

Sviluppo delle Tecnologie Digitali applicate al patrimonio artistico: diagnostica predittiva e realtà virtuale



Università
degli Studi
di Ferrara



Cofinanziato
dall'Unione europea



PMI CON SEDE A REGGIO EMILIA



CHI SIAMO

Azienda

- Fondata nel 1992 da Angelo Boni (socio fondatore di MetaSystem).
- Laboratorio autorizzato M.I.M.I.T.
- Iscritta all'albo della ricerca del CNR.
- Laboratorio accreditato della Rete Alta Tecnologia dell'Emilia Romagna.

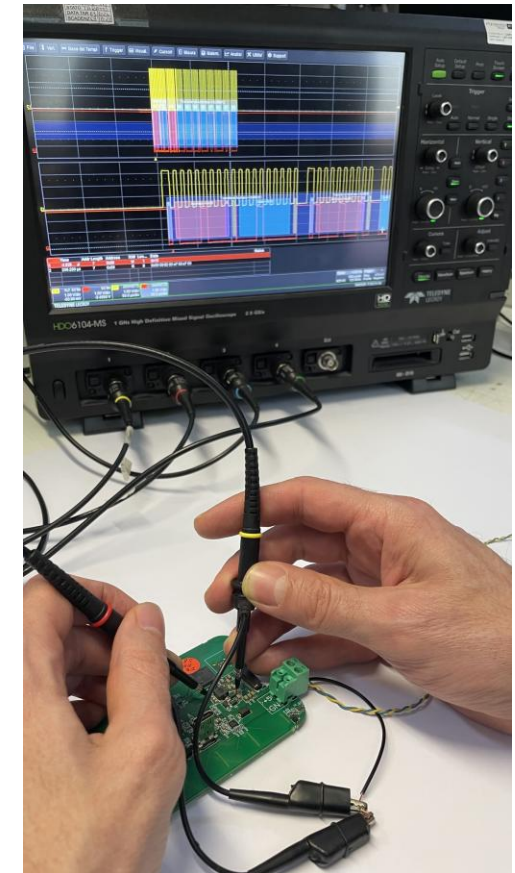
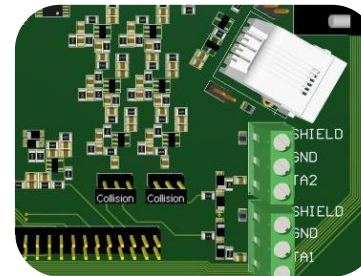
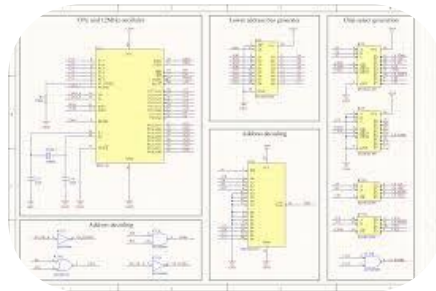
Certificazioni

- ISO 9001 (Qualità)
- ISO 14001 (Ambiente)
- ISO 45001 (Salute e sicurezza)
- UNI PdR 125 (Parità di genere)
- SMETA 4 Pillars (Etica d'impresa: prevenzione della corruzione, trasparenza e rispetto dei diritti umani)



RICERCA & SVILUPPO

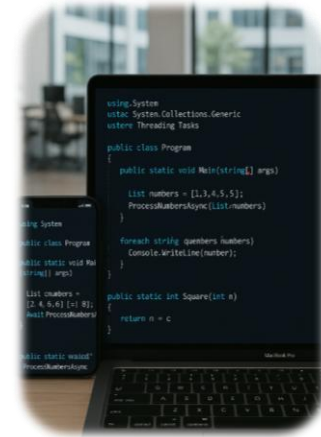
- HW**
- Analisi circuitale
 - Definizione schema elettrico
 - Layout e disegno meccanico 2D/3D
 - Test elettrico funzionale completo



RICERCA & SVILUPPO

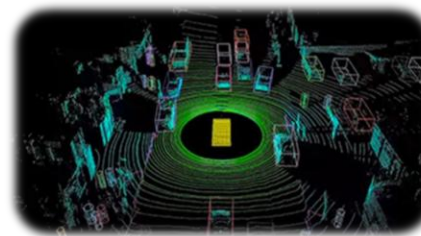
SW

- PC & Mobile Apps
- C#, Java, Python
- Web Applications (backend & frontend)
- Embedded Linux



AI

- Computer Vision
- Predictive Maintenance
- Off-line solutions
- Augmented reality
- Autonomous Drive



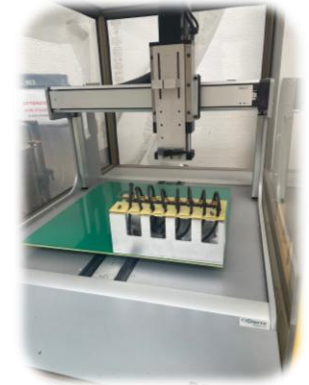
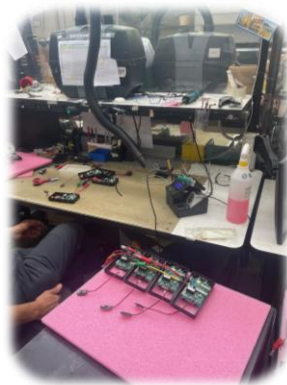
PRODUZIONE

SMD — Laser marking — **SPI** — **P&P** — Reflow — **AOI**

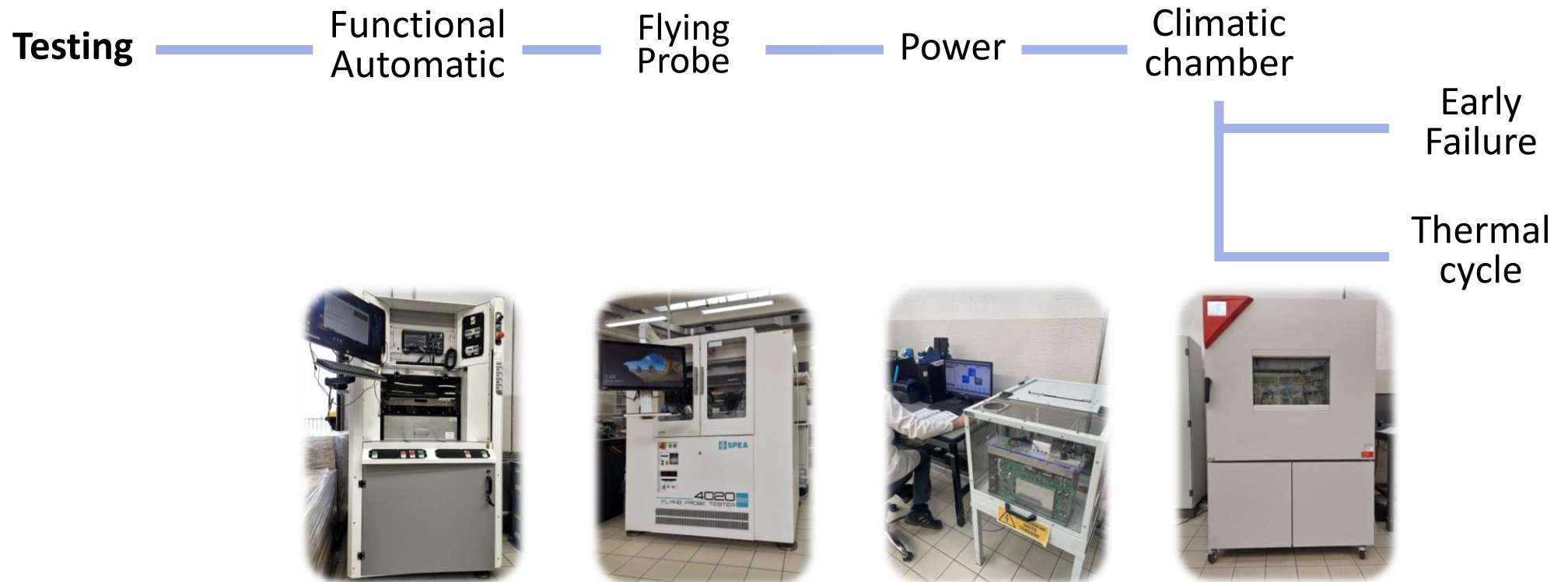


ATTIVITA'

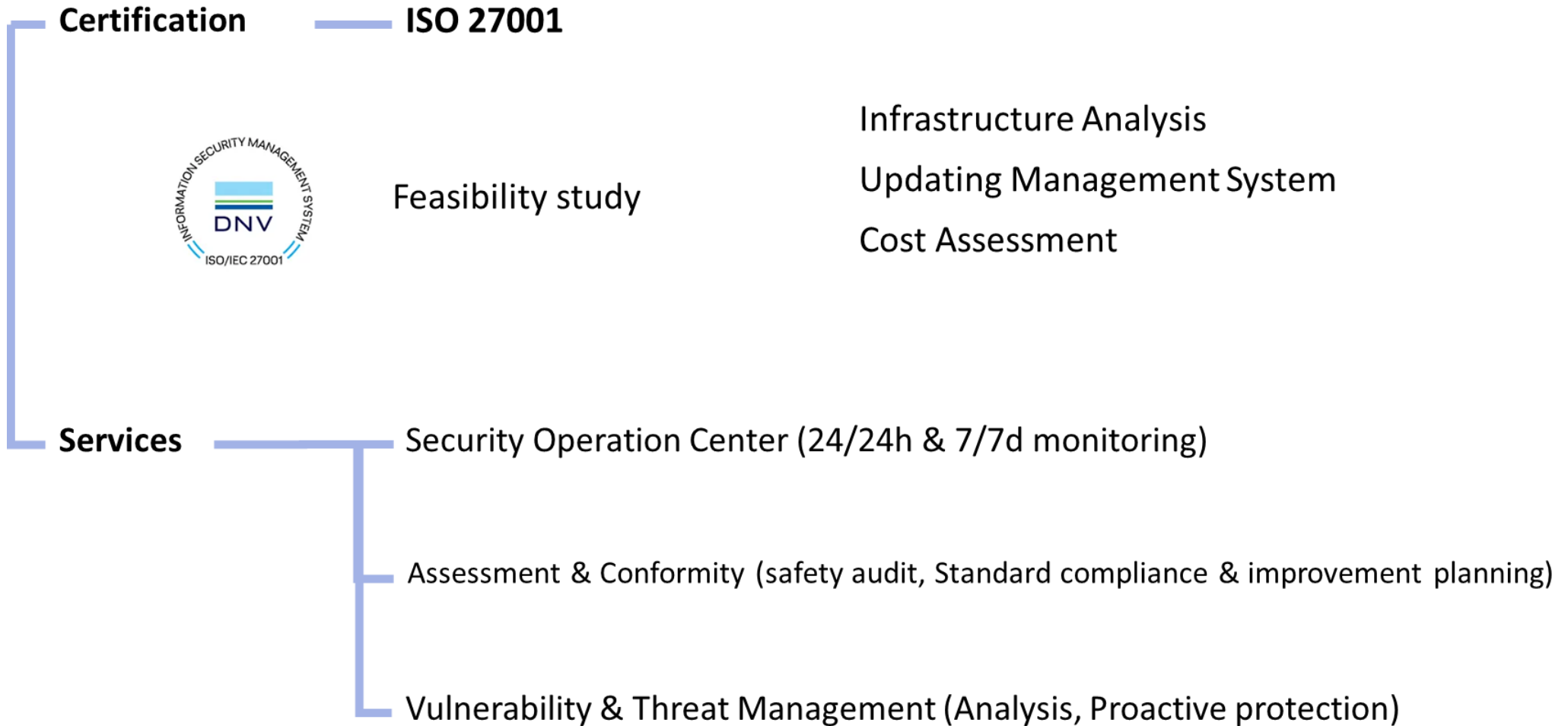
PRODUZIONE

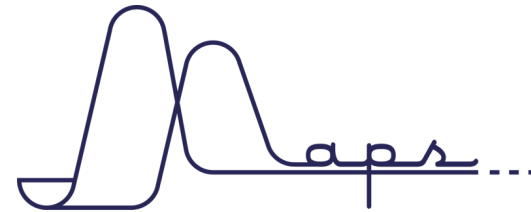


PRODUZIONE



CYBER SECURITY





DA CRISALIDE A MAPS: EVOLUZIONE CONTINUA.

**MONITORAGGIO SPEDITIVO DEL PATRIMONIO
ARTISTICO NELLE ESPOSIZIONI E IN ITINERE.**

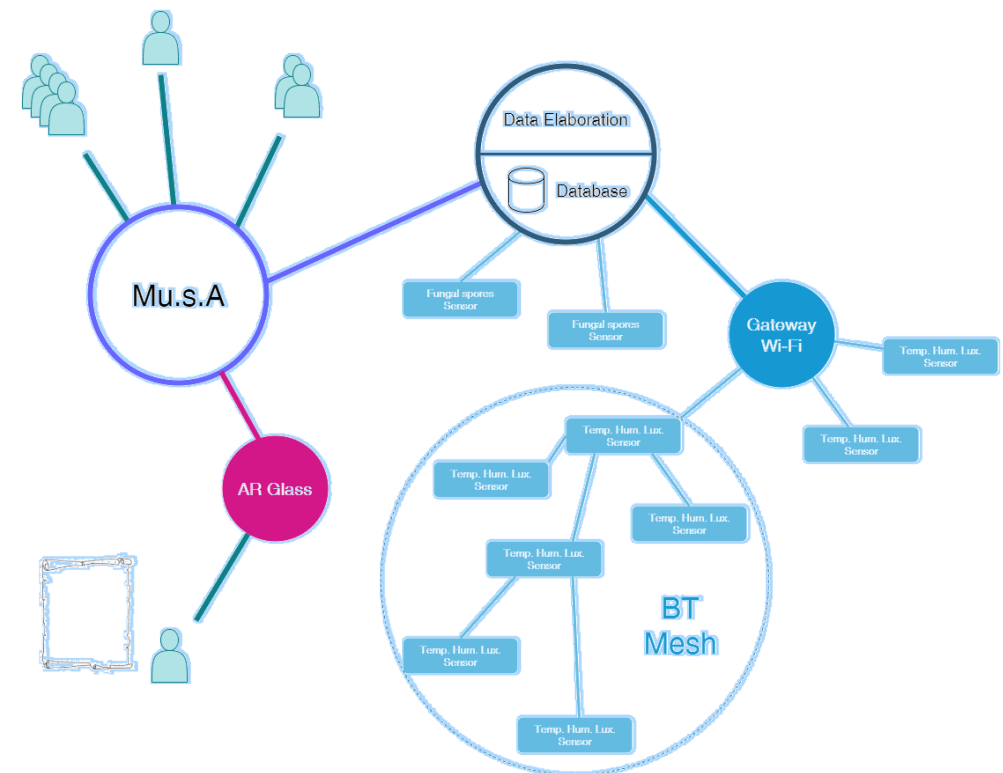
Conservation & Restoration Innovative System to Augment Life-long-learning of Digital Evidence



Nel progetto CRISALIDE è stato realizzato un prototipo di sistema integrato per la diagnostica predittiva e la digitalizzazione del patrimonio culturale librario.

Il sistema è composto da diversi elementi:

- Una rete di sensori Bluetooth mesh per la misura di temperatura, umidità, illuminazione.
- Un innovativo sensore di muffe e spore fungine.
- Un gateway Wi-Fi in grado di connettere il sistema al cloud.
- Database dedicato per la raccolta dei dati.
- Integrazione della piattaforma di monitoraggio dell'edificio chiamato Mu.s.A.
- Visore a realtà aumentata per analisi dei manufatti e condivisione di documenti.



INSTALLAZIONI

ARCHIGINNASIO (BO)



BIBLIOTECA PANIZZI (RE)



Interfaccia verso l'esterno
Interconnessione **Gateway**:

- WIFI (access point)
- Bluetooth
- 868 MHz (servizi ausiliari)
- 169 MHz (lettura contatori)
- Modem 3G/4G (predisposto 5G)
- Ethernet
- Protocollo DALI
- 0-10V
- RS232





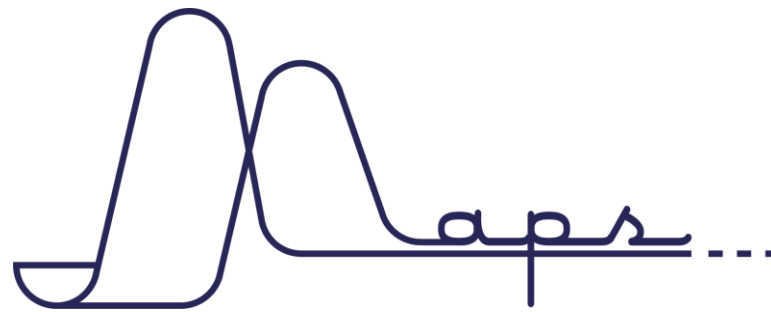
IN SINTESI

- Il progetto ha lo scopo di tenere monitorato l'ambiente nel quale è installato, utilizzando più strumenti che lavorano in simbiosi, e rendere fruibili i risultati ottenuti. Ai classici sensori di monitoraggio ambientale si aggiunge un sensore di spore fungine che analizza costantemente l'aria circostante.
- Il monitoraggio viene affiancato da algoritmi di analisi dati in grado di prevenire potenziali pericoli per le opere d'arte, e verrà integrato in un sistema articolato che fornirà un ausilio importante per la manutenzione e la cura delle opere esposte anche grazie agli occhiali a realtà aumentata.
- La semplificazione e la maggiore efficienza del lavoro del conservatore possono in prospettiva incentivare l'amministrazione museale ad aumentare le opere esposte o fruibili per il pubblico incrementando l'accessibilità al patrimonio culturale.



IN SINTESI

- Il sistema è pienamente integrabile in uno scenario di Smart Building grazie alle numerose interfacce presenti sulla scheda gateway tra le quali, di particolare interesse, la connessione Dali, standard *de facto* nella Home Automation .
- Si potranno perciò prendere decisioni in base ai dati dei sensori (temperatura, umidità, etc.) per attuare automaticamente la regolazione della climatizzazione, l'ingresso di luce diurna attraverso tapparelle elettrificate, la gestione dell'illuminazione delle sale.
- Il sistema Crisalide è un sistema aperto all'evoluzione della tecnologica potendo sfruttare le opportunità offerte dal cloud e dall'AI garantite dalla connettività del suo gateway.

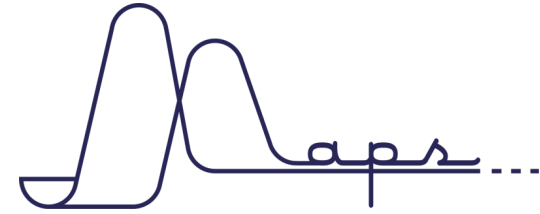


Museum repository objects: Access and Preservation System for conservation and management in the metaverse environment

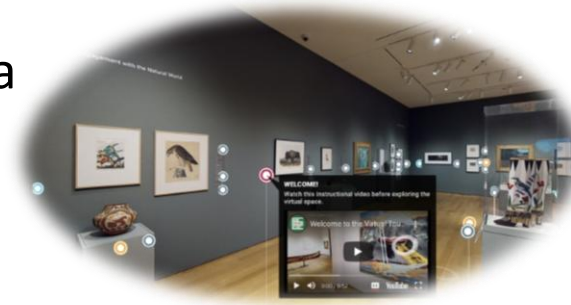
- PR-FESR EMILIA-ROMAGNA 2021-2027
- Azione 1.1.2 «Supporto a progetti di ricerca collaborativa dei laboratori di ricerca e delle università con le imprese»
- Bando per progetti di ricerca industriale strategica rivolti agli ambiti prioritari della strategia di specializzazione intelligente 2023-2024



OBIETTIVI DI PROGETTO



- Sensore ambientale e di posizione assoluta connesso a rete cellulare 4G.
- Sistemi di tour virtuali in METAVERSO.



➤ Visore AR:

- RGB camera
- IR camera
- Visible LED
- UV LED
- Wifi BT 4G

Monitoraggio ambientale e di posizione



Acquisizione immagini

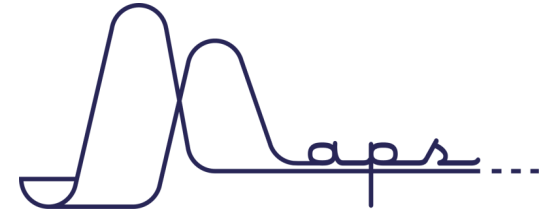
Confronto dati multispettrali



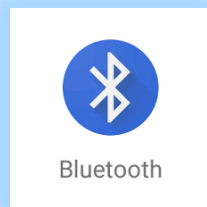
Analisi proliferazione fungina

AI Embedded
Raspberry + Hailo

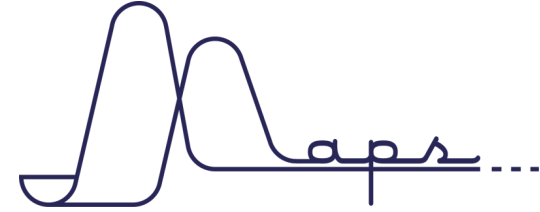
SENSORE DI POSIZIONE ASSOLUTA



- Sensore ambientale con tracker GNSS.
- Ricevitore GNSS di grado professionale multicostellazione.
- Elevata sensibilità di ricezione.
- Sensor fusion con IMU e algoritmi AI.
- Connessione rete 4G CAT-M e NB-IOT a basso consumo.
- Impiego globale, con eSIM opzionale.
- Scheda d'espansione per collegamento a rete mesh, o gateway, con tecnologia BT-LE, LORA, WI-FI.

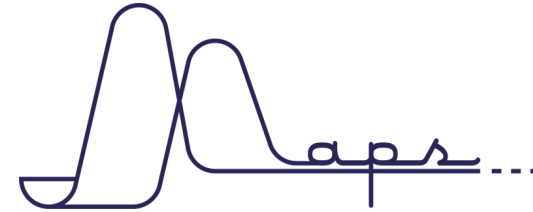


CASCO A VISIONE MULTISPETTRALE

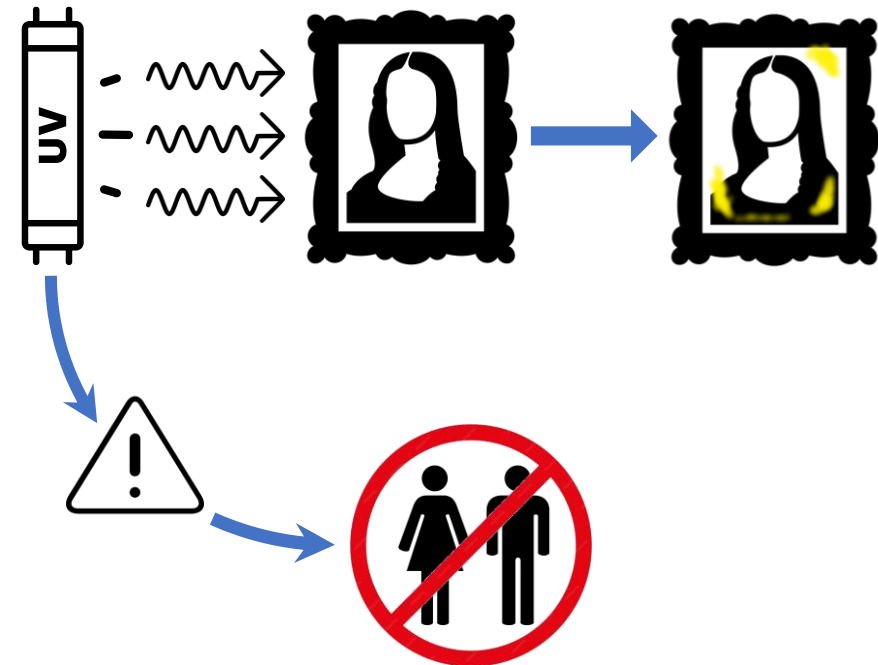


- Visione Multi Spettrale: UV, visibile, IR
- Connessione USB, WiFi, Bluetooth
- Supporta visori HDMI, anche scelti dell'utente
- Computer Vision

ANALISI PROLIFERAZIONE SPORE FUNGINE



- Rileva la bioluminescenza delle spore fungine quando sono illuminate da radiazione UV.
- Verifica le condizioni di proliferazione in base sfruttando un algoritmo di analisi predittiva.*



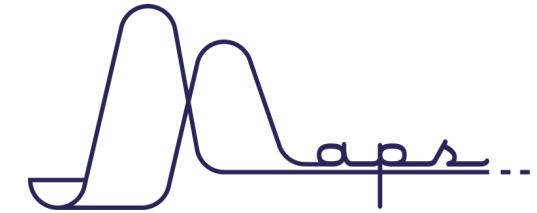
Pericolosità radiazioni UV.



Disattivazione UV in presenza di persone.

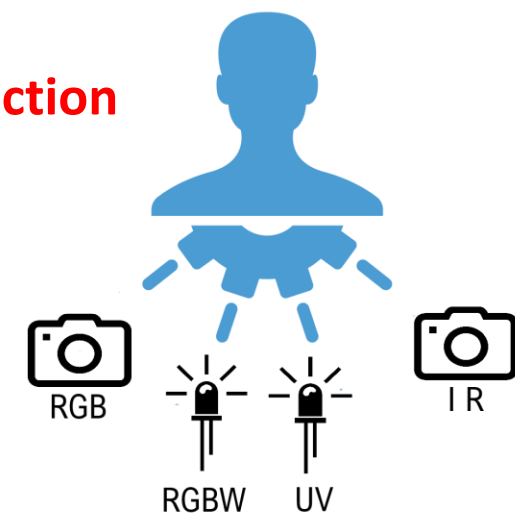
* Brevetto N° WO2023/238049 di proprietà Redox s.r.l. e Makros s.r.l.

CONTROLLO UV

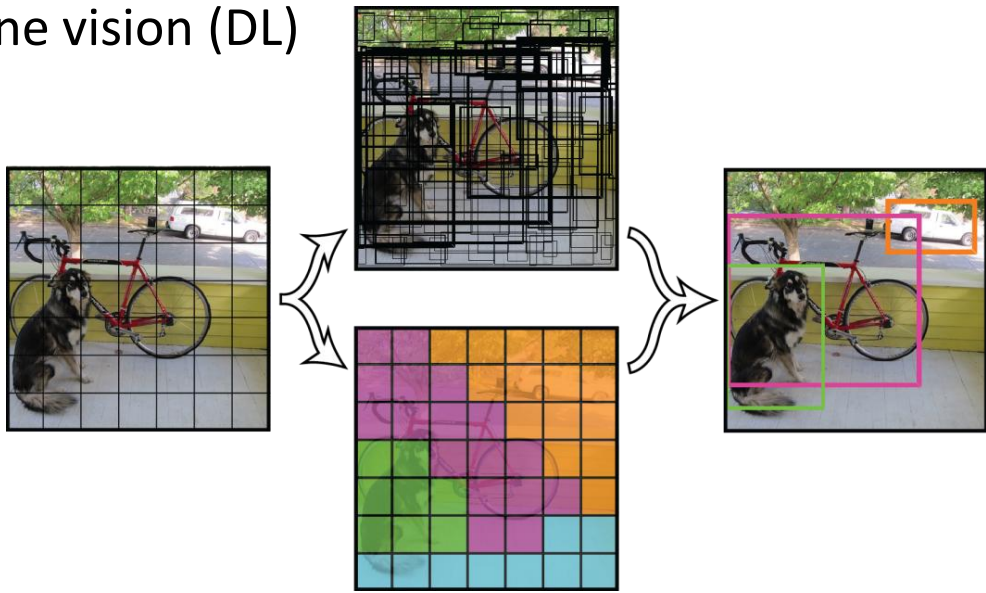


- Attivazione solo in fase di analisi.
- Disattivazione in caso di presenza involontaria di persone o animali.

Human detection

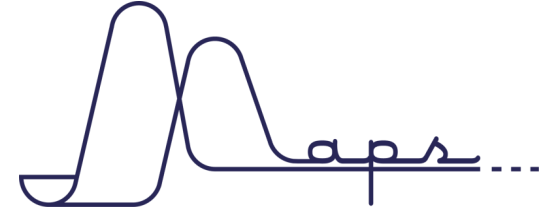


Machine vision (DL)

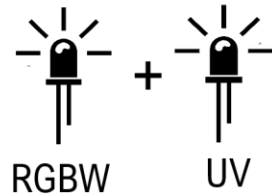


Convolutional Neural Network

DATI MULTISPETTRALI



Acquisizioni immagini



Connessione a server:

- Salvataggio immagini.
- Recupero dati precedenti.



Confronto immagini



ATTUALE

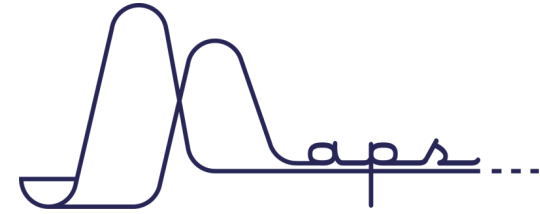


PRECEDENTE



CONFRONTO

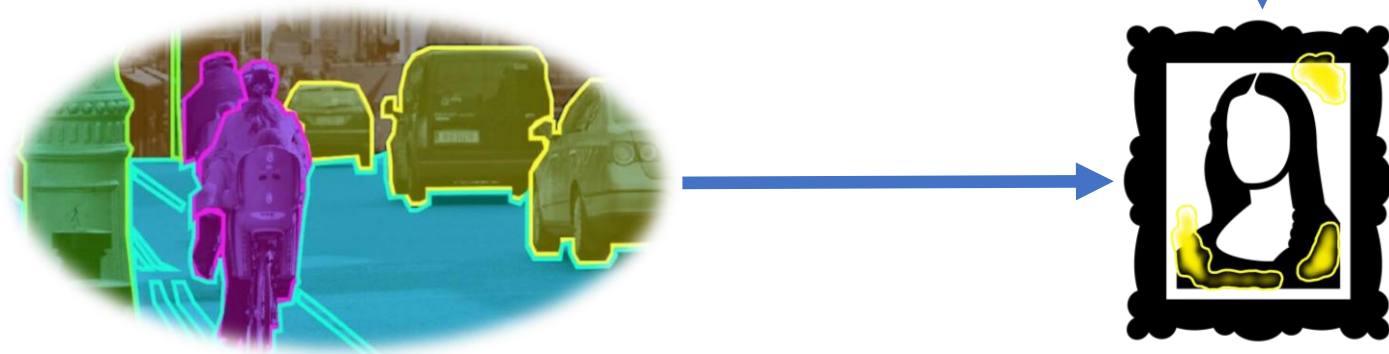
CONFRONTO IMMAGINI



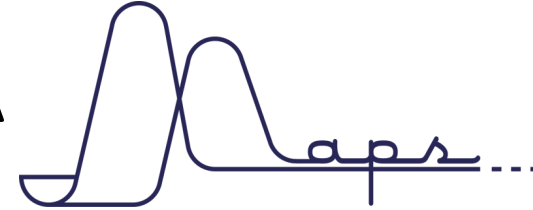
Preprocessing:
compensazione luce, prospettiva,...



AI segmentation



EVOLUZIONE DEL SISTEMA



Il progetto MAPS estende ulteriormente le possibilità del sistema CRISALIDE unendo alle funzioni fondamentali di monitoraggio ambientali la possibilità di accompagnare ciascun bene sia durante il periodo d'esposizione che nelle delicate fasi di trasferimento da una sede espositiva all'altra. I punti chiave del sistema MAPS sono:

- Tracciamento della posizione e della movimentazione (con IMU e sensor-fusion con i dati del ricevitore GNSS) dell'oggetto sorvegliato.
- Monitoraggio delle condizioni ambientali: temperatura, umidità, qualità dell'aria, etc.
- Utilizzo di EDGE AI (non necessario il collegamento al cloud) per le funzioni principali.
- Sicurezza. Interruzione istantanea dell'emissione UV del visore multispettrale in presenza di persone nel raggio d'azione del dispositivo.
- Flessibilità operativa. Montando una scheda d'espansione internamente al sensore di posizione è possibile creare una rete di sensori; la disponibilità della comunicazione LORA, inoltre, grazie alla bassa frequenza di trasmissione, consente il superamento delle difficoltà di comunicazione in presenza di pareti spesse tra i diversi sensori.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

www.redoxprogetti.it info@redoxprogetti.it