LABS

SMART ENVIRONMENTS

INDUSTRY
INFORMATION
INNOVATION

SMART ENVIRONMENTS

EUROPEAN UNION
European Regional Development Fund

MARCHE
Fondi strutturali e di investimento europei

REGIONE MARCHE

www.europa.marche.it

FESR MARCHE
POR 2014-2020

EUROPEAN UNION
European Regional Development Fund

MARCHE
Fondi strutturali e di investimento europei

www.europa.marche.it

REGIONE MARCHE

FESR MARCHE
POR 2014-2020

CLUSTER MARCHE
FONDAZIONE

Questo Booklet è stato realizzato dalla Fondazione Cluster Marche nell'ambito del progetto "Progetto MIRACLE - Marche Innovation and Research Facilities for Connected and sustainable Living Environments", cofinanziato dalla Regione Marche con con DDPF n.290 del 22/11/2019, POR MARCHE FESR 2014-2020.

Introduzione

i-Labs identifica quattro Piattaforme Tecnologiche della regione Marche, con la finalità di promuovere sia progetti di ricerca collaborativa che lo sviluppo e l'innovazione per favorire la crescita economica e la competitività del sistema regionale.

La Piattaforma Smart Environments nasce per consolidare nel tempo la sinergia tra mondo delle imprese e mondo della ricerca nell'ambito della domotica e degli ambienti di vita. La creazione di un ambiente collaborativo è pensata per favorire lo sviluppo delle imprese e fare da volano per la crescita economica di tutto il territorio. La Piattaforma Collaborativa consentirà di intensificare il trasferimento dei risultati della ricerca nei processi produttivi, incrementando le competenze del capitale umano e attrarre nuovi talenti.

Il fulcro del progetto è rappresentato dal Laboratorio, un'eccellenza per il territorio capace di evolvere, sperimentare ed incentivare le attività di ricerca e sviluppo e di potenziare le attività di trasferimento tecnologico, portando sul mercato nuovi prodotti ed erogare servizi utili a migliorare la qualità dell'abitare e l'efficienza energetica.

Il Laboratorio Smart Environments

Il Laboratorio rappresenta il centro fisico della Piattaforma Collaborativa regionale sul tema della domotica e degli ambienti di vita, ed è situata in spazi messi a disposizione dal Comune di Jesi.

Tale struttura fungerà da elemento di raccordo rispetto ai megatrend tecnologici, disponendo e potendo disseminare competenze e know how ad alto valore e potenziale di innovazione.

Grazie alle dotazioni tecnologiche ad alto valore di innovazione di cui è equipaggiato, il Laboratorio permetterà anche alle micro, piccole e medie imprese, che caratterizzano l'imprenditorialità diffusa della nostra Regione, di avere accesso agli strumenti tecnologici necessari a creare innovazione secondo il paradigma del "tutto connesso" e "tutto smart". In questo modo le imprese saranno in grado di mettere in atto strategie necessarie ad innovare la propria produzione ed evitare il rischio, tangibile, della obsolescenza e quindi la scomparsa dal mercato.

Tutte le tecnologie presenti nel Laboratorio sono quindi raggruppabili in 5 macroaree:

- Energy Management
- Intelligenza computazionale
- Robotica Assistiva
- Tecnologie per la simulazione d'ambiente
- Tecnologie abilitanti per l'IoT

I servizi offerti dal laboratorio

Il Laboratorio Smart Environments grazie alle tecnologie di cui è dotato, insieme alle competenze di ricercatori e personale qualificato, consente di offrire i seguenti servizi.

Formazione

Formazione e sviluppo di competenze su modelli, metodi e strumenti relativi alle aree tematiche per le quali il Laboratorio offre l'accesso a tecnologie moderne ed avanzate, ovvero: Intelligenza Computazionale, Energy Management, Robotica Assistiva e Interazione Uomo-Sistema, Simulazione Controllata di Condizioni Ambientali, Tecnologie HW e SW Abilitanti per l'IoT. Questa attività sarà svolta in cooperazione con le Università e gli altri partner del Laboratorio, i Centri di Trasferimento Tecnologico ed i Technology Providers delle attrezzature del Laboratorio.

Test before invest

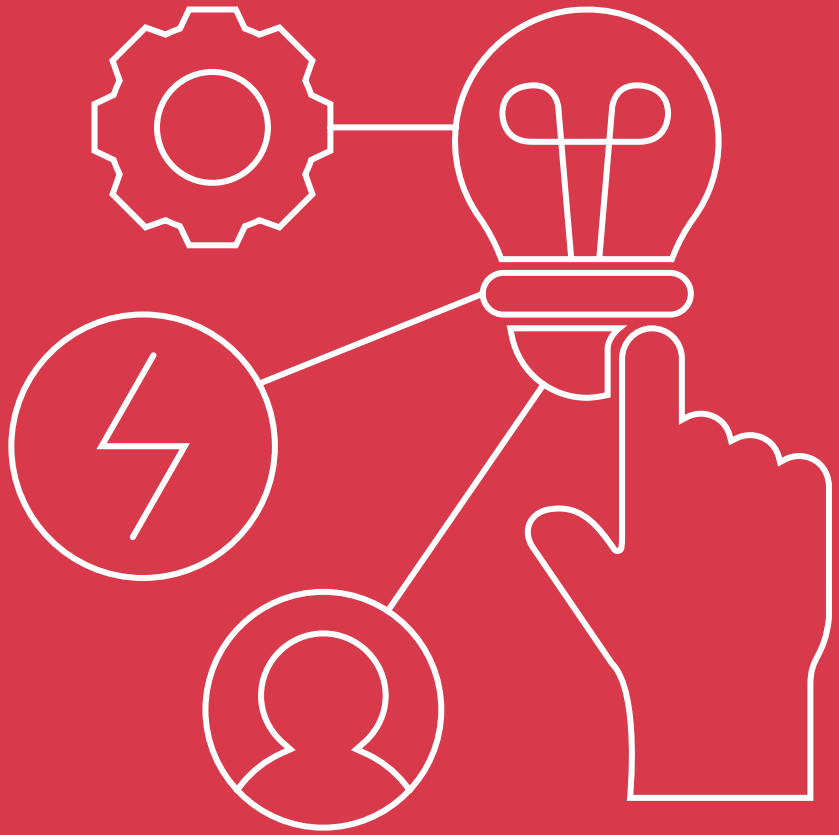
Attività di orientamento e consulenza alle imprese e agli Enti terzi verso le tecnologie per l'Intelligenza Computazionale, per l'Energy Management, la Robotica Assistiva e l'Interazione avanzata Uomo-Sistema, per la Simulazione Controllata di Condizioni Ambientali, e le Tecnologie HW e SW Abilitanti per l'IoT in collaborazione con i Digital Innovation Hub, i Competence Center, i centri di Trasferimento Tecnologico ed i Consulenti di settore. Le aziende e

i soggetti terzi interessati a integrare nei propri prodotti, servizi e processi, componenti innovative riferibili alle aree tematiche proprie del Laboratorio, potranno accedere a servizi di test e sperimentazione prototipale, prima di procedere ad investimenti di maggiore onere e rischio, valutando la fattibilità e l'adeguatezza di soluzioni tecniche alternative tramite l'utilizzo di strumenti di simulazione e delle tecnologie presenti nel Laboratorio.

Ricerca e sviluppo

Ricerca e sviluppo commissionata da aziende o svolta in modalità cooperativa tramite la partecipazione a bandi regionali, nazionali o europei; tramite la collaborazione delle Università socie e dei Centri di Trasferimento Tecnologico saranno sviluppate innovazioni di processo o di prodotto a vantaggio delle PMI committenti o in linea con le finalità di eventuali Bandi, sulle tematiche di riferimento del Laboratorio.

Energy Management



Tecnologie per l'Energy Management

La strumentazione presente nel Laboratorio consente di portare avanti lo sviluppo e il test di sistemi integrati per la gestione dell'energia, mettendo in campo tutte le esperienze delle aziende partner.

In particolare, si sfrutterà la tecnologia CHAIN2, standard nazionale voluto dall'ARERA e normato da CEI per la comunicazione con lo Smart Meter Elettronico di seconda generazione in ottica di aprire ai servizi di energy awareness ed energy management per il cittadino.

Il Laboratorio abiliterà all'utilizzo di tecnologie di Intelligenza Artificiale, per quanto riguarda il settore energetico supportando anche in questo caso il test e la sperimentazione per la disaggregazione dei carichi, con tecnologie come il Nilm (Non Intrusive Load Monitoring). Sarà possibile, quindi, ricreare differenti tipi di casi d'uso (residenziale/domestico, commerciale industriale) con l'utilizzo di più carichi reali (smart appliances, smart lightings, colonnine di ricarica elettrica, etc.) o simulati, dispositivi e sistemi di domotica (sensori, smart plugs).

Infine, ma non per ultimo agendo in un contesto di Smart Environment saranno introdotte e rese disponibili tecnologie per l'integrazione dei dispositivi domotici evoluti, come gli assistenti vocali ed ecosistemi come Google Home, Amazon Alexa, Apple Homekit e soprattutto il nuovo nato Matters. Il Laboratorio potrà dare supporto e fornire servizi sia per la parte di sviluppo delle tecnologie, che per l'integrazione ed il testing delle stesse, e per lo sviluppo di soluzioni di interoperabilità.

SMART ENERGY MANAGEMENT CORE SYSTEM

Sistema per la gestione dinamica di carichi elettrici e la simulazione di ambienti singoli e multipli in contesti residenziali e industriali. Caratterizzato da un sistema di relè che consente la connessione di diversi carichi a più contatori mediante un sistema di tipo matriciale. Il sistema Smart Energy Management Core System è dotato di uno specifico SW di gestione per la programmazione di tutte le sue funzionalità.

SMART ENERGY END-USERS APPLIANCES

Sistema di carichi interconnessi allo Smart Energy Management Core System.

Il sistema è composto da carichi reali di elettrodomestici e dispositivi industriali.

I singoli carichi sono gestiti da interfaccia Software per il controllo remoto delle funzionalità quali ad esempio impostazione cicli di lavaggio e programmi di accensione e spegnimento.

ROHDE & SCHWARZ FPC-COM2

Analizzatore di spettro integrato con funzioni di misura:

- Analizzatore di spettro
- Analizzatore di segnali vettoriali
- Generatore di segnali
- Frequenza 25 kHz - 3 GHz

BMDA6-CDN Tekbox 25W
Amplificatore di segnali 150 kHz-250 MHz per prove di immunità su linea di alimentazione.

EM CL100 3CTest EM Clamp
Pinza elettromagnetica per simulazione di disturbi su linee di alimentazione e di segnale.

SIGLENT SDS1204X & SDS5034X & CP5030

Oscilloscopio Digitale per analisi dei segnali.

- Banda: 200–350 MHz
- Canali: 4 analogici +16 digitali.
- Frequenza di campionamento: 1 GSa/s - 5 GSa/s.

Sonda di analisi segnale di corrente per oscilloscopio Siglent.

- Banda: 50MHz
- Massima corrente di picco: 50A
- Accuratezza: > 5° (±1% ±1mA).

SISTEMA INTEGRATO AS5160P

Sistema integrato multifunzione per le verifiche di sicurezza elettrica su dispositivi elettrici quali elettrodomestici ed elettroutensili, apparecchiature ICT e per l'ufficio, stazioni di collaudo e prova, nonché quadri e macchine elettriche.

TERMOCAMERA FLIR E54-24
Termocamera digitale per acquisizioni di analisi termiche:

- Range: -20 → +650 °C
- Sensore 320 x 240 pixel

Servizi

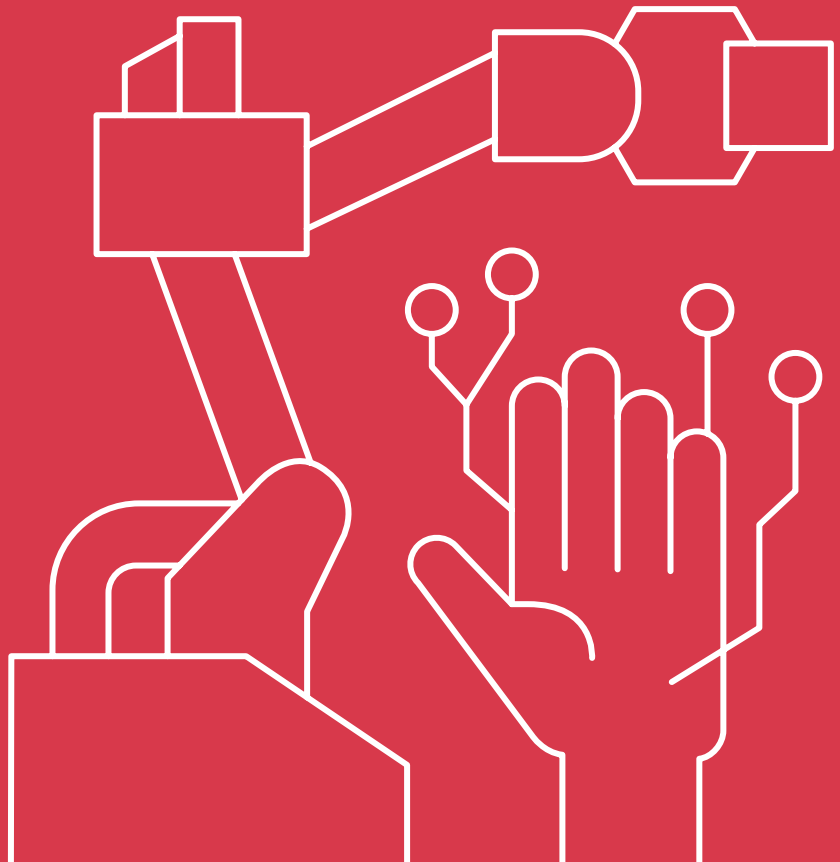
Strumenti a supporto per la gestione dell'energia
Ambiente per il supporto alle aziende che vogliono sviluppare prodotti per la gestione dell'energia a 360 gradi, con in aggiunta la possibilità e la capacità di erogare servizi per la compatibilità di prodotti e la compliance con la Chain2. In particolare:

- **Supporto fase di sviluppo** di dispositivi energy compliance a livello hardware, firmware e software.
- **Simulazione** dei carichi per testing dei casi d'uso, analisi dei parametri di funzionamento dei dispositivi (Consumo, Temperature, Umidità, Pressioni, Contatti Digitali), testing in ambienti Chain2, testing profili utilizzo; testing casi d'uso previsti da normativa Chain2; prove di comunicazione con variazione di frame rate e simulazione di messaggi corrotti.
- **Supporto e prove Pre-Compliance**.
- **Supporto alla certificazione**.

Sistemi integrati di dispositivi domotici per la gestione dell'energia
Servizi a supporto dello sviluppo di prodotti per l'energy awareness e per l'energy monitoring&controlling ed integrazione con i principali ecosistemi esistenti: Google Home, Amazon Alexa, Apple, ecosistema Matter.

Sistemi integrati di dispositivi domotici a RF
Analisi delle tecnologie RF utilizzabili per la gestione integrata di dispositivi domotici, tipo ZigBee, Wifi, Bluetooth. Testing dei protocolli e dei livelli applicativi quali Matters, LG ThinQ.

Robotica Assistiva e HMI



Tecnologie per la Robotica Assistiva e HMI

La robotica assistiva svolge un ruolo sempre più centrale nel miglioramento della qualità della vita delle persone all'interno degli ambienti in cui le persone si trovano, siano essi ambienti domestici, lavorativi, ospedalieri, museali, scolastici, e molti altri.

Un robot assistivo intelligente è in grado di muoversi autonomamente negli ambienti di vita, rilevando ed elaborando le informazioni sensoriali e quindi eseguendo attività a vantaggio delle persone, come ad esempio il monitoraggio dei loro parametri vitali e del loro stato di salute, il monitoraggio delle caratteristiche degli ambienti di vita, monitorando e prevedendo situazioni di pericolo ed interagendo con l'ambiente, riconoscendo immagini, oggetti e volti, analizzando il tono della voce degli utenti, interpretandone lo stato emotivo e quindi agendo di conseguenza e molto altro ancora.

Per il Laboratorio Smart Environments sono state scelte tre tipologie di robot assistivi:

- Robot di telepresenza (OHMNI)
- Personal robot (TEMI)
- Robot dotati di manipolatore (STRETCH 2)

Tali robot equipaggiati con un ricco setup sensoriale (LIDAR, Videocamere di profondità, Microfono, ecc.) e un software di sviluppo aperto, garantiranno la possibilità di sviluppare innumerevoli servizi personalizzati che rendono il robot un vero e proprio "personal robot", in grado di "percepire" l'ambiente circostante, di muoversi in differenti ambienti, di compiere azioni e prendere decisioni in funzione del contesto in cui si muove ed opera.

Nel Laboratorio sono inoltre presenti sistemi per la simulazione di ambienti domotici che afferiscono all'ambito delle tecnologie di eXtended Reality (XRT), ossia un ampio insieme di interfacce uomo-macchina che abilitano un'interazione multisensoriale e multimodale per far vivere all'utente un'esperienza immersiva degli stessi con modalità naturali ed intuitive di navigazione e manipolazione degli oggetti. Tali tecnologie possono essere classificate in sistemi per aumentare le abilità fisiche e cognitive dell'utente, sistemi per potenziare la relazione tra l'utente e la realtà fisica ed infine sistemi capaci di arricchire gli oggetti fisici di contenuti multimediali interattivi.

OHMNI è un robot di telepresenza che trasforma il modo in cui le persone si connettono. Alto 130 cm e facilmente ripiegabile per un trasporto agevole, ha le seguenti principali caratteristiche:

- HD IPS touch screen 10.1" inclinabile ed ultra-responsive.
- telecamera ad alta risoluzione.
- altoparlante Neodyne full range da 50 mm
- microfono omnidirezionale da 6 mm.
- base mobile a tre ruote
- batteria da 95Wh

Il robot TEMI è considerato un vero e proprio assistente domestico intelligente, progettato per una migliorata esperienza di interazione, con elementi visivi che invitano a parlare, ascoltare e vedere ciò che si desidera, creando l'interazione uomo-robot definitiva.

Le sue principali caratteristiche sono:

- 16 sensori (LIDAR sensor, 3D Safety Depth camera, 3D Depth Camera, Face tracking camera, Drive/photo/video cameras, Microphone array, Range sensors, ST sensors, IMU sensors)
- CPU dedicata (ARM Hexa Core)
- touch screen 10.1" (1920x1200, IPS LCD 16M colors) con inclinazione (–15°; +55°)
- assistente personale intelligente "Amazon Alexa" integrato.

STRETCH 2

STRETCH 2 della Hello Robot, è un manipolatore mobile leggero, progettato per lavorare in sicurezza in ambienti domestici e non solo.

Le principali caratteristiche sono:

- braccio robotico telescopico che può raggiungere i 50 cm in orizzontale
- sollevamento prismatico che può raggiungere i 110 cm in verticale (capace di supportare fino a 1,5 Kg)
- base di trasmissione differenziale con un ingombro compatto di 34x34 cm
- gripper multi-purpose
- computer Intel NUC i5
- telecamera di profondità RealSenseTM
- diversi sensori come: telemetro laser, IMU, altoparlanti, un array di microfoni e dei sensori di coppia

VISORI META QUEST 2

Un sistema all-in-one che permette di vivere l'esperienza immersiva dell'ambiente simulato senza alcuna barriera fisica perché non necessita di cavi e cablaggi. Possiede un processore ultrarapido, Qualcomm Snapdragon XR2, e display LCD ad alta risoluzione.

VISORE HTC VIVE PRO 2 FULL KIT

Visore di ultima generazione per l'interazione in ambienti VR immersivi con una risoluzione (5k) e un suono di qualità superiori rispetto alla maggior parte degli HMD presenti in commercio. Esso comprende anche le cuffie per il suono spaziale 3D integrato e delle lenti con distanza pupillare regolabile per un maggior comfort visivo.

SENSEGLOVE NOVA

Coppia di guanti aptici per abilitare l'interazione tattile con oggetti virtuali all'interno degli ambienti simulati. I guanti sono dotati di 4 moduli passivi di ritorno di forza, 3 motori vibrotattili, di cui 2 sulla punta delle dita e uno al centro del guanto, e di 4 sensori per rilevare la flessione e l'estensione delle dita e 1 sensore per l'abduzione e adduzione del pollice. Comprende anche il SDK per Unity e Unreal.

Monitor curvo di 49" per la visione monoscopica, per realizzare un'esperienza semi-immersiva negli ambienti simulati senza il supporto di occhiali e altri HMD. La risoluzione dello schermo da 32:9 è di 5120x1440.

Servizi

I servizi previsti per questa area tecnologica saranno volti a:

- **Supporto** allo sviluppo di servizi robotici assistivi personalizzati: la possibilità di disporre di un parco robot con un sistema di sviluppo aperto, permetterà di accelerare enormemente il processo di sviluppo robotico da parte delle aziende o degli enti terzi che lo richiederanno. Tali aziende avranno la possibilità di abbattere drasticamente i tempi di sviluppo della robotica personalizzata e i costi relativi all'acquisizione di tali robot, con l'ulteriore possibilità di poter sviluppare il servizio robotico dedicato scegliendo la piattaforma robotica più appropriata, senza dover necessariamente acquistare la piattaforma prima di aver visto sviluppato il servizio robotico richiesto.

- **Supporto** allo sviluppo e alla validazione di sistemi di telemonitoraggio e teleassistenza dell'utente: sviluppo di soluzioni di Ambient Intelligence finalizzate al supporto del processo di Active Ageing attraverso l'integrazione all'interno dell'ambiente domestico di robot assistivi capaci di apprendere le abitudini dell'utente. In questo modo il robot sarà in grado di interagire con l'ambiente e con l'utente e, contestualmente, offrire un servizio di telemonitoraggio dell'utente senza interferire con le sue attività quotidiane e, allo stesso tempo, un servizio di tele-assistenza in grado di aiutare l'utente nello scenario abitativo.

- **Supporto** allo sviluppo di soluzioni di telemedicina e teleriabilitazione attraverso l'utilizzo di robot personali: sviluppo di soluzioni di telemedicina che permettono di erogare servizi di televisita, teleconsulto e teleriabilitazione, garantendo continuità e appropriatezza tra il servizio riabilitativo tradizionale e quello domiciliare. Potranno essere testati servizi di telemedicina che consentono, ad esempio, di aggiornare in tempo reale la cartella clinica con le informazioni anamnestiche, diagnostiche e terapeutiche dell'utente, scambiare la documentazione clinica con l'utente o con il caregiver, generare in automatico il referto della visita.

Formazione su metodi e strumenti di modellazione 3D, grafica 2D, ambienti di simulazione interattivi e di progettazione delle HMI

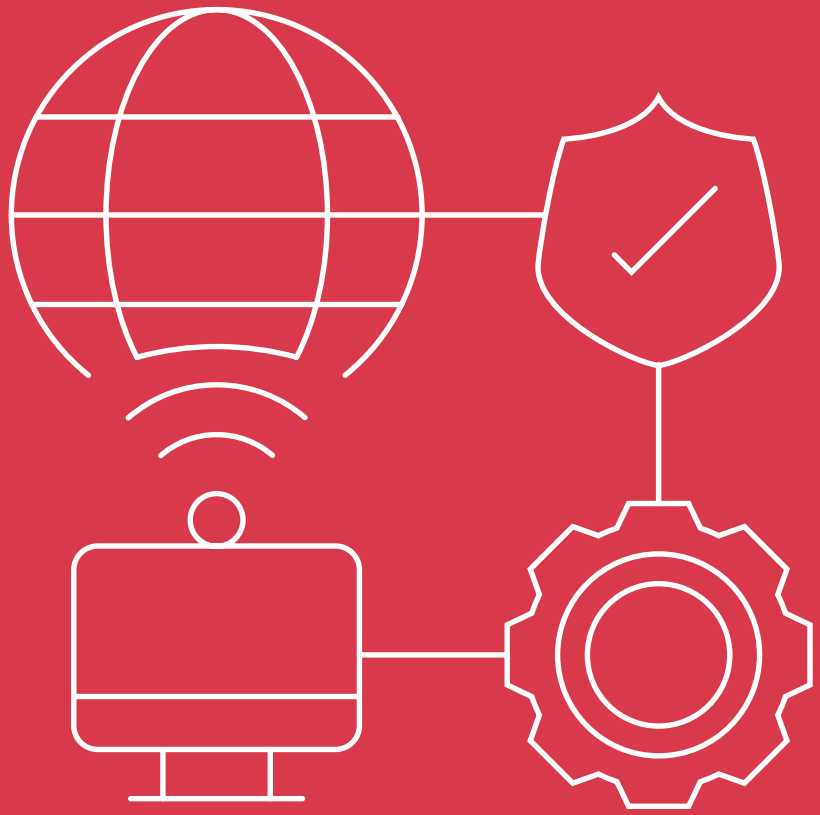
Potranno essere organizzati corsi di formazione per giovani laureati e professionali per consentire agli stessi di maturare competenze nei seguenti ambiti con una durata media specificata:

- Modellazione CAD 3D parametrica e feature-based (24 ore).
- Grafica 2D e 3D per la realizzazione di low-fidelity prototypes di interfacce utenti (12 ore).
- Programmazione di interfacce interattive ed ambienti virtuali in Unity (12 ore).
- Metodologia di progettazione basata su principi di User Experience (15 ore).
- Interfacce basate su tecnologie di eXtended Reality (6 ore).

Consulenza su HMI e eXtended Reality

- **Servizi a supporto** della progettazione e sviluppo di interfacce uomo-macchina interattive, usabili, adattative attraverso l'esecuzione di test denominati "user-based assessment" quali task analysis e scenario-based analysis su interfacce prototipali con utenti campione ed esperti.
- **Servizi di prototipazione** di interfacce software.
- **Servizi di benchmarking** di tecnologie di eXtended Reality per supportare le diverse fasi del ciclo di vita dei prodotti e servizi correlati nonché per integrarle in nuovi sistemi "intelligenti ed interattivi".
- **Servizi di modellazione** e prototipazione virtuale di ambienti domotici e simulazione di navigazione con tecnologie di Extended Reality.

Tecnologie abilitanti per l'IoT



Tecnologie Abilitanti per l'IoT

L'IoT nasce dall'idea di portare nel mondo digitale gli oggetti della nostra esperienza quotidiana. Per potersi definire "intelligente", un oggetto deve presentare due caratteristiche essenziali: deve essere innanzitutto identificabile, cioè dotato di un identificativo univoco nel mondo digitale, e deve essere connesso.

In questo ambito tecnologico sono messe a disposizione nel Laboratorio i-Labs Smart Environments, le dotazioni tecnologiche per supportare fasi di prototipazione di dispositivi e il dimensionamento dell'infrastruttura di comunicazione, sia per tecnologie di comunicazione standard che per soluzioni che adottino protocolli di tipo custom.

Tramite il simulatore di rete NetSim Pro, sarà possibile simulare protocolli di comunicazione per reti IoT proprietari/custom, effettuare test di scalabilità della rete e di prestazioni in condizioni critiche, e test di performance prima di andare in campo, per la verifica del soddisfacimento dei requisiti prestazionali a supporto della qualità del servizio.

Tramite il sistema National Instruments PXI il Laboratorio potrà fornire servizi di prototipazione, studio di fattibilità, validazione di tecnologie trasmissive wireless, ad esempio per interfacce radio da usare in reti IoT, sia sui dispositivi che sugli elementi di rete.

Per applicazioni radar e comunicazioni 5G New Radio, il laboratorio è dotato di un sistema VST adatto a progettare e validare sistemi RF dove è necessario un basso EVM ed un processing real-time di bande molto ampie.

L'Universal Software Radio Peripheral (USRP) consente di progettare e sperimentare tecnologie radio innovative oltre a poter essere utilizzata per finalità di testing e validazione. La sua versatilità permette di utilizzarla per simulare tecnologie di comunicazione, per sviluppo di algoritmi, per spectrum sensing, cognitive radio e beamforming.

Il Laboratorio i-Labs Smart Environments è fornito anche di un dimostratore che include strumenti e dispositivi IoT per la prototipazione di logiche di sensing/controllo/attuazione per sistemi di building automation e controllo accessi, in grado di monitorare l'ambiente, osservarne i cambiamenti legati o meno alla presenza di persone, e attuare opportuni scenari.

In aggiunta a ciò, il Laboratorio i-Labs Smart Environments mette a disposizione un sistema di localizzazione in tempo reale (RTLS), basato su tecnologia UWB (Ultra Wide-Band) costituito da hardware e software che insieme formano una piattaforma all-in-one applicabile nei più svariati casi d'uso di tracciamento interno, come ad esempio il tracciamento delle risorse, il flusso dei materiali, il tracciamento delle persone per motivi di sicurezza e molto altro. Sulla base dei dati raccolti, RTLS consente di analizzare il traffico, identificare oggetti, mezzi e persone. A differenza delle tecnologie radio tradizionali (come Bluetooth o Wi-Fi), UWB funziona con il cosiddetto Time of Flight (ToF) piuttosto che RSSI (Received Signal Strenght Indication), che rende la tecnologia molto più affidabile e consente di effettuare misurazioni di range molto precise.

POWEREDGE R7425 (DELL)

Server rack per l'utilizzo del simulatore di reti NetSim.

NetSim (TETCOS LLP)
NetSim è un emulatore e simulatore di rete end-to-end, full stack, a livello di pacchetto. Fornisce un ambiente di sviluppo per la modellazione della rete e del protocollo.

STRUMENTAZION E DI MISURA E PROTOTIPAZIONE WIRELESS

1. National Instruments PXI: Sistema di misura calibrato in banda base, capace di generare e analizzare segnali in tempo reale. Ha a disposizione un multimetro digitale a 1.8 MS/s, un oscilloscopio con campionamento fino a 100 MHz, un alimentatore DC programmabile ed un generatore di forme d'onda con banda da 20 MHz.

2. National Instruments VST: Basato su piattaforma PXI National Instruments combina un Vector Signal Generator ad un Vector Signal Analyzer. Permette di acquisire e generare segnali con portante da 9 kHz a 6 GHz ed una banda istantanea di 1 GHz.

3. National Instruments - USRP 2974: sistemi Software Defined Radio standalone ad elevate prestazioni. Consentono di trasmettere e ricevere contemporaneamente segnali RF con portanti da 10 MHz a 6 GHz e sono in grado di elaborare in tempo reale fino a 160 MHz di banda.

SISTEMA DI LOCALIZZAZIONE IN TEMPO REALE (RTLS) BASATO SU UWB

Il sistema di localizzazione in tempo reale (RTLS), basato su UWB (Ultra Wide-Band), costituito da hardware e software che insieme formano una piattaforma all-in-one applicabile nei più svariati casi d'uso. Il sistema include antenne per la generazione del segnale radio UWB, tag da applicare ai target in movimento che si desidera monitorare, e un opportuno software per la mappatura dei movimenti rilevati nell'ambiente monitorato.

Servizi

I servizi previsti per questa area tecnologica saranno volti al supporto di:

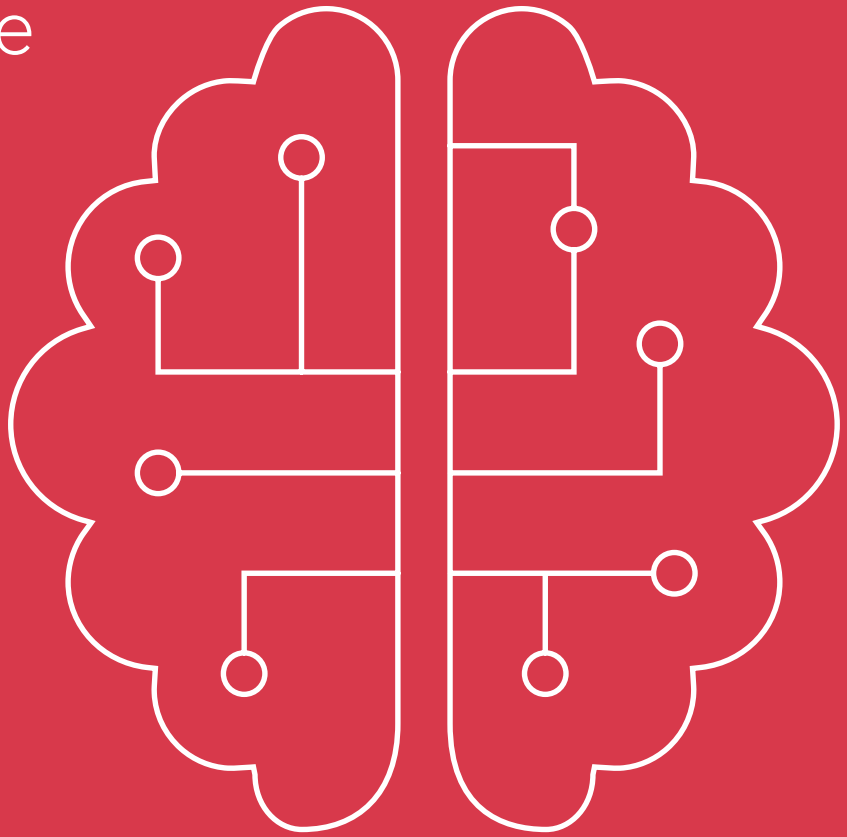
- **Progettare** reti di sensori e dispositivi wireless con protocolli standard o custom: creare scenari di rete utilizzando la GUI di NetSim o utilizzando i file di configurazione XML; inserire o rilasciare dispositivi, collegamenti, applicazioni nell'ambiente grafico utilizzando la GUI di NetSim; impostare le proprietà e i parametri ai vari livelli protocollari, modellare reti grandi e complicate utilizzando il file di configurazione XML fornito, con verifica automatica.

- **Simulare** il comportamento e le prestazioni di reti di sensori e dispositivi wireless senza la necessità di realizzare installazioni pilota: eseguire la simulazione di eventi discreti (DES) tramite la GUI o tramite CLI (Command Line Interface); eseguire il tracing di pacchetti che riportano parametri come orario di arrivo, tempo di accodamento, payload, sovraccarico, errore; registrare le tracce degli eventi nelle transizioni di protocollo, insieme alle informazioni associate come timestamp, ID evento, tipo di evento.

- **Esaminare** le metriche delle prestazioni di output a più livelli: rete, sottorete, collegamento, coda, applicazione, ecc., studiando una varietà di parametri come la velocità effettiva, il ritardo, la perdita, l'errore del pacchetto, l'utilizzo del collegamento. È possibile anche interpretare le metriche utilizzando grafici e grafici integrati, ed esportare facilmente file di traccia di eventi per la post-elaborazione e l'analisi statistica.

- **Prototipazione**, studio di fattibilità, validazione di tecnologie trasmissive wireless per interfacce di comunicazione radio. Supporto alla progettazione e validazione di sistemi RF con requisiti di basso EVM e processing real-time di bande molto ampie, per applicazioni radar e comunicazioni 5G New Radio. Supporto alla sperimentazione di tecnologie radio innovative, testing e validazione, mediante hardware programmabile e flessibile, per simulare tecnologie di comunicazione, per sviluppo di algoritmi, per spectrum sensing, cognitive radio e beamforming, senza la necessità di onerosi investimenti in hardware dedicato.

Intelligenza Computazionale



Tecnologie per l'Intelligenza Computazionale

Attraverso le dotazioni tecnologiche del Laboratorio, sarà possibile fornire servizi relativi alla prototipazione ed il testing su piccola scala di soluzioni machine learning e di intelligenza computazionale, per agevolare l'individuazione delle configurazioni ottimali, la cui messa in produzione dovrà poi essere implementata su architetture e sistemi differenti (tipicamente in cloud).

Nel Laboratorio è presente un ambiente di "Interactive Computing" multiutente, accessibile dai principali browser web e che supporta sia l'utilizzo di Notebook Cell Based che Source Code Editor avanzati che consentano il completamento automatico del codice, un accesso alla documentazione sensibile al contesto ed il debugging visuale.

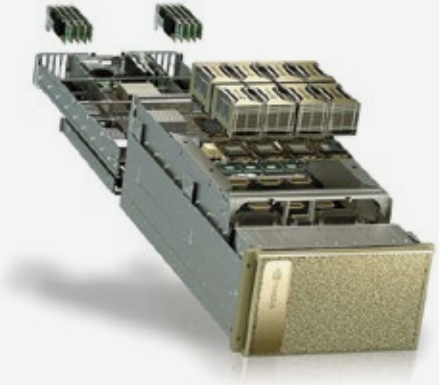
Le deep neural networks stanno crescendo rapidamente in termini di dimensioni e complessità, e la capacità computazionale necessaria per supportare i carichi di lavoro dell'Intelligenza Artificiale ha superato le tradizionali architetture dei data center.

In tale ambito, il Laboratorio è dotato di sistemi NVIDIA DGX che forniscono una suite integrata di software ottimizzato per il deep learning e consentono una gestione semplificata dei carichi di lavoro, massimizzando la produttività. Ciò permette di erogare servizi di supporto alla progettazione e prototipazione di soluzioni di intelligenza computazionale ai fini di valutazioni di fattibilità e test preliminari, propedeutici alla messa in produzione su larga scala, che potrà poi avvenire su architetture in data center.

GAIA - RD434

Gaia, soluzione Kubernetes, è configurata per soddisfare le richieste di risorse in modalità interattiva o non interattiva, ovvero in 'batch'. L'ambiente di lavoro interattivo multiutente ICE4AI è basato sui Jupyter Notebook, mentre la modalità non interattiva si basa su Volcano, sistema di batch scheduling per carichi di lavoro ad alta intensità computazionale. Inoltre, NVIDIA GPU Operator garantisce ai container un accesso diretto alle GPU presenti sul sistema ed è disegnata per carichi di lavoro intensivi dal punto di vista computazionale.

NVIDIA DGX-A100



- 8x A100 Tensor GPUs (5 peta AI operations)
- 320GB RAM dedicata alle GPU
- 2 AMD Rome CPU (128 core total)
- 2x 1.92TB storage di sistema
- 15TB storage utilizzatori
- 8x Single port Mellanox Infiniband (200Gb/s)
- 1x Dual port Mellanox Eth (200Gb/s)

SISTEMI SERVER IN H.A. (HIGH AVAILABILITY)

2 sistemi server in H.A. (High Availability) realizzati con architetture alternative e costituiti da più dispositivi collegati tra loro in fibra ottica con velocità di trasmissione di 10Gbit/s:

- CLUSTER HPE
  - 2 nodi di elaborazione
  - 1 unità di storage (SAN)
  - 1 unità di backup su nastri digitali con meccanica motorizzata per la gestione della sostituzione dei nastri.
- IPERCONVERGENZA Syneto: 2 nodi di elaborazione dotati di storage locale in grado di fornire ambienti Test&Dev (Creazione rapida di aree prototipo e di testing), Disaster Recovery con ripristino istantaneo

3:15 PM
How can I help you?

Servizi

Implementare infrastrutture che consentano di rendere operativa l'AI su larga scala, con i seguenti benefici offerti dai sistemi disponibili nel Laboratorio:

- **Sperimentare** la progettazione semplificata dell'infrastruttura e la pianificazione della capacità di calcolo con un unico sistema, per tutti i carichi di lavoro AI.
- **Ottenere** la massima densità di elaborazione e le massime prestazioni con il minimo ingombro.
- **Sfruttare** la sicurezza integrata a ogni livello.
- **Ridurre** i tempi di sviluppo, accelerare il ciclo di sviluppo da ideazione a produzione, e quindi il ROI.

Tra i servizi è possibile osservare l'applicazione di metodi di intelligenza artificiale (machine learning, deep learning e reinforcement learning) per affrontare molteplici sfide moderne, come:

- la classificazione di immagini che risulta essere di fondamentale importanza in scenari di smart living quali ad esempio il tracciamento di oggetti, persone e animali all'interno di video che risulta essere di estrema utilità per la sicurezza pubblica e per lo studio di comportamenti umani e animali;

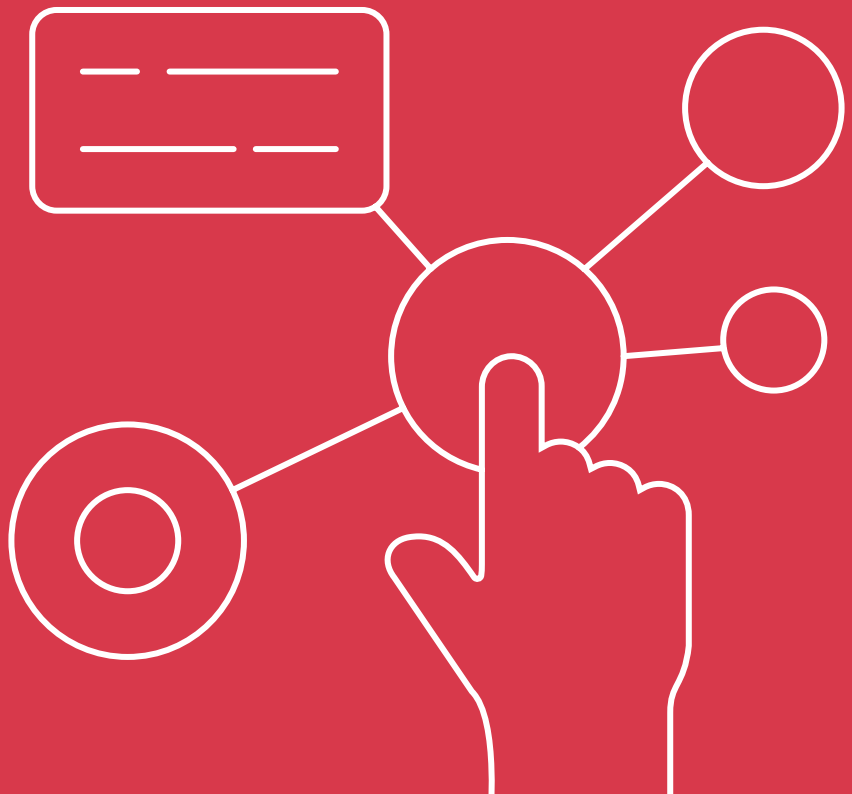
- il rilevamento delle anomalie utilizzando serie temporali o segnali con interessanti ricadute per l'incremento del benessere sociale analizzando ad esempio segnali biofisici identificando anomalie di parametri fisici come il battito cardiaco, sudorazione ecc ciò anche al fine di prevedere situazioni di stress cronico o fornire uno screening di primo livello;

- l'activity recognition per tramite di tecniche di process mining, in particolare process discovery e what-if analisi. Nello specifico, si possono definire servizi per la simulazione in batch di modelli di processo rappresentanti il comportamento di sistemi complessi. Ciò permette di ottenere molteplici tracce di esecuzione di un sistema da dare in input ad altri servizi di testing e analisi quantitativa di proprietà comportamentali come l'assenza di deadlock e colli di bottiglia.

Il laboratorio offre, inoltre, servizi di supporto per la progettazione di algoritmi di monitoring di sistemi sensorizzati. Questi sistemi possono essere formati da più dispositivi "parlanti" oppure da un unico dispositivo dotato di sensori. Gli algoritmi usati si basano principalmente su modelli computazionali per l'analisi di dati che vengono registrate nel tempo.

La disponibilità di server con capacità e risorse computazionali significative, e le competenze in capo ai partners del Laboratorio, consentiranno inoltre di erogare servizi di training nell'ambito security, dev (FE, BE, MOB, REFACTORING), Cloud (Cloud Native, Migrazione AWS, DevOps) e di design (progettare, realizzare ed evolvere l'esperienza d'uso).

Tecnologie per la simulazione d'ambiente



Tecnologie per la Simulazione di Ambiente

In molte analisi effettuate per comprendere il comportamento di un edificio al variare delle condizioni climatiche esterne, si vanno a monitorare e misurare i parametri termofisici su mockup sperimentali posti all'esterno. Stesse analisi vengono fatte per esempio per analizzare il comfort in cabine di navi o in veicoli.

La principale problematica di questi test è legata alla riproducibilità delle condizioni esterne. Ovvero si è legati al cambiamento continuo delle condizioni di prova e quindi non si riesce a parametrizzare il comportamento termico del campione analizzato. Per poter ovviare a questa problematica, all'interno del Laboratorio è presente una Camera Climatica, in grado di controllare i parametri microclimatici quali la temperatura e l'umidità, predisposta anche per controllare la radiazione solare, la velocità e la direzione del vento.

Inoltre, sono presenti apparati e sistemi per la valutazione del grado IP, impiegati per valutare la capacità dei dispositivi di rimanere funzionanti e sicuri in diversi ambiti di applicazione, quali:

- Necessità di resistenza all'accesso di corpi solidi: in particolare per le polveri.
- Necessità di resistenza all'accesso di liquidi: al variare dell'inclinazione, della potenza del getto e della durata dei flussi di acqua.

SIMULATORE DI CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE XXL

Le dimensioni interne del simulatore sono di 9,25 m x 8,25 m x 4,90 m; il sistema garantisce un range di temperatura e umidità relativa tra -5°C 100% e 40°C 80%. Inoltre, attraverso l'installazione di un sistema di acquisizione sono controllati i parametri che misurano la qualità dell'aria, compresa la CO_2. Le misure dell'ambiente permettono di ospitare all'interno componenti e mockup di grandi dimensioni quali sistemi e componenti edilizi prefabbricati, cabine nautiche e veicoli. Inoltre, essendo il pavimento industriale, è possibile movimentare componenti con peso fino a diverse tonnellate.

APPARECCHIATURA PER LA VERIFICA DI PROTEZIONE CONTRO LA POLVERE

Apparecchiatura per prove contro la penetrazione delle polveri con caratteristiche descritte dalla norma IEC/EN 60592 per gradi di protezione IP5X e IP6X.

APPARECCHIATURA PER LA VERIFICA DI PROTEZIONE CONTRO L'ACQUA

Apparecchiatura per la verifica della protezione contro la pioggia, gli spruzzi e i getti d'acqua secondo la norma IEC/EN 60529 per gradi di protezione IPX3 – IPX4 – IPX5 – IPX6 con box di protezione e vasca di recupero acqua per ricircolo.

Il sistema è dotato di accessori per la verifica del grado IPX1 e IPX2.

Servizi

- **Progettazione** energetica e analisi del comfort di componenti e sistemi di grandi dimensioni quali ad esempio moduli abitativi, veicoli, cabine di yacht o navi etc.
- **Supporto** alla verifica di sicurezza di sistemi e dispositivi attraverso valutazioni derivanti da requisiti normativi cogenti: si va dal rischio di corto circuito, alla folgorazione da parte dell'utilizzatore, fino al contatto con organi in movimento in caso di accesso a parti critiche durante l'uso.
- **Supporto** alla verifica di performance attraverso la valutazione dei danni che l'inquinamento ambientale, in termini di liquidi e polveri, può generare su apparati, sistemi e dispositivi.

PARTNER DEL LABORATORIO I-LABS SMART ENVIRONMENTS

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

UNICAM Università di Camerino 1336

MECCANO

bax baxsrl.com

Proietti Innovating systems

VIDEOWORKS

FLOWING®

MAC srl

UN RINGRAZIAMENTO AL COMUNE DI JESI PER AVER MESSO A DISPOSIZIONE I LOCALI

JESI Comune di Jesi

i-Labs Smart Environments
Via Guerri 7, 60035 Jesi (AN)
info@i-labs.it
www.i-labs.it