significativa crescita della vita media registrata negli ultimi decenni e, per altri versi, ad un più diffuso livello di benessere sociale, contribuiscono a prefigurare per i prossimi anni un significativo aumento della fascia di utenza più fragile, accompagnato da una domanda sempre più cospicua di servizi assistenziali e sanitari maggiormente personalizzati e di qualità.

L'Europa, come molte altre parti sviluppate del mondo, è pertanto nel mezzo di una transizione demografica che è destinata a trasformare in modo radicale il modo in cui sono strutturati gli ambienti di vita delle nostre società: **la casa, gli ambienti di lavoro, gli ambienti pubblici** che dovranno quindi essere opportunamente ripensati ed organizzati. Un contributo importante in proposito potrà venire dallo sviluppo di soluzioni e servizi tecnologicamente innovativi (sensoristica, microsistemi, ICT, ...).

Le Tecnologie Abilitanti (**Key Enabling Technologies – KET**) e le Tecnologie per la Società dell'Informazione e della Comunicazione (**ICT**), nella loro accezione più ampia e più accettata a livello internazionale che include sia **l'Hardware che il Software**, influenzano ormai in modo pervasivo ogni area della vita sociale ed economica, particolarmente nei paesi industrializzati, e danno origine a diverse sfide per poter affrontare con successo le problematiche future della società.

In tale contesto, il presente progetto:

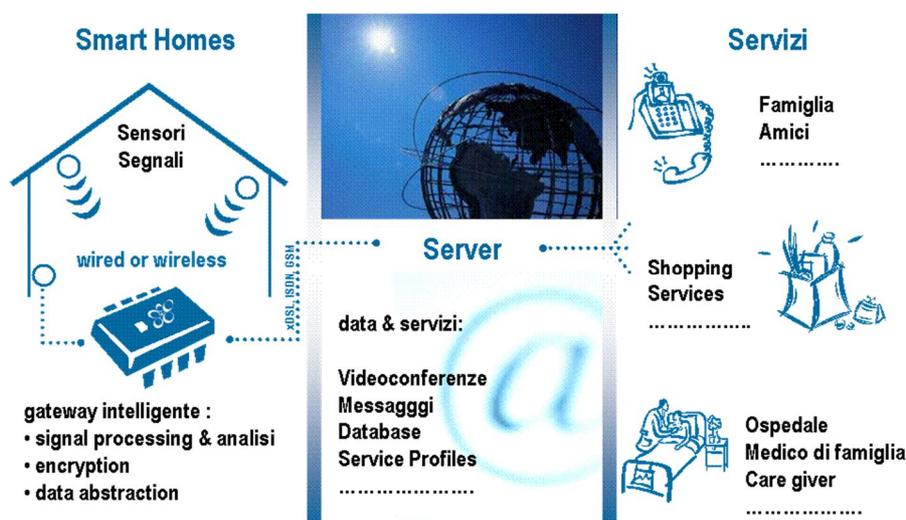
- promuove lo sviluppo di tecnologie abilitanti e soluzioni multisensoriali scarsamente invasive, energeticamente ed economicamente sostenibili, che possano costituire gli elementi cardine di una infrastruttura tecnologica a rete integrata negli ambienti di vita domestici di soggetti anziani e/o fragili con l'obiettivo di sostenere l'autonomia dell'individuo, migliorarne la qualità della vita ed allungare il tempo di permanenza presso il proprio domicilio con conseguente riduzione della spesa socio-sanitaria
- si prefigge di utilizzare in modo sinergico competenze multi-disciplinari e complementari affinché le attività oggetto della ricerca abbiano un impatto concreto sulle problematiche specifiche di invecchiamento attivo, vita indipendente e assistita, partecipazione attiva dei singoli all'autogestione della salute e promozione delle cure integrate
- si colloca nell'ambito dell'emergente settore **AAL (Ambient Assisted Living)** con l'obiettivo di proporre tecnologie, soluzioni, prodotti e servizi ICT-based che sostengano la vita indipendente, comunque inclusiva, in condizioni di benessere (anche emotivo) e sicurezza.

In particolare il progetto propone, in modo complementare, forme di azioni sinergiche con la recente iniziativa del MIUR che vede la costituzione di un **Cluster Tecnologico Nazionale per le "Tecnologie per gli Ambienti di Vita"** (di cui gli Istituti partecipanti fanno parte) ma nel contempo intende implementare significativamente attività di ricerca derivanti da progetti Europei appena conclusi (NETCARITY, AALIANCE, EXCITE, HOST, ecc.) e sviluppati nell'ambito del **7° Programma Quadro** e del **Joint Programme Art.185 "Ambient Assisted Living"**, contestualmente guardando verso le opportunità offerte dalle prossime iniziative europee ("**Digital Agenda**", "**Smart Specialisation Strategies (S3)**", **Horizon 2020**)

L'idea alla base del progetto è di dotare l'abitazione presso cui abita l'anziano o persona fragile di una infrastruttura tecnologica evoluta, fornendo "**Sensoristica Avanzata**" e "**Facilities**" che permettano la gestione:

- dei problemi di cura e monitoraggio (ECG, pressione arteriosa, glicemia, ossigenazione del sangue, sudorazione, ecc.) spesso necessari nell'anziano affetto da patologia cronica e/o invalidante e per alcune specifiche emergenze legate alla condizione fisiopatologica (l'analisi della postura e del movimento, la rilevazione della caduta, ...);
- di alcune emergenze relative al controllo dell'ambiente (rilevazione di fughe di gas e dei principi di incendi, monitoraggio della qualità dell'aria, rilevazione di intrusioni di persone estranee, ...);
- delle attività legate ai servizi sociali ed all'intrattenimento onde superare gli stati di solitudine e garantire una piena interazione con amici, parenti e personale sanitario.

La figura seguente, riassume le caratteristiche principali ed il contesto operativo della Smart Home:



2. OBIETTIVI

2.1 Sviluppo competenze

Il progetto **favorirà lo sviluppo di capacità e competenze di rilevanza internazionale e strategiche** per il futuro del nostro Paese. Tali competenze andranno sia a beneficio del sistema della ricerca, grazie alla loro innovatività rispetto allo stato dell'arte, sia delle imprese e del sistema industriale nazionale, grazie all'interfacciamento con le iniziative Pubblico-Private in essere. Attraverso il progetto sarà quindi possibile:

- incrementare, attraverso massa critica adeguata, in modo efficace ed integrato le attività di **"NETWORKING"** tra gli istituti del CNR coinvolti, sviluppando nuove conoscenze e nuove competenze di rilevanza nazionale ed internazionale nei settori delle Tecnologie per gli Ambienti di Vita e l' Ambient Assisted Living con particolare riferimento allo sviluppo e utilizzo di dispositivi sensoriali di nuova generazione per il miglioramento delle condizioni di vita di anziani e persone fragili in ambienti domestici.
- attivare una funzione di **"BRIDGE"** per garantire la continuità di azioni già in corso e porre le basi per lo sviluppo di conoscenza da utilizzare all'avvio dei programmi futuri. Tale funzione di "Bridge" assume ancor maggior significato nel momento in cui il progetto, si inserisce pienamente, come già evidenziato, nelle strategie identificate dalla Commissione Europea in Horizon 2020 affrontando temi condivisi dai cittadini Europei (e non solo)
- sviluppare risultati che contribuiranno allo sviluppo di servizi finalizzati alla riduzione dei costi socio-sanitari

- amplificare l'impatto sul Sistema Nazionale e sui territori Regionali tramite l'attuazione dei risultati della ricerca mediante la metodologia caratterizzata come **User-Driven Open Innovation** e codificata come **"Living-Lab"**. Con questa metodologia, il progetto, da una parte valorizzerà il potenziale delle alte tecnologie per creare e/o attrarre imprenditorialità high-tech, dall'altra utilizzerà le alte tecnologie per contribuire alla modernizzazione del sistema socio-economico nazionale

2.2 Aspetti Tecnologici

Sotto l'aspetto puramente tecnologico, il progetto ha come obiettivo finale lo studio, la messa a punto prototipale e la sperimentazione di tecnologie (dispositivi e sistemi multisensoriali) e metodologie (procedure e linee guida) innovative che trovano applicazione nel supporto alla vita quotidiana di soggetti anziani e/o persone non autosufficienti in ambito domestico.

Le Tecnologie Abilitanti (KET) che si intendono proporre si baseranno sul concetto innovativo di **"Smart System Integration"** e saranno rivolte alla realizzazione di **smart-sensors, smart-actuators, smart-devices**, che siano **eterogenei, distribuiti, connessi**, integrati in una piattaforma **tecnologica scalabile, proattiva, context aware** a supporto di **servizi** per l'assistenza ed il monitoraggio degli utenti e dei relativi ambienti di vita. La piattaforma sarà intesa come estensione di altre soluzioni domotiche all'interno dell'ambiente domestico, e sarà "compliant" con le nuove piattaforme open nel panorama AAL, che in ambito europeo sono promosse dal Progetto Integrato universAAL (FP7 N°247950) e dall'azione coordinata EIP-AHA (European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing).

Il progetto intende, infatti, promuovere paradigmi di Ambient Intelligence ricorrendo all'integrazione di Micro- e Nano-tecnologie che abbiano impatto sui seguenti outcome:

1. proporre tecnologie innovative ICT (hardware e software) a supporto dell'autonomia domestica dell'anziano e/o persona fragile in un contesto integrato e multidisciplinare ricorrendo al paradigma UCD - **"User-Centred Design"**;
2. sviluppare tecnologie abilitanti e dispositivi multisensoriali (fissi ed indossabili) a basso costo nel rispetto dei principi di flessibilità, modularità, scalabilità e ricorrendo agli standard ove possibile;
3. sviluppare soluzioni tecnologiche e servizi innovativi di inclusione sociale per migliorare il benessere psico-emotivo dell'end-user, con particolare attenzione all'interazione con familiari e care-givers;
4. verificare l'impatto della tecnologia sulla vita quotidiana dell'anziano e dei care-givers (acceptance&satisfaction) mediante la loro partecipazione attiva al progetto, in conformità al paradigma UCD.

In particolare, la piattaforma tecnologica, hardware e software, affrontando problematiche relative a **Sicurezza, Salute ed Inclusione Sociale**, dovrà essere in grado di progettare:

- a. soluzioni volte ad aumentare il senso di sicurezza e la self-reliance a casa: anti intrusione, monitoraggio e localizzazione indoor tramite dispositivi e sistemi di visione attivi e passivi e tramite radiofrequenza;
- b. soluzioni multisensoriali di prevenzione/rilevazione di eventi critici o di potenziale interesse, sia legati alla persona (cadute, stati di incoscienza, difficoltà nella deambulazione, ecc.) che all'ambiente (allagamenti, presenza di gas e fumo, temperatura, ecc.);
- c. soluzioni multisensoriali di prevenzione primaria e secondaria di deterioramento cognitivo e affettivo tramite analisi dei pattern comportamentali mirati alle "Activities of Daily Living" (ADL, livelli di sedentarietà), vita sociale, abitudini;
- d. sistemi di valutazione dei corretti comportamenti alimentari in funzione della presenza di eventuali patologie e del mantenimento di una dieta equilibrata;
- e. soluzioni di Personal Fitness per l'esecuzione di regolare attività fisica con riconoscimento delle gesture e adattamento al profilo dell'utente;
- f. soluzioni di socializzazione che prevedono la realizzazione di social network realizzati ad-hoc sugli interessi e possibilità delle persone anziane. Tale rete potrà offrire servizi di edutainment, per esempio offrire la possibilità di consultare libri, giornali o riviste di argomenti affini agli interessi

- dell'utente, far parte di gruppi di discussione su argomenti specifici, condividere immagini e storie, mantenersi in contatto con la propria famiglia e con gli amici, partecipare ed organizzare eventi invitando altre persone, partecipare a giochi online singolarmente od in gruppo;
- g. soluzioni di Interaction Design realizzate specificatamente per le persone anziane progettate, in un'ottica user-centered, valorizzando la familiarità, gradevolezza e impatto positivo sulla vita di ogni giorno.

Dal punto di vista tecnico-scientifico, tali argomenti dovranno essere trattati secondo un comune denominatore che tiene conto di obiettivi di:

- **integrazione di funzioni/strumenti/servizi,**
- **interoperabilità**
- **standard**
- **risparmio e sostenibilità energetica**
- **accessibilità**

secondo lo schema che considera la trasversalità dei concetti tecnologici di **"Sensing, Reasoning, Acting, Communicating e Interaction"**.

3. Attività propedeutiche alla realizzazione del progetto

Tutti gli Istituti partecipanti, nel corso degli ultimi anni, hanno svolto diverse attività, soprattutto in progetti Europei e Nazionali, che saranno propedeutiche e quindi immediatamente fruibili per poter affrontare le problematiche proprie del presente progetto. Non potendo, ovviamente, riassumerle in modo dettagliato, si riporta un elenco esemplificativo di alcune di esse:

- "NETCARITY: A Networked Multisensing System for Elderly people"; Progetto Integrato della Commissione Europea a coordinamento IMM-CNR
- AALIANCE, VII Programma Quadro, che ha permesso di sviluppare una Strategic Research Agenda Europea per l'AAL, con la partecipazione attiva di IMM
- ExCITE: Enabling SoCial Interaction Through Embodiment (EU AAL JP art.185)
- Easy Reach: Fostering Social Interaction of Home-bound and Less Educated Elderly People (EU AAL JP art.185)
- GiraffPlus: Combining social interaction and long term monitoring for promoting independent living (EU FP7)
- MET-AAL – METHodology and instruments for pervasive model in Ambient Assisted Living
- AL.TR.U.I.S.M. - Alzheimer patient's home rehabilitation by a Virtual Personal TRainer-based UNique INformation System Monitoring

Inoltre, nello sviluppo della piattaforma si farà riferimento alla Reference Architecture definita dal progetto di ricerca Europeo universAAL, incaricato di consolidare i risultati ottenuti in tale campo da differenti progetti internazionali: NETCARITY (FP6), PERSONA (FP6), AMIGO (FP6) , mPower(FP6), SOPRANO(FP6), OASIS(FP7), ALLIANCE (FP7) e VAALID(FP7). L'obiettivo è quello di rendere possibile l'integrazione con varie piattaforme compatibili con l'architettura definita da universAAL e far leva sull'ecosistema di servizi che in tal modo si crea. Sono pertanto possibili vari livelli di interoperabilità: a livello di interfacce dei singoli componenti e di servizi e gestione dei processi.

Si farà riferimento all'attività svolta all'interno dell'azione Europea AALIANCE, finanziata dalla Commissione, che ha portato, attraverso uno studio approfondito, alla definizione e pubblicazione della Roadmap Europea per AAL che considera una proiezione a breve-termine (entro il 2015), a medio-termine (entro il 2020) e a lungo-termine (entro il 2030) degli sviluppi delle tecnologie interessate. A tale attività, oltre ad IMM, hanno partecipato anche alcuni degli Istituti partecipanti al progetto.

4. Articolazione delle attività

Il progetto sarà articolato nei seguenti Obiettivi Realizzativi ed Attività:

Obiettivo realizzativo	OR1		
Titolo	Metodologie per il supporto, l'assistenza, il monitoraggio di soggetti fragili		
Obiettivi			
<p>Gli obiettivi nel presente OR mirano al raggiungimento di strumenti e metodologie per progettare e validare scenari AAL con particolare attenzione alle specifiche ISO13470 ed alla piattaforma HL7. Verranno definiti i protocolli ottimali per il trasferimento dati in ambito AAL e verrà supportata l'integrazione di sensori, dispositivi medici e servizi in una piattaforma unica, punto di fusione dei metadati originati dalle differenti tecnologie. Saranno infine certificate le specifiche funzionali e prestazionali degli scenari AAL.</p>			

Descrizione OR in attività

A1.1 – Metodologie UCD finalizzate alla progettazione e validazione di scenari AAL

L'attività riguarda l'implementazione di paradigmi User-Centered Design (UCD) mediante tecniche ed attività interattive per lo sviluppo di prodotti/servizi che tengano conto, in tutto il ciclo di vita del progetto, dei bisogni, delle aspettative e delle possibili limitazioni dell'utente finale. I paradigmi di progettazione saranno compliant le specifiche internazionali ISO 13407 (Human Centred Design Process).

L'adozione del paradigma UCD garantirà il soddisfacimento di criteri di accettabilità e usabilità della tecnologia in fase di sviluppo, basandosi sul continuo coinvolgimento degli utenti finali durante tutte le fasi di progettazione e design della soluzione proposta (progettazione inclusiva).

A1.2 – Strumenti di modelling e simulazione finalizzati alla progettazione e validazione di scenari AAL

L'attività prevede lo studio e l'implementazione di modelli di progettazione inclusiva di prodotti e sistemi di analisi funzionale selettiva, profilate sulle caratteristiche di specifiche classi di utenti, per gli specifici scenari considerati. La progettazione inclusiva sarà di supporto sia nella strutturazione della piattaforma, sia nello sviluppo delle interfacce per l'interazione tra gli utenti e la piattaforma stessa. Al fine di verificare i concepts progettuali, saranno avviate ricerche per il design di sistemi di prototipizzazione virtuale onde simulare e verificare l'interazione tra il modello virtuale della Smart Home e la specifica classe di end-user. L'attività sarà a supporto di quelle di sviluppo tecnologico (sistemi e sensori) e consentirà l'applicazione dei protocolli di validazione User-Centred della piattaforma.

A1.3 – Metodologie di ausilio alle disabilità motorie e cognitive in ambienti context-aware

L'attività riguarda la conduzione di idonee indagini condotte per identificare le disabilità motorie (spesso in ambito geriatrico) che possano trovare nelle tecnologie di ambient intelligence sostegno e supporto. Saranno quindi somministrati questionari sia alle categorie di end-user di interesse e ai corrispondenti care-giver, nell'intento di valutare le specifiche esigenze manifestate dai soggetti. Saranno altresì considerati aspetti socio-economici nonché l'indice di gradimento di uno specifico intervento tecnologico, inteso come tool per il miglioramento della qualità della vita.

A1.4 – Protocolli per l'integrazione di servizi e dispositivi

L'attività riguarda la ricerca e la valutazione dei protocolli di comunicazione e trasferimento dati che dovranno essere utilizzati in ambito AAL, più specificatamente in contesti domotici e di healthcare. Si provvederà a predisporre la piattaforma affinché possa facilmente integrare le tecnologie sviluppate nel progetto, coerentemente al paradigma IHE - *Integrating the Healthcare Enterprise*, allo scopo di integrare informazioni eterogenee quali i (meta)dati derivati dalle tecnologie

Un aspetto chiave del progetto è quello di integrare, in un'unica piattaforma, sensori per l'acquisizione dei parametri vitali, dispositivi medici e servizi a supporto della vita quotidiana del soggetto, formalizzazione del sapere medico sugli aspetti fisiologici connessi all'attività motoria e all'esercizio fisico. Data l'importanza assunta a livello internazionale e, viste le raccomandazioni del progetto "Mattoni nel Servizio Sanitario Nazionale" sviluppato dalla conferenza Stato-Regioni, sarà valutata la conformità della piattaforma allo standard HL7 (www.hl7.org) onde adeguare e uniformare le modalità di comunicazione tra i diversi soggetti coinvolti nell'uso della piattaforma.

A1.5 – Definizione delle specifiche funzionali e prestazionali degli scenari AAL

Sulla base delle analisi dei bisogni coerentemente ai target di end-user individuati, si provvederà ad organizzare i requisiti di sistema per gruppo di funzionalità. Saranno individuate le cosiddette User Requirements Specifications (URS) contenente i requisiti essenziali nonché le priorità circa esigenze secondarie comunque emerse. Per quanto concerne gli aspetti prestazionali si procederà alla definizione dei requisiti minimi della piattaforma. I requisiti prestazionali verranno dettagliati in termini di tempi di risposta (o tempi ammissibili) per ciascuna funzionalità prevista nel sistema ed in termini di requisiti minimi che ciascun modulo tecnologico dovrà garantire.

L'attività consentirà la definizione puntuale delle caratteristiche delle componenti dell'ambiente assistito sotto diversi profili, senza tralasciare aspetti di ergonomia, usabilità ed accettazione.

Risultati attesi

R1.1 Implementazione di paradigmi User-Centered Design (UCD)

R1.2 Definizione dei protocolli per l'integrazione di servizi e dispositivi

R1.3 Definizione delle specifiche funzionali e prestazionali degli scenari AAL

Obiettivo realizzativo	OR2		
Titolo	Studio, modellazione e sviluppo di strumenti di interazione tra i soggetti e l'ambiente assistito		
Obiettivi			
<p>Il presente obiettivo mira alla realizzazione di interfacce naturali in grado di fornire un elevato livello di usabilità al soggetto immerso nell'ambiente assistito; le tecnologie sviluppate avranno un impatto diretto sia sulla sensoristica implementata sia sulla sviluppo di interfacce multimodali in grado di colmare eventuali deficit dell'end-user. Tecniche di realtà virtuale e aumentata verranno studiate per massimizzare l'interazione con l'ambiente virtuale.</p>			

Descrizione OR in attività
A2.1 – Interfacce naturali ad elevato livello di usabilità per l'interazione del soggetto nell'ambiente assistito

Obiettivo dell'attività è quello di ricorrere alle tecnologie di natural interface (quali quelle di "gestural recognition") quale aiuti nelle disabilità/fragilità anche con finalità riabilitative. Le tecnologie gesture-based, e più in generale di interazione Uomo/Macchina, stanno manifestando trend in forte crescita anche grazie alla larga diffusione di sistemi consumer derivanti dal settore gaming (Microsoft Kinect e successive interpretazioni quali Asus Xtion). È evidente come l'interazione "naturale" possa portare miglioramenti sostanziali nella qualità della vita di soggetti fragili/disabili, in genere restii all'utilizzo di interfacce e "linguaggi" complicati.

L'interazione ha grande impatto emotivo, fattore chiave verso la concretizzazione della specifica scelta. Saranno studiate tecnologie necessarie alla robusta definizione dei sistemi HCI ovvero che abbiano impatto su:

- ✓ tecnologie di sensing (sensori);
- ✓ sistemi esperti (hardware, firmware, software);
- ✓ sistemi per la interoperabilità delle tecnologie, considerando anche gli aspetti di trasmissione dei dati;
- ✓ sistemi applicativo per GUI (Graphic User Interface) abilitanti.

A2.2 – Interfacce multimodali ad elevato livello di usabilità per l'interazione del soggetto nell'ambiente assistito

L'attività riguarda lo studio delle interfacce grafiche e vocali. Lo studio dell'interfaccia utente non può prescindere dallo studio del target, che ormai è sempre vincolato da un insieme di linee guida per uniformare il più possibile le applicazioni. In particolare lo studio dell'interfaccia utente dovrà considerare la presenza di eventuali deficit visivi dell'end-user anche dovuti all'invecchiamento. Saranno condotti studi di psico-imaging per la valutazione dei requirements e dei relativi constraints sulle interfacce grafiche.

Parallelamente saranno studiate interfacce sonoro-vocali ovvero sistemi capaci di interpretare suoni e fonemi consentendo un livello di interazione con il mondo semplice e quanto più spontanea. La ricerca sarà volta principalmente ad identificare le più comuni disfasie, disturbi del linguaggio e difficoltà di espressione che si possono riscontrare in persone disabili, anziane e/o fragili onde integrare meccanismi ontologici a compensazione dei disturbi segnalati.

A2.3 – Interfacce immersive ed aptiche ad elevato livello di usabilità per l'interazione del soggetto nell'ambiente assistito

L'attività riguarda lo studio e la modellazione di strumenti di interazione tra l'utente e il mondo reale quali i sistemi di navigazione, gli strumenti per la visione tridimensionale, i tool per la manipolazione degli oggetti virtuali, ecc.

Saranno studiate tecniche di realtà virtuale e realtà aumentata con una spiccata connotazione verso i sistemi immersivi onde stabilire il massimo livello di interazione con l'ambiente virtuale. Al fine di stimolare gli utenti dotati di deficit cognitivi diversi (visuali, tattili, acustici, ..) sarà definito un modello immersivo multimodale per il massimo livello di supporto sensoriale (vista, udito, tatto, orientamento). Saranno condotti studi volti all'individuazione di soluzioni aptiche di interazione. Saranno quindi modellizzate interfacce aptiche per robot "sociali" (sistemi robotici assistivi) con spiccata propensione allo studio dei meccanismi di interazione di tipo tattile e/o cinestetico.

Risultati attesi

R2.1 Sviluppo di interfacce naturali ad elevato livello di usabilità

R2.2 Sviluppo di interfacce multimodali ad elevato livello di usabilità

R2.3 Sviluppo di interfacce immersive ed aptiche

Obiettivo realizzativo	OR3		
Titolo	Studio, definizione e sviluppo di sensori, dispositivi, tecnologie abilitanti a sostegno dell'autonomia domestica		
<p><i>Obiettivi</i></p> <p>L'OR3 è focalizzato sullo sviluppo di sensoristica, dispositivi e tecnologie innovative in grado di supportare il soggetto assistito sia per lo stato di salute, sia per quanto riguarda la riabilitazione motoria e cognitiva. La sensoristica permetterà la rilevazione del movimento e della localizzazione spaziale, mentre differenti protesi tecnologiche (robotiche, cognitive) permetteranno sensibili aumenti dell'efficacia riabilitativa. Particolare attenzione verrà prestata alle tecniche di inclusione sociale ed alle reti di sensori per il monitoraggio della qualità dell'aria.</p>			

Descrizione OR in attività

A3.1 – Progettazione di sensori, dispositivi e tecnologie innovative per la cura di soggetti fragili

L'attività sarà focalizzata sulla progettazione di tecnologie e strumenti per lo stato di salute e la somministrazione di cure a soggetti fragili. Le soluzioni potranno essere rappresentate sia da dispositivi per l'utilizzo domestico orientati al monitoraggio dello stato di salute e alla gestione della terapia sia a sensoristica di tipo indossabile in grado di fornire un feedback sulla efficacia della cura e nel contempo evidenziare con tecniche di analisi software i progressi della cura e/o del processo riabilitativo.

A3.2 – Progettazione di sensori, dispositivi e tecnologie innovative per la riabilitazione motoria a soggetti fragili

Scopo di tale attività è lo studio di sensori e tecnologie in grado di favorire la riabilitazione motoria del soggetto. In tale scenario, le tipologie di sensori e strumenti utilizzabili possono essere suddivisi in:

- Sensori per la rilevazione del movimento (video digitali e telecamere 3D);
- Strumenti per il trattamento dell'equilibrio e rilevazione sensoriale delle alterazioni di distribuzione del peso corporeo
- Apparecchiature robotiche per gli arti superiori e inferiori;
- Tecnologie in grado di ricreare ambienti virtuali utili alla realizzazione della terapia o di simulare scenari di vita quotidiana

A3.3 – Progettazione di sensori, dispositivi e tecnologie innovative per la riabilitazione cognitiva soggetti fragili

L'attività di ricerca verrà concentrata sullo sviluppo di strumenti tecnologici per la riabilitazione cognitiva, i quali sono oggetto recentemente di un rapido sviluppo. Esempi significativi sono rappresentati dagli ausili esterni quali protesi cognitive per ridurre la disabilità conseguente a deficit di memoria, e le interfacce di comunicazione utilizzabili nei pazienti affetti da disturbi dell'articolazione. Anche gli ambienti virtuali e aumentati immersivi e aptici verranno adottati a supporto dell'interazione del soggetto nell'ambiente domestico. Tali ambienti potrebbero anche essere a supporto dei processi riabilitativi e cognitivi, pensando ad un format open e customizzabile che viene declinato a seconda delle necessità e degli obiettivi.

A3.4 – Progettazione di sensori, dispositivi e tecnologie per la sicurezza dei soggetti e la salubrità degli ambienti

Si procederà alla realizzazione prototipale dei nodi integranti sensori intelligenti per il monitoraggio della

qualità dell'aria e dei gas nell'ambiente e dei parametri fisiologici di pazienti affetti da malattie croniche o soggetti a cure riabilitative. Dispositivi RFID e/o magnetoresistivi verranno implementati per le diverse necessità in ambito domotico.

Una rete wireless di sensori chimici per il monitoraggio della qualità dell'aria indoor sarà costituita da nodi distribuiti nell'ambiente domestico opportunamente negli hot-spot di interesse, secondo geometrie di rete adatte, comunicando con moduli radio ottimizzati per il contesto operativo.

Le informazioni provenienti da tale rete di monitoraggio ambientale saranno di supporto al successo delle fasi di riabilitazione e inclusione sociale

A3.5 – Progettazione di dispositivi e tecnologie per l'inclusione sociale

In merito alla progettazione di dispositivi atti a facilitare l'inclusione sociale di soggetti fragili, verranno sviluppati dispositivi in grado di facilitare la comunicazione verso l'esterno o verso la rete dei caregivers e contemporaneamente della sensoristica di rilevamento della presenza e delle necessità di contatto relazionale. Tali interfacce sensoriali potranno sostituire il soggetto fragile nelle operazioni riguardanti l'attivazione dei canali di comunicazione e di collaborazione verso l'esterno.

Risultati attesi

R3.1 Sensori e tecnologie innovative per lo stato di salute e cura

R3.2 Sensori e tecnologie innovative per la riabilitazione motoria

R3.3 Sensori e tecnologie innovative per la sicurezza e l'inclusione sociale

Obiettivo realizzativo	OR4		
Titolo	Implementazione delle tecnologie e gestione integrata dei servizi evoluti connessi		
Obiettivi			
<p>Le attività dell'OR4 sono orientate principalmente all'aspetto della gestione dei servizi evoluti ai soggetti fragili dal punto di vista del mercato e dei servizi correlati. Le tecnologie sviluppate nell'OR3 saranno oggetto nel presente obiettivo realizzativo di una concreta integrazione in termini di servizi correlati, superamento delle problematiche di privacy ed etica, accettabilità da parte dell'utente ed eventuale implementazione di tecnologie ICT per la comunicazione verso caregivers e centri servizi.</p>			

Descrizione OR in attività

A4.1 – Realizzazione di sensori, dispositivi e tecnologie innovative per la cura di soggetti fragili

Lo sviluppo di servizi integrati evoluti e correlati all'attività di trattamento terapeutici, si svilupperà su diversi settori:

- Introduzione nel mercato di sensoristica specifica, ambientale e personale
- Utilizzo della robotica, in relazione ai possibili dispositivi di monitoraggio, somministrazione e controllo e in modo specifico per le diverse condizioni degli utenti interessati
- Impiego di soluzioni ICT necessarie al coordinamento ed al controllo di servizi integrati e coordinati per aree territoriali o regioni di assistenza geograficamente definite

A4.2 – Realizzazione di sensori, dispositivi e tecnologie innovative per la riabilitazione motoria a soggetti fragili

Le tecnologie relative alla riabilitazione motoria verranno implementate mediante la definizione di diversi parametri di input, quali ad esempio: i) i parametri rilevanti da rilevare e monitorare ai fini della riabilitazione; ii) le attività rieducative da realizzare per ciascuna tipologia di disabilità/carenza/patologia motoria; iii) i risultati precedenti sul successo terapia somministrata; iv) eventuali necessità di comunicazione verso l'esterno dei risultati della riabilitazione, ad esempio verso il medico responsabile del trattamento

A4.3 – Realizzazione di sensori, dispositivi e tecnologie innovative per la riabilitazione cognitiva soggetti fragili

La riabilitazione cognitiva verrà implementata mediante lo sviluppo e la somministrazione di test ed esercizi per il monitoraggio e sviluppo delle capacità cognitive e metacognitive, sulla base della definizione di indicatori concettuali rilevanti per la classificazione delle capacità cognitive. Tali indicatori saranno relazionati alle specifiche patologie degli users, alla rilevazione dei gradi di presenza ed alle attività di stimolo e recupero.

A4.4 – Realizzazione di sensori, dispositivi e tecnologie per la sicurezza dei soggetti e la salubrità degli ambienti

L'attività riguarda lo sviluppo di smart sensor e tutte le tecnologie necessarie per l'integrazione degli stessi in network a tutela dell'incolumità e la sicurezza degli end users. Saranno sviluppate soluzioni mobili (come i wearable device oppure soluzioni contactless) e fisse (sistemi di visione attiva e passiva, PIR, Tag RFID, UWB radar imaging, ...) per l'individuazione di situazioni di potenziale pericolo (quale la

caduta), anomale (wandering, variazioni del ciclo sonno/veglia, livelli di sedentarietà) o critiche che siano rispettose dei principi dell'etica e della privacy e siano quanto più trasparenti all'utente. Parallelamente sarà condotta attività per la valutazione real time, tramite reti di sensori, dello stato chimico-fisico dell'ambiente confinato finalizzata al mantenimento dei parametri ottimali per la salute ed il benessere degli end-users. Il monitoraggio riguarderà tutti i parametri ambientali quali inquinanti atmosferici e microclima ivi compresa la CO₂ (per la caratterizzazione di situazioni di sovraffollamento/aria viziata) e sarà finalizzato all'ottimale regolazione dei flussi d'aria in ingresso o in ricircolo. L'Ottimizzazione/regolazione degli impianti sarà effettuata anche in base ai parametri chimico/fisici e climatici misurati all'esterno (es. Free-cooling). Il sistema consentirà condizioni di benessere e tutela della salute ottimali e anche la massimizzazione dei risparmi in termini energetici. Saranno sviluppati sistemi interoperabili per la gestione, distribuzione e condivisione dei dati ambientali sia in ingresso (ad esempio parametri di inquinamento esterno da traffico con possibili effetti sulle concentrazioni interne) che in uscita (ad esempio emissioni CO₂ equivalenti relative alle dispersioni energetiche) rispetto a infrastrutture nazionali, europee e internazionali (es. INSPIRE, GEOSS).

Risultati attesi

R4.1 Definizione di possibili scenari correlati ai servizi

R4.2 Definizione del ruolo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione

R4.3 Sviluppo di soluzioni tecnologiche per l'individuazione delle situazioni di pericolo

Obiettivo realizzativo	OR5	
Titolo	Integrazione delle tecnologie e dei servizi e relativa validazione nell'ambiente assistito	
Obiettivi		
<p>L'attività dell'OR5 sarà riservata all'integrazione delle tecnologie, dei sensori e di tutte le soluzioni sviluppate nei precedenti OR in un ambiente domestico utilizzato come sito pilota. La validazione delle soluzioni adottate sarà effettuata tramite l'interazione degli utenti o dei care-givers con le tecnologie del progetto al fine di adattare il sistema rendendolo user-friendly ed propriamente in linea con le specifiche esigenze degli utilizzatori.</p>		

Descrizione OR in attività

A5.1 – Integrazione delle tecnologie nella piattaforma, testing dei servizi e validazione in contesti controllati

L'attività riguarda l'integrazione delle tecnologie, dei sensori e di tutte le soluzioni sviluppate nei precedenti OR (inclusi i servizi annessi) in un sito pilota riconducibile all'ambiente domestico. Saranno riprodotti gli scenari di utilizzo ed interoperabilità dell'intera piattaforma e saranno simulate le condizioni di criticità (per il particolare dominio di intervento) per verificare la coerenza della piattaforma ovvero valutare problematiche di integrazione delle tecnologie. La validazione del sistema sarà eseguita in condizioni controllate (senza gli end-users) e l'output dell'attività sarà fornito come feedback alle specifiche soluzioni che avessero manifestato malfunzionamenti e/o incoerenze, consentendo quindi di apportare modifiche al ciclo di vita del prodotto/servizio coinvolto. I risultati attesi per il singolo modulo tecnologico saranno valutati in termini prestazionali (standalone) ovvero di sistema (soluzione integrata). La validazione degli scenari di interesse in ambienti controllati consentirà di stabilire i protocolli di validazione con utente finale. Saranno altresì condotte valutazioni sulla reale pervasività della tecnologia nell'ambiente domestico, evidenziandone i limiti o le problematiche relative all'integrazione della medesima tecnologia in ambienti non predisposti (problematiche di cablaggio, montaggio, ...) onde comprendere le barriere all'uso pre-commerciale delle soluzioni, con partner industriali esterni al progetto comunque interessati alle tecnologie e soluzioni proposte.

A5.2 – Testing, validazione e sperimentazione delle soluzioni presso Living Labs

Le evidenze raccolte nelle attività di validazione della precedente attività, consentiranno di definire il framework, i protocolli, le metodologie e gli strumenti per la validazione con l'utente finale attraverso l'organizzazione di una serie di sessioni di lavoro integrate, anche presso siti pilota ospitati da alcuni membri del consorzio e Living Labs attivi presso alcune Regioni (nell'ambito di iniziative già avviate; vedi Living Labs Regione Puglia) . Il sistema di validazione sarà articolato secondo:

- dimensioni e variabili da monitorare;
- usabilità, utilità e funzionalità;
- efficacia (anche in termini di usabilità percepita, technology acceptance oltre che di impatto sulle singole variabili di benessere fisico e sociale);
- efficienza (anche in termini di valutazione comparativa costi/benefici) della piattaforma integrata proposta e delle specifiche componenti;
- ciascun livello di target.

Sulla base degli scenari applicativi e della tipologia di disabilità/fragilità considerata, sarà sviluppato lo strumento più idoneo per l'inclusione nella sperimentazione di end-users selezionati. Sarà, inoltre, monitorata ad intervalli definiti l'interazione delle persone e/o care-giver con le tecnologie del progetto onde adattare il sistema rendendolo user-friendly ed propriamente in linea con le specifiche esigenze degli utenti. Le valutazioni saranno eseguite con ricorrendo a metriche scientifiche universalmente

condivise, e consentiranno di effettuare valutazioni su autonomia, usabilità, efficienza. I risultati saranno proposti in forma sinottica in report per la loro disseminazione.

Risultati attesi

R5.1 Identificazione delle criticità della piattaforma sviluppata

R5.2 Definizione dei protocolli di validazione

R5.3 Disseminazione risultati ottenuti nel sito pilota

5. Costo

La tabella che segue riporta il costo del progetto per l'intera durata triennale. I dati riportati nella colonna FOE 7% si riferiscono al costo del primo anno a totale carico del finanziamento MIUR.

Per gli anni successivi al primo gli Istituti attingeranno a residui di progetti passati e a fondi che proverranno da programmi di finanziamento cui essi parteciperanno, come progetti di ricerca la cui estensione temporale coprirà il periodo progettuale successivo al primo anno; a titolo di esempio si riportano:

- Progetti regionali (MET-AAL, ALTRUISM,) e progetti di ricerca internazionali (ReAAL, ENGAGED, ALLIANCE2, EXCITE, HOST) pluriennali già acquisiti
- Progetti finanziati sui Bandi PON Ricerca&Competitività e sull'Aggregazione Pubblico-Privata INNOVAAL
- Progetti sui bandi Pre-Commercial Procurement e Living Labs della Regione Puglia
- Finanziamenti da parte di EIT ICT Labs
- Finanziamenti su Joint Programme Ambient Assisted Living art.185

STIMA dei COSTI del PROGETTO				
Macrovoce di spesa	Ammontare previsto	Fonte FOE 7%	Cofinanziamento Altre fonti di copertura	Incidenza percentuale
Personale	€ 5.100.000,00	€ 2.360.000,00	€ 2.740.000,00	72,86%
<i>Strutturato (ricercatori, tecnologi, tecnici, amministrativi)</i>	€ 3.200.000,00	€ 1.960.000,00	€ 1.240.000,00	45,71%
<i>Tempo determinato</i>	€ 1.250.000,00	€ 250.000,00	€ 1.000.000,00	17,86%
<i>Non Strutturato (borsisti, assegnisti, etc...)</i>	€ 650.000,00	€ 150.000,00	€ 500.000,00	9,29%
Prestazione di terzi				0,00%
Materiali	€ 570.000,00	€ 201.000,00	€ 369.000,00	8,14%
Attrezzature	€ 250.000,00		€ 250.000,00	3,57%
Infrastrutture				0,00%
Spese generali	€ 1.020.000,00	€ 444.000,00	€ 576.000,00	14,57%
Altre tipologie	€ 60.000,00		€ 60.000,00	0,86%
<i>Missioni e pubblicazioni</i>	€ 30.000,00		€ 60.000,00	0,86%
Totale	€ 7.000.000,00	€ 3.005.000,00	€ 3.995.000,00	100,00%

6. Risultati attesi

6.1 Interesse per l'avanzamento della conoscenza

Si evidenziano subito le problematiche scientifiche che permetteranno di far avanzare la conoscenza in relazione all'utilizzo di Tecnologie Abilitanti per lo sviluppo di nuovi prodotti e nuovi servizi e che determineranno i filoni principali della ricerca nel progetto, tra cui:

- sensori e microsistemi di nuova generazione, a basso costo e basso consumo, inclusi dispositivi indossabili da parte della persona
- dispositivi sempre più "trasparenti" e non invasivi
- dispositivi affidabili per il rilevamento o la prevenzione delle cadute
- reti wireless per la determinazione della posizione dell'utente indoor con alta precisione e con semplice individuazione di eventuali intrusioni
- microsistemi per la generazione di energia ed alimentazione di dispositivi indossabili
- nuove architetture software e hardware

- nuovi sistemi per gestire le informazioni mediche dei pazienti e monitoraggio di parametri vitali
- sistemi innovativi per la gestione dell'assistenza domiciliare
- dispositivi e sistemi innovativi per l'inclusione sociale
- interfacce utente elderly-friendly, sia software che hardware, opportunamente progettate per la tipologia di utenza
- nuovi prodotti e componenti per l'automazione di funzioni negli impianti e nelle apparecchiature tecnologiche degli edifici;
- piattaforme tecnologiche di integrazione delle diverse componenti sopra indicate, a configurazione flessibile.

6.2 Impatto

Tutti gli obiettivi del Progetto, se raggiunti, hanno nell'insieme un grande impatto sia a livello scientifico-tecnologico che a livello socio-economico soprattutto in riferimento agli scenari che considerano il miglioramento delle condizioni di vita delle persone anziane e il disegno di un approccio della gestione socio – sanitaria moderna, indispensabile per affrontare in chiave moderna ed efficace i problemi della popolazione anziana nei paesi ad alto sviluppo industriale. Solo soluzioni basate sullo sviluppo e sfruttamento integrato di molte delle tecnologie emergenti ed innovative nel campo dell'elettronica, dei materiali (nanotecnologie incluse), dell'informatica, del design industriale e delle comunicazioni, nonché di metodiche moderne di governo delle problematiche socio-sanitarie, possono fornire gli strumenti per la realizzazione del sistema delineato nella presente proposta. A titolo di esempio, non esaustivo, si possono menzionare alcune aree molto importanti in cui le ricadute delle attività che si intendono perseguire potrebbero avere un significativo impatto:

- *miglioramento dell'indipendenza e della qualità della vita dei cittadini*
- *metodologie innovative ed efficienti per le cure ed i servizi sia a livello regionale e nazionale, ma anche a livello europeo*
- *impatto economico sulle politiche del welfare*
- *impatto economico per le aziende fornitrici di tecnologie, inclusi i sensori, i microsistemi e le nanotecnologie*
- *impatto economico per le industrie operanti nel settore delle tecnologie per la casa, Housing sociale e la domotica in generale*

6.2.1 Impatto Sociale

In modo più particolare l'impatto sociale che il progetto intende produrre copre i seguenti livelli:

- **Impatto sulle persone anziane, disabili e persone affette da particolari patologie croniche**, che potranno beneficiare in termini di aumento del livello di autonomia ed indipendenza nella vita domestica, soprattutto in relazione alle problematiche connesse con la sicurezza, la solitudine, le malattie fisiche e mentali.
- **Impatto su "Care Givers"**. I risultati delle attività sviluppate dal progetto offriranno alla rete dei "care givers" un set di informazioni e mezzi che miglioreranno la loro comunicazione con le persone anziane e con le loro case garantendo la previsione di dati e di informazioni utili per il monitoraggio permanente delle loro condizioni di vita giornaliera. Questo non significa che si sostituiranno le relazioni personali ma sono da intendere come un modo per complementarle nella logica di un miglioramento del servizio.
- **Impatto su servizi sociali e sanitari**. In uno scenario in cui la popolazione invecchia, il livello di assistenza ed il supporto fornito da care givers informali (quali, familiari, amici, ecc.) vanno sempre più diminuendo mentre i costi del welfare vanno sempre più aumentando. I risultati delle attività del progetto daranno un contributo notevole per la definizione di modelli che tengano conto di **una drastica riduzione dei costi per il servizio sanitario e sociale**, favorendo il monitoraggio ed il controllo direttamente presso la propria abitazione.

- **Impatto sulle Politiche.** I risultati, in termini di dati, informazioni e conoscenza, che verranno ottenuti in seguito allo svolgimento delle attività previste saranno di notevole importanza per chi, tra i politici, dovrà sviluppare le Politiche Sociali a livello Regionale, Nazionale e Europeo. Questo consentirà di accordare ed armonizzare meglio le legislazioni che ne deriveranno, soprattutto grazie alla varietà dei contesti socio-economici che verranno considerati

6.3.2 Impatto Economico, Potenzialità applicative e Competitività Tecnologica

Il numero delle potenziali applicazioni delle soluzioni tecnologiche che verranno sviluppate nell'ambito delle attività previste dal progetto in un contesto di "Ambient Intelligence / Assistance Living" è enorme. Al momento il mercato "Home Living" e "Health care" non è ancora ben consolidato per un numero di ragioni che comunque verranno trattate durante lo svolgimento delle attività progettuali, cercando di trovare e proporre soluzioni a problematiche ancora aperte. In questi anni si sono svolte attività di ricerca a livello accademico, specialmente nel settore della sensoristica, ma non vi sono ancora soluzioni tecnologiche completamente disponibili a livello industriale.

Si rende quindi necessario uno sforzo di ricerca a medio-lungo termine, in grado di permettere il passaggio dalla fase "**Proof of Concept**" a soluzioni "**market-oriented**" in grado di essere inserite nei contesti reali di riferimento.

Dal punto di vista del business aziendale, le analisi di previsione indicano che è in atto l'espansione del mercato soprattutto per le aziende che offrono :

- servizi in generale, come cura, assistenza, supporto, etc., (i cosiddetti fornitori di servizi)
- strumentazioni, sensori, dispositivi per home networking, ecc, (i cosiddetti fornitori di sottosistemi)
- integrazione e manutenzione di sistemi nelle single case (i cosiddetti fornitori di soluzioni o fornitori di servizi per smart home)

Una recente analisi di mercato effettuata dall'organismo Europeo NEXUS, considera i settori Home Living e Health Care come un mercato con potenzialità future molto interessanti. Inoltre, secondo il Sensor Technology Foresight effettuata dal Sensor Technology Centre A/S (STC) & Risk National Laboratory in una proiezione temporale dal 2005 al 2015, l'Health Care e Home Ambient sono in generale due settori in cui ci si aspetta una crescita abbastanza significativa, come evidenziato nella seguente figura:



L'Health Care e relative applicazioni è inoltre uno dei settori che sarà maggiormente influenzato dallo sviluppo di sensori per i prossimi 15 anni, soprattutto nell'ambito dei sistemi miniaturizzati, con sensori fisici e chimici indossabili.

Considerando le grandi dimensioni potenziali e la similarità con i settori medicale ed ambientale, la stessa analisi di NEXUS riporta le seguenti considerazioni per il potenziale mercato dei dispositivi prodotti da fornitori del settore Micro/Nano Tecnologie (MNT) per l'Home Living e l'Health Care:

- (i) la crescita annuale del mercato dei biochip per i test di malattie è del 45% ;
- (ii) nel campo biomedicale lo spostamento dal laboratorio a soluzioni “point of care” ha generato un aumento di circa il 15% delle revenue annuali;
- (iii) Il mercato MNT nel 2009, inizialmente previsto di 9.3 B US\$, a causa della crisi economica globale è stato di 6.9 B US\$, ma con una previsione di 17 B US\$ per il 2015

Un approccio da utilizzare nell’ambito del progetto consiste proprio nello sviluppare sensori e microsistemi miniaturizzati, a basso costo e facili da usare. E’ quindi molto probabile che, dal punto di vista industriale, si abbia la stessa tendenza anche per il settore Home Living nel momento in cui i sistemi cominceranno ad essere commercializzabili.

L’attuale situazione del mercato della domotica applicata al sociale (**Domotica e Housing Sociale**) vanta infine ottime premesse: le aspettative della potenziale clientela sono molto alte, perché la conoscenza delle possibilità offerte da questo tipo di tecnologie è elevata e l’uso di ausili tecnici per il superamento della disabilità è ormai prassi comune ed accettata. Sul fronte dell’offerta il mercato propone soluzioni in grado di rispondere alla maggior parte delle richieste di questo tipo di utenti. Grazie a tali premesse, ed anche per le conseguenze derivanti dall’allungamento dei tempi di vita, si ritiene che il settore rappresenterà per molto tempo ben più di una nicchia nel mercato generale della domotica ed, anzi, ne costituirà uno dei traini più solidi perché legato ad esigenze basilari ed ineludibili della persona e non all’andamento generale dell’economia.

Inoltre nei prossimi anni è prevedibile che il trend tecnologico porterà a nuove e future applicazioni nel settore delle tecnologie assistive; di seguito alcuni dei possibili sviluppi:

- Internet sarà disponibile in ogni dispositivo (**Internet of Things**), cosa che permetterà l’integrazione di sistemi di supporto sia esterno che interno attorno alla persona, a casa ed in ambienti esterni;
- il concetto di **servizi web o web degli oggetti** permetterà l’integrazione dei sistemi e servizi a più alto valore aggiunto; questo creerà nuove opportunità per un maggior numero di servizi di supporto avanzati;
- la tecnologia per la realizzazione di **dispositivi RFID** evolverà verso le **Wireless Sensor Network**;
- lo sviluppo di **nano computer e sistemi di sensori** permetterà la loro integrazione nei materiali di cui sono composti oggetti comuni, oltre alla possibilità di essere ‘indossati’;
- l’aumento delle **capacità del Networking** favorirà e permetterà lo sviluppo di ulteriori servizi dedicati alla comunicazione video e multimediale tra la casa ed il mondo esterno;
- lo sviluppo della **robotica** favorirà l’evoluzione di avanzati sistemi in grado di muoversi autonomamente per fornire cure particolari;
- si lavorerà al riconoscimento avanzato dello stato dell’utilizzatore ed alla **analisi cognitiva** in genere

6.2.3 L’attrazione di risorse finanziarie pubbliche e private

Il progetto, anche attraverso le iniziative collaterali (Europee e Nazionali) in cui gli Istituti sono coinvolti, finalizza i suoi risultati da qui a 5-6 all’imprenditorialità innovativa high-tech per la costruzione nel Paese di una massa critica di imprenditori/innovatori in grado di architettare e creare attività economiche nel contesto dei prodotti e dei servizi high-tech.

I risultati attesi dal progetto si tradurranno in opportunità di lavoro ad alta intensità di conoscenza, spin-off, start-up, esternalizzazione di funzioni aziendali, sviluppo di servizi ad alto valore aggiunto.

A tal fine, i processi prioritari all’interno del progetto, correlati all’attrazione di risorse finanziarie pubbliche e private, si identificano in quelli che consentono di:

- Valorizzare il progetto come ambiente per creare valore economico e sociale
- Stimolare nei ricercatori e nei giovani talenti coinvolti mentalità e comportamenti imprenditoriali
- Favorire durante la realizzazione del Progetto di Ricerca l’identificazione di opportunità per il lancio di tecnologie, start-up e spin-off.

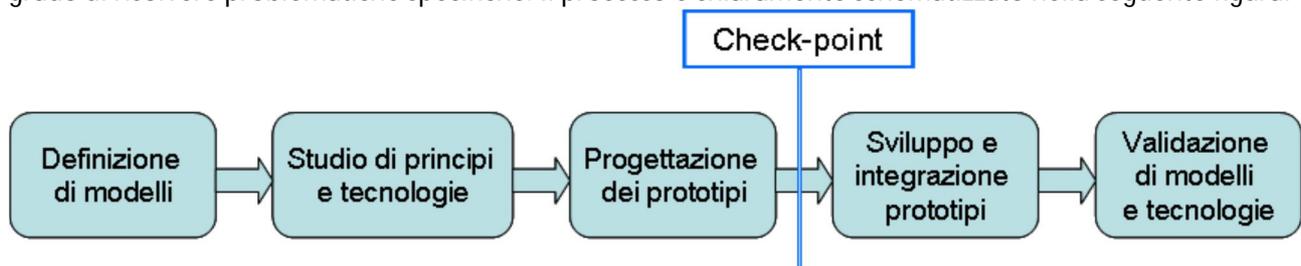
- Realizzare il progetto secondo la metodologia dei Living Labs al fine di coinvolgere efficacemente i potenziali utilizzatori dei risultati del progetto in tutti gli stadi della ricerca
- Formare e sviluppare individui dotati di attitudini e mentalità imprenditoriali per lavorare sinergicamente con le imprese

In tal modo si favorirà anche l'attrazione di cofinanziamento, in modo prioritario a valere su programmi europei e sul prossimo programma Horizon 2020, garantendo un ritorno degli investimenti che il nostro Paese sostiene a livello Comunitario. Grazie alle attività di Clustering ed di Aggregazione già in corso (vedi iniziative precedentemente riportate), di cui il presente progetto premiale può beneficiare, le idee progettuali saranno ben indirizzate ed i proponenti potranno trarre vantaggio da una collaborazione già avviata. Infatti, la presenza di una struttura aggregante che, oltre allo svolgimento delle attività del progetto, programmi e coordina **azioni di sistema con masse critiche ampie ed efficaci** costituisce un impulso notevole allo sviluppo competitivo dell'intero comparto.

7. Elementi e criteri proposti per la verifica dei risultati raggiunti

7.1 Verifica intermedia

Il progetto ha una robusta connotazione metodologica e tecnologica. Ciò vuol dire che l'esito finale di una linea di ricerca porta sempre alla definizione di un modello e all'implementazione di un prototipo in grado di risolvere problematiche specifiche. Il processo è chiaramente schematizzato nella seguente figura:



I risultati intermedi potranno essere diversi e specifici per ogni obiettivo di ricerca. La verifica avverrà attraverso l'impiego dei singoli prototipi che con opportuni simulatori di dati, in una ottica di incapsulamento delle funzionalità, potranno permetterne il testing e garantirne la correttezza dello specifico prototipo indipendentemente dalla disponibilità degli altri componenti.

Durante l'esecuzione dell'obiettivo realizzativo OR 1 - *Metodologie per il supporto, l'assistenza, il monitoraggio di soggetti fragili* si produrrà un documento dei requisiti del sistema che sarà la base per i successivi obiettivi realizzativi. Tale documento corrisponderà al primo risultato intermedio del progetto e permetterà di effettuare la valutazione nella fase di verifica intermedia e finale di tutto il progetto. Ovvero occorrerà che ciascun risultato sia corrispondente alle specifiche tecniche e funzionali impostate in tale documento dei requisiti.

In generale, per ciascuno step, si definiranno le specifiche tecniche e di dettaglio dei singoli sensori e sistemi e si valuterà la rispondenza alle specifiche definite tramite opportuni test eseguiti in ambiente controllato.

Ogni attività del progetto prevede la produzione di uno o più risultati (vedi scheda descrizione OR)

7.2 Verifica finale

Oltre all'adozione di un'avanzata metodologia di monitoraggio e qualità ed al rilascio dei deliverable, il progetto prevede, per la verifica della ricerca, lo sviluppo in forma prototipale di componenti e servizi che adottino alcune tra le principali metodologie e tecniche definite nel corso del progetto.

Proprio attraverso la realizzazione dei prototipi citati sarà possibile una prima valutazione dell'efficacia e della funzionalità delle metodologie e delle tecniche definite nel corso del progetto e si potranno tirare alcune conclusioni preliminari sulla loro reale applicabilità pratica.

Al termine della sperimentazione verranno inoltre effettuate verifiche documentate circa l'impatto ed il reale livello di utilizzabilità pratica dei modelli, delle metodologie e delle tecniche definite.

È opportuno aggiungere, infine, che il livello di adempimento degli obiettivi verrà costantemente monitorato e valutato durante l'intero ciclo di vita del progetto, effettuando semestralmente verifiche sullo stato di avanzamento delle differenti attività e la verifica dell'aderenza dei risultati conseguiti ai risultati attesi.

8. Team di Progetto e Governance

9.1 Istituti partecipanti

Il Progetto aggrega un numero consistente di Istituti del CNR afferenti a vari Dipartimenti, con competenze multidisciplinari, complementari ma correlate ed integrate, i quali hanno tutti maturato una significativa esperienza sulle tematiche oggetto delle attività del progetto. Esempi di competenze esistenti comprendono:

- materiali ed i dispositivi;
- prototipazione e studi ergonomici;
- disegno industriale e user centered design;
- microelettronica, i sensori ed i microsistemi;
- elettronica circuitale e di interfacciamento;
- domotica;
- telemedicina;
- sviluppo di software e l'elaborazione di segnali ed immagini;
- robotica e automazione;
- realtà virtuale e aumentata
- protocolli di trasmissione per reti di sensori
- problematiche di tipo etico-psicologico;
- socializzazione e inclusione sociale;
- salute e riabilitazione;
- edilizia sostenibile e housing sociale.

La tabella seguente riporta in modo schematico la composizione del team per ciascun Istituto, evidenziando il ruolo di ciascun Istituto ed il coinvolgimento, nel team, di giovani ricercatori under 35 e ricercatrici (in corsivo), oltre che il coinvolgimento nei rispettivi OR. La percentuale di partecipazione femminile equivale a circa il **32%**, mentre la partecipazione dei giovani corrisponde ad un **22%** (tra cui **3** vincitori del bando FIRB Giovani "Futuro in Ricerca")

Istituti	Team		Ruolo nel progetto
	Ricercatori/Ricercatrici	Giovani under 35	
IMM (UOS)	OR3/OR4/OR5	OR3/OR4	-Coordinamento Progetto

Lecce e Catania)	Pietro Siciliano Luca Francioso Alessandro Leone Simona Capone Giovanni Diraco Fabrizio Roccaforte Raffaella Lo Nigro Rosaria Anna Puglisi Patrick Fiorenza Giuseppe D'Arrigo Antonella Sciuto	M. Grazia Manera (vincitrice FIRB Giovani) Chiara De Pascalis	-Realizzazione di Sensori e Microsistemi -Elaborazione di segnali ed immagini -Dispositivi indossabili - Sviluppo di tecnologie per moduli di nuova generazione per l'alimentazione di reti di sensori wireless
IBFM	OR1 Claudio Lafortuna Giovanna Rizzo Daniele Tresoldi Alessandra Vezzoli Simone Porcelli OR5 Mauro Marzorati Claudio Lafortuna Alessandra Vezzoli Simone Porcelli Fabio Rastelli	OR1 Fabio Rastelli Simona Mrakic	-Analisi, sviluppo e formalizzazione del sapere medico sugli aspetti fisiologici connessi all'attività motoria e all'esercizio fisico per l'intelligenza del sistema e l'interpretazione funzionale. -Valutazione delle relazioni struttura-funzione del muscolo scheletrico con tecniche di imaging -Rilevamento e monitoraggio di parametri motori, cardiocircolatori, respiratori e metabolici in ambiente domestico e di laboratorio
ITIA	OR2: Marco Sacco Stefano Mottura OR3/OR4: Lorenzo Molinari Tosatti Matteo Malosio	OR2: Walter Terkaj OR3/OR4 Nicola Pedrocchi	-progettazione e sviluppo di ambienti virtuali e aumentati immersivi e aptici a supporto dell'interazione del soggetto nell'ambiente domestico, anche a supporto dei processi riabilitativi e cognitivi - tecnologie e dispositivi per la riabilitazione di soggetti fragili
INO	OR3/OR4 Paolo De Natale	OR3/OR4 Saverio Bartalini (vincitore di FIRB Giovani 2010) Marco Ravaro Iolanda Ricciardi	-Progettazione e Sviluppo di Sensori ottici innovativi
IFC	OR3/OR4 Maria Annunziata Carluccio Massaro M. Scoditti E.		-Progettazione di sensori per il monitoraggio del dismetabolismo nei soggetti fragili -Realizzazione e validazione di sensori per il monitoraggio del dismetabolismo nei soggetti fragili
ISCT	OR2/OR3 Amedeo Cesta Gabriella Cortellessa Andrea Orlandini Riccardo De Benedictis Giulio Bernardi		-Metodologie User Centred design -Riabilitazione cognitiva -Robot di telepresenza in casa in combinazione con sensori spaziali 3D al fine di creare comandi gestuali semplici, in aggiunta alla attuale comunicazione umana

			(avatar-like)
ITC	OR1 Annalisa Morini Luigi Biocca		- Definizione delle specifiche funzionali e prestazionali degli scenari AAL - Housing Sociale
IFAC	OR1 Laura Burzagli Daniela Mugnai Pier Luigi Emiliani OR2/OR5 Anna G. Mignani Leonardo Ciaccheri		-Design for all -Used Centred Design -Sensori ottici
ISTI	OR1 Michele Girolami Stefano Lenzi Potorti Francesco OR5 Vittorio Miori Dario Russo Loredana Pillitteri Rolando Bianchi		-Definizione di architetture per l'integrazione di reti di sensori, con particolare attenzione alla tecnologia ZigBee su piattaforme a servizi come ad esempio OSGi -Problematiche di Domotica e Ambient Intelligence, integrazione e interoperabilità tra la piattaforma tecnologica, gli smart-sensors e i sensori commerciali
ISIB	OR1/OR3 Paolo Ravazzani Gabriella Tognola Marta Parazzini	OR1 Alessia Paglialonga	-Qualità ambientale -Metodi e tecnologie di ausilio alle disabilità -sviluppo di sistemi wireless per l'adattamento acustico personalizzato dell'ambiente per il ripristino della percezione uditiva
ISM	OR3 Elisabetta Agostinelli Alberto Testa Vittorio Foglietti	OR3 Sara Laureti (vincitrice di FIRB Giovani) Gaspere Varvaro	-Sensori magnetoresistivi (Contac-less) per la localizzazione della posizione e degli spostamenti
SPIN	OR3/OR4 Luciano Lanotte AusanioGiovanni Annalisa Pasquale Orgiani Filippo Giubileo Sergio Pagano	OR3/OR4 Massimo Pica Ciamarra Rosalba Fittipaldi	-sensori ed attuatori per il monitoraggio ed anche la correzione on-line di difetti di postura
IIA	OR2 Stefano Nativi Paolo Mazzetti Sabina Di Franco OR3/OR4 Valerio Paolini Ettore Guerriero	OR2 Massimiliano Olivieri Mattia Santoro Enrico Boldrini	-Valutazione real time, tramite reti di sensori, dello stato chimico-fisico dell'ambiente confinato finalizzata al mantenimento dei parametri ottimali per la salute ed il benessere delle persone. -Sviluppo di sistemi interoperabili per la gestione, distribuzione e condivisione dei dati ambientali sia in ingresso che in uscita

	OR5 Lucia Paciucci Francesco Petracchini		
IMEM	OR3/OR4 G.Salviati, M. Bosi, G. Attolini, A. Zappettini, N. Coppedè, , R. Mosca, T. Toccoli,	OR3/OR4 D. Calestani	- realizzazione di sensori di sudore direttamente su tessuto, per monitorare in remoto lo stato di salute dei pazienti in fase riabilitativa o con problemi specifici -sensori per la qualità dell'ambiente
IRPPS	OR2 Fernando Ferri Patrizia Grifoni Pier Paolo Mincarone Alessia D'Andrea	OR2 Arianna D'Ulizia Maria Chiara Caschera Tiziana Guzzo	-Politiche sociali -Sviluppo di moduli di riconoscimento multimodali basati
ISSIA	OR2/OR3/OR4 Giovanni Attolico Tiziana D'Orazio Arturo Argentieri	OR2/OR3 Annalisa Milella Donato Di Paola	-Automazione -Sviluppo di interface multimodali immersive e aptiche

Come si può notare, il ventaglio di competenze e di infrastrutture, riconosciute a livello internazionale, messo a disposizione da tali soggetti, è in grado di affrontare e risolvere le problematiche di ricerca e di sviluppo tecnologico e industriale che sono funzionali al raggiungimento degli obiettivi del progetto.

9.1 Coinvolgimento di Soggetti Pubblici e Privati e correlazione con altre iniziative di riferimento

Il carattere e la tipologia di progetto non permettono ad altri soggetti esterni la loro partecipazione per accedere al finanziamento; tuttavia, considerando l'impatto delle soluzioni che verranno sviluppate è di fondamentale importanza l'interazione con soggetti Pubblici e Privati, operanti nel settore AAL. E' necessario quindi, anche se indirettamente, il coinvolgimento di altri attori (End-users, Associazioni di settore, PMI, grandi Imprese, ecc.). Tale coinvolgimento sarà assicurato e sarà elevato in quanto il progetto potrà beneficiare dei positivi risultati delle recenti iniziative di aggregazione di attori della ricerca intorno al tema dell' Ambient Assisted Living, cui il CNR ha partecipato in qualità di promotore e di principale aggregatore. Tali azioni riguardano :

- o **Cluster Tecnologico Nazionale "Tecnologie per gli Ambienti di Vita"**, in cui il CNR ha un ruolo rilevante.
- o **Aggregazione Pubblico-Privata "INNOVAAL"** per la Ricerca, Sviluppo, Validazione e Dimostrazione di Tecnologie e servizi innovativi per l' Ambient Assisted Living, finanziata dal MIUR e coordinata dall'IMM-CNR. Coinvolge 16 imprese e 4 Enti Pubblici di Ricerca.
- o **EIT ICT Labs dell'European Institute of Innovation & Technology**, con particolare riferimento alle aree tematiche "Health and Well-Being" e "Smart Spaces". EIT ICT Labs consta di 6 nodi europei, di cui Trento costituisce l'unico nodo italiano, ed il CNR ne fa parte. I collegamenti con EIT ICT Labs sono ad ampio raggio, a cominciare dalla tematica (Active Ageing at Home), le tecnologie utilizzate e/o da sviluppare, l'attenzione verso la formazione di nuove professionalità nel settore di H&WB e di AAL.
- o Il Laboratorio Regionale **"SENS&MICROLAB"** per la realizzazione di Sensori e Microsistemi Innovativi, finanziato dalla Regione Puglia e coordinato dall'IMM-CNR (e la partecipazione di altri Istituti CNR)
- o il **Joint Programme Art. 185 "Ambient Assisted Living"**
- o la European JPI sull'**Alzheimer e Malattie Neurodegenerative**
- o la European JPI **"More Years, Better Life"**
- o I **Distretti Tecnologici** in cui tali attività possono trovare riscontro

- l'Associazione Italiana "Ambient Assisted Living" (**AitAAL**)
- l'Associazione Italiana Sensori e Microsistemi (**AISEM**)

Tutte queste realtà su menzionate coinvolgono diversi attori pubblici e privati e costituiranno l'interfaccia naturale (gli Istituti CNR ne fanno già parte) durante lo svolgimento delle attività. A titolo di esempio si possono riportare:

- ST Microelectronics, SIEMENS, Telecom Italia, Scuola Superiore Sant'Anna, Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Politecnico di Bari, Engineering, Exprivia, e-Result, MR&D, Indesit, Bticino, Centro Ricerche Fiat, Università di Trento, Fondazione Bruno Kessler, Università Politecnica delle Marche, Elettrolux, Consorzio HOMELAB, Telbios, AB Medica, e molti altri ancora.

9. Governance

Per quanto attiene la Governance e gli strumenti organizzativi per l'attuazione e la gestione del Progetto, sono previsti organi e funzioni congeniali al ruolo del progetto quale **orchestratore di concoscenze potenzialmente trasferibili all'imprenditorialità innovativa sociale**.

Si tratta di una soluzione operativa con la quale si intendono attivare organi e procedure specifiche per la gestione del Progetto che, facendo salva la centralità della responsabilità dei singoli Istitui attuatori delle attività, consentano tuttavia di acquisire il massimo di efficacia ed efficienza nella conduzione delle fasi di progettazione, e nelle successive attività e raggiungimento degli obiettivi.

In tale situazione la struttura di "Governance" del progetto sarà:

1. **Coordinatore**, responsabile della conduzione generale del progetto
2. **Responsabili Scientifici OR**. Nel numero di 1 per ogni OR (in totale 5), responsabili della gestione scientifica di ciascun OR e col compito di verificare che le attività in ciascun OR vengano svolte in accordo al WorkPlan.
3. **Responsabile Amministrativo**, con la responsabilità amministrativa dell'intero progetto e col compito di assistere il coordinatore per gli aspetti amministrativi e finanziari
4. **Comitato di Progetto**, composto dal Coordinatore e dai Responsabili Scientifici degli OR, che avrà un compito di controllo delle attività del progetto oltre che decisionale per le iniziative da prendere.

Il Coordinatore del progetto sarà il **Dr. Pietro Siciliano**, Dirigente di Ricerca presso l'Istituto per la Microelettronica e Microsistemi di Lecce, già coordinatore di diversi progetti di Ricerca Europei e Nazionali. In particolare, nel settore AAL, il Dr. Siciliano:

- ha coordinato il Progetto Integrato EU "NETCARITY",
- ha partecipato al progetto EU ALLIANCE,
- partecipa ai progetti ALLIANCE2 (FP7), ReAAL (FP7), METAAL, ALTRUISM, BAITAH
- è coordinatore dell'Aggregazione Pubblico-Privata "INNOVAAL"
- è promotore del Cluster Tecnologico Nazionale "Tecnologie per gli Ambienti di Vita"
- è Presidente dell'Associazione Italiana Ambient Assisted Living (AitAAL)

Il Responsabile Amministrativo sarà la **Dr.ssa Anna Rosa Florio**, Responsabile delle attività amministrativo-contabili, incluse le attività di rendicontazione di progetti Europei e Nazionali, presso la UOS di Lecce dell'Istituto per la Microelettronica e Microsistemi

I Responsabili degli Obiettivi Realizzativi saranno invece:

OR1: Dr.ssa Annalisa Morini, ITC

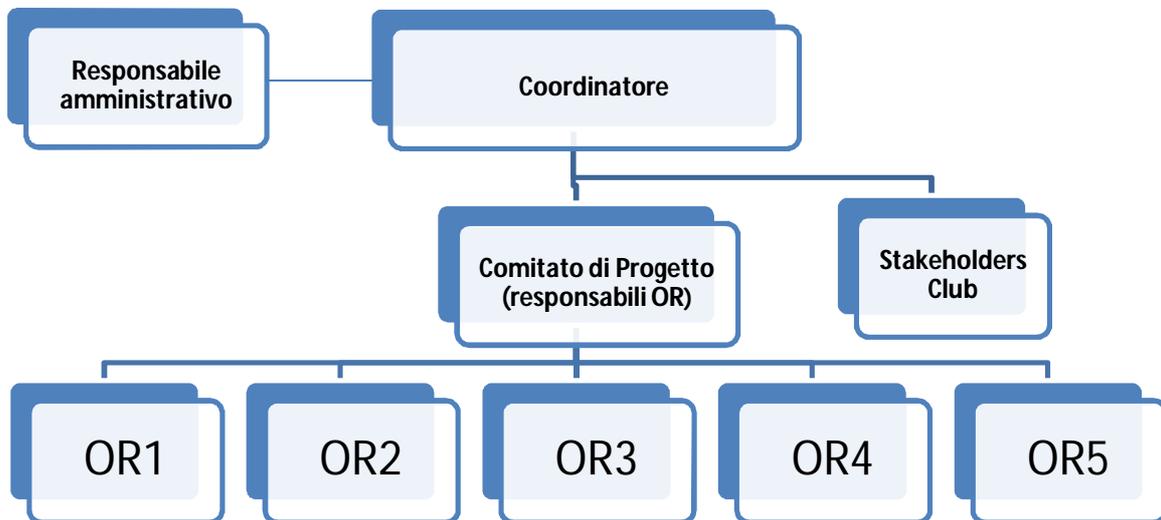
OR2: Dr. Marco Sacco, ITIA

OR3: Dr. Amedeo Cesta, ISTC

OR4: Dr. Alessandro Leone, IMM

OR5: Dr. Vittorio Miori, ISTI

Si intende inoltre affiancare tale struttura di Governance con uno "Stakeholder Club" (vedi dopo)



- Stakeholders Club

Gli aspetti gestionali di un progetto così concepito, che oltre agli aspetti tecnologici deve necessariamente tener presente anche gli aspetti socio-economici, non possono non considerare il contatto diretto con gli Stakeholders (End Users ed altri). Sarà quindi costituito uno **Stakeholders Club** allo scopo di mantenere le attività del progetto a contatto diretto con le realtà industriali e le realtà derivanti dalle necessità delle comunità dei diversi attori quali, Associazioni di settore, Cooperative sociali, Organismi che a vario titolo operano nei settori di intervento del progetto. In altre parole, lo **Stakeholders Club** sarà il target per le attività di dimostrazione, divulgazione e marketing, che implicitamente coinvolgeranno azioni di training sulle potenzialità delle tecnologie e servizi sviluppati. I membri dello **Stakeholders Club** forniranno un utile contributo sulle specifiche e sulla visione del marketing oltre che casi reali dove effettuare le attività di dimostrazione. In questo modo i risultati delle attività di ricerca sviluppate avranno un riscontro reale ed inoltre potranno essere esplorate nuove applicazioni.

Lo **Stakeholders Club** non avrà un numero fisso di membri ma avrà una composizione dinamica ed in continua evoluzione in dipendenza delle attività di ricerca e sviluppo che saranno portate avanti.