



Università
di Genova

catalogo offerta tecnologica
ROBOTICA e IA

.RAISE

Robotics and AI for Socio-economic Empowerment
PNRR, Missione 4, componente 2, investimento 1.5



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

indice

SPOKE 1

Tecnologie urbane per un coinvolgimento inclusivo

1. CambiaColore	4
2. Diversity-aware robots interacting with people	8
3. EASE VR (Empowering Accessible Social Engagement in Virtual Reality)	12
4. Piccoli veicoli autonomi per il monitoraggio ambientale	18
5. Urban Dashboard For Inclusive Governance	22

SPOKE 2

Assistenza sanitaria personale e remota

1. Artificial tactile sensing system for robotic and healthcare applications	26
2. Creazione di modelli di organi 3D in realtà aumentata e loro utilizzo nella chirurgia robotica assistita e laparoscopica	30
3. Digital e Biological Twin per terapia elettroceutica	34
4. Human-Robot interaction and AI powered sensing technologies for the development of inclusive working and domestic environments	38
5. Personalized Tele-rehabilitation Program: Moving Towards an Overarching Treatment for People with Parkinson's Disease	42
6. Reti di neuroni ingegnerizzate per lo studio delle proprietà computazionali del cervello	46
7. Sistema di telemonitoraggio riabilitazione motoria	50
8. Transfreq	54
9. Un semplice test per il monitoraggio da remoto di pazienti neurologici	58

SPOKE 3

Protezione e cura dell'ambiente

1. An AI-based solution for performance optimization of lithium storage systems in Zero Energy Buildings	60
2. Design and testing of solutions for quality of services and protection from cyberattacks in industrial-type networks with Machine Learning based approaches	64
3. Distributed Energy Management System: tools for electrical distribution networks	68

4. Early warning system for gelatinous zooplankton detection and classification	72
5. MaH – Marine energy Harvester	76
6. Monitoraggio e biostimolazione robotizzata per l'agricoltura di precisione	80
7. Sistema di allerta mareggiate basato su dati storici e su sviluppo di un algoritmo previsionale	84
8. Sistema osservativo/numerico per la ricostruzione dei campi di vento all'interno di celle convettive	88
9. SLHIM (SLope Health Integrated Monitoring) Integrated system for landslides monitoring and assess susceptibility of rainfall induced landslides	92
10. Sviluppo di robot integrati e procedure di interpretazione automatica di immagini a supporto del rilievo del danno post-sismico in chiese	96
11. Telerilevamento per la morfodinamica di fiumi ed estuari	100

SPOKE 4

Porti intelligenti e sostenibili

1. MILESTONE - Meteorcean high resolution for EcaST for efficient operations	104
2. MONIT-SDS-Human Factor – Sistema brevettato per la simulazione, risposta e controllo dei fattori umani alla guida di mezzi pesanti per aumentare la sicurezza alla guida	108
3. Monitoraggio del flusso veicolare da drone	114
4. Monitoraggio subsidenza strutture edili	118
5. Robots for operating in critical scenarios and managing emergencies and rescue	122
6. SCS – Sistema comune per la sicurezza di monitoraggio e controllo dei flussi merci pericolosi in transito in ambito urbano da e per i porti	126
7. SEALAB - underwater detection system	130
8. TIP – Trasport Integration Platform, Piattaforma per il trasporto integrato	134
9. Training+LAB – Piattaforma digitalizzata multi-funzione e multi-utente per la co-progettazione, sviluppo, gestione ed erogazione di formazione in modalità e-learning (puro e blended)	138
10. Stima della densità di terminali basata su analisi pacchetti WiFi	142

introduzione

A partire dal 2022 l'Università di Genova ha partecipato alle attività di ricerca, sviluppo e innovazione del progetto RAISE, un ecosistema dell'innovazione finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca per promuovere e rafforzare la collaborazione tra ricerca, sistema produttivo e le istituzioni territoriali sui temi della robotica e dell'intelligenza artificiale e della loro applicazione per creare realtà urbane più inclusive, per creare percorsi di cura innovativi e personalizzati, per proteggere le fragilità del territorio e per rendere i porti più sicuri ed efficienti. L'Università di Genova ha investito molto nel progetto RAISE: sono stati coinvolti 20 Dipartimenti, più di 200 docenti e ricercatori e sono stati assunti più di 80 nuovi ricercatori e assegnisti di ricerca. È quindi una grande soddisfazione vedere come i risultati di queste attività di ricerca, sviluppo e innovazione vengano valorizzati attraverso il catalogo dell'offerta tecnologica predisposto dall'Università di Genova. Il catalogo raccoglie 35 innovazioni proposte da docenti e ricercatori dell'Ateneo genovese, tutte con un elevato potenziale in termini di trasferimento tecnologico. Si tratta di innovazioni che spaziano dall'inclusività alla ricerca medica e bioingegneria, dall'ambiente e l'efficienza energetica alla logistica e ai trasporti, con la robotica e l'intelligenza artificiale a fare da filo conduttore. La promozione e la valorizzazione delle tecnologie sviluppate nell'ambito del progetto RAISE rappresentano un importante patrimonio, che ripaga pienamente gli sforzi compiuti in questi anni. Da parte mia è stato un vero piacere coordinare questo progetto e desidero ringraziare tutti coloro che hanno contribuito al suo successo.

Prof. Davide Giglio

Delegato del Rettore per l'ecosistema dell'innovazione RAISE

Contatti/informazioni

Servizio per il trasferimento tecnologico e delle conoscenze

Settore valorizzazione della ricerca, trasferimento tecnologico e rapporti con le imprese

trasferimentotecnologico@unige.it - tel. 010 2095922

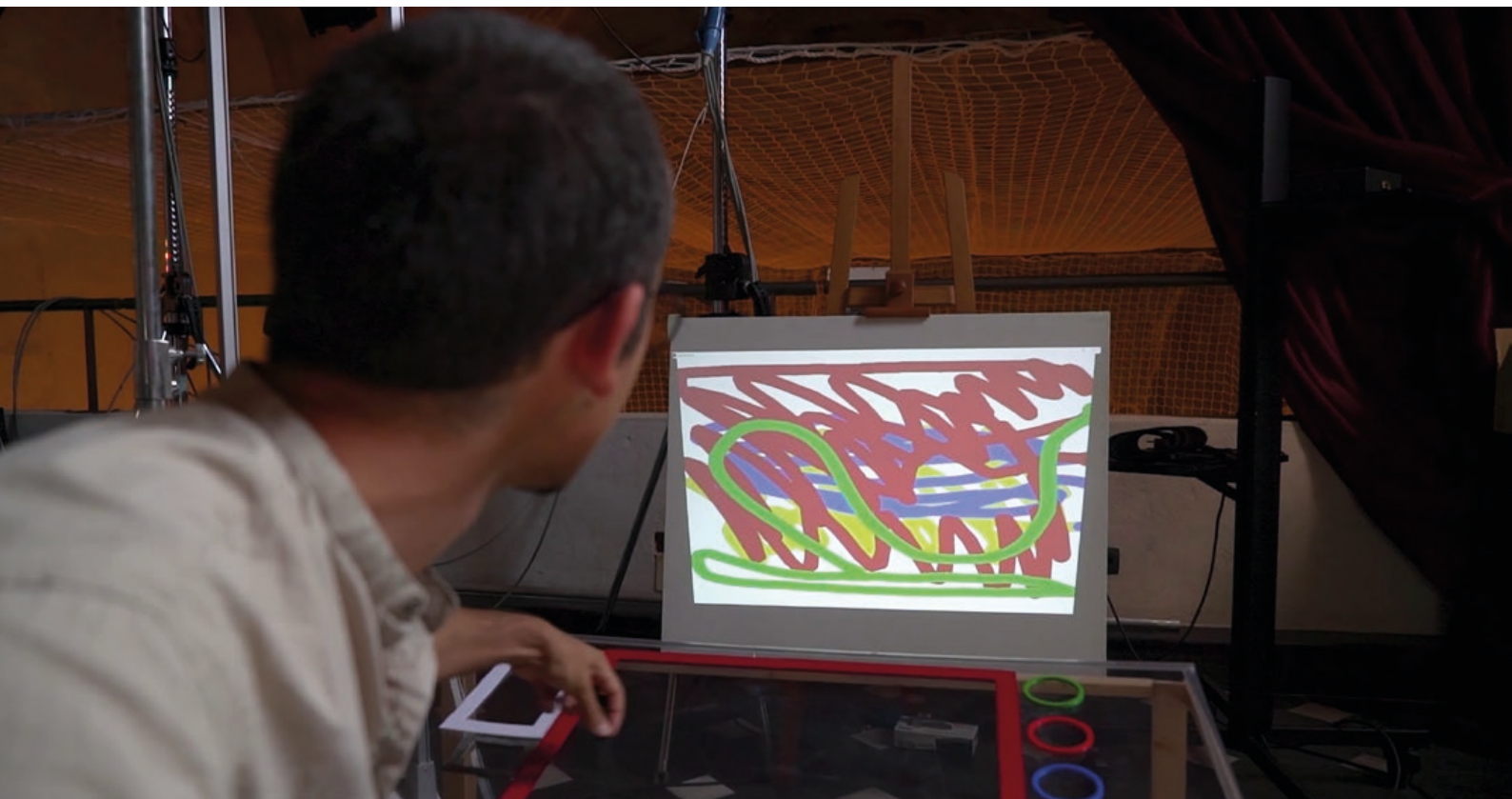
<https://spokeraise.unige.it/>



CambiaColore

keyword

SOCIO-EMOTIONAL LEARNING;
EMOTIONAL INTELLIGENCE;
EDUTAINMENT; TANGIBLE
INTERFACES; DIDATTICA
INNOVATIVA



OBIETTIVO DEL PROGETTO

CambiaColore è una tecnologia basata sull'analisi del movimento che permette di costruire attività didattiche utili allo sviluppo di competenze socio-emotive quali il naming delle emozioni (ad esempio grazie ad attività di check-in emotivo) e la condivisione in gruppo dello stato emotivo individuale. Il sistema consente agli utenti di interagire con un piano di disegno digitale utilizzando utensili speciali dotati di materiale riflettente.

L'interazione avviene grazie a un sistema di tracciamento del movimento che utilizza una videocamera a infrarossi per rilevare la posizione degli utensili, traducendo i loro spostamenti in segni pittorici proiettati in tempo reale su una superficie di visualizzazione.

Oltre ai disegni creati dai singoli utenti grazie al movimento degli utensili, la tecnologia permette all'insegnante di visualizzare un feedback visivo che rappresenta lo stato emotivo del gruppo/classe, offrendo la possibilità di lavorare sui concetti di clima di classe e armonia, componenti fondamentali dell'apprendimento socio-emotivo. Lo sviluppo di CambiaColore, frutto di un processo di co-design con docenti ed educatori, ha inoltre avuto il fine di creare uno strumento inclusivo adattabile anche alle necessità di utenti disabili. Per esempio, CambiaColore è progettata per poter funzionare con utensili di dimensioni diverse, permettendo anche a bambini con difficoltà motorie di partecipare alle attività e di usufruire al meglio della tecnologia.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE IL PRODOTTO DELLA RICERCA RISOLVE (ES. TECNOLOGIA, METODO, PROCESSO, ...)

La tecnologia mira a fornire a docenti della scuola dell'infanzia e della scuola primaria uno strumento per lavorare sui concetti relativi all'apprendimento socio-emotivo e al clima emotivo di gruppo. La ricerca ha infatti evidenziato l'importanza di inserire l'apprendimento socio-emotivo nei curricula scolastici, fornendo agli alunni opportunità di sviluppo delle competenze relative all'espressione, riconoscimento e regolazione delle proprie emozioni. La ricerca ha altresì dimostrato come gli insegnanti abbiano manifestato preoccupazione all'idea di integrare l'apprendimento socio-emotivo nei propri programmi didattici e come la tecnologia possa essere d'aiuto nel veicolare questi concetti. Cambiacolore sfrutta le potenzialità delle tecnologie tangibili, le quali sono, secondo la letteratura di riferimento, capaci di stimolare la curiosità e l'engagement degli utenti.

VANTAGGI

La tecnologia presenta i seguenti vantaggi:

- fornire uno strumento basato sul movimento per l'espressione dello stato emotivo individuale e di gruppo;
- dare la possibilità di strutturare attività didattiche atte a sviluppare le competenze socio-emotive

- permettere all'utilizzatore finale (docenti ed educatori) di adattare la tecnologia alle esigenze di bambini con disabilità

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DEL PRODOTTO SVILUPPATO

Si prevede l'utilizzo della tecnologia nei seguenti settori:

- scuole
- centri clinici e di psicoterapia infantile

POTENZIALI UTENTI

Gli utenti finali previsti per la tecnologia sono:

- alunni della scuola dell'infanzia e primaria
- docenti di scuola dell'infanzia e primaria
- educatori
- psicologi e psicoterapeuti

PRODOTTO/I FINALE/I

Tecnologia interattiva per l'espressione dello stato emotivo individuale e per la misurazione del clima emotivo di gruppo.

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Laboratorio "Catturare le emozioni con la tecnologia" presso il Festival della Scienza di Genova, edizione 2024

COMPONENTI TECNOLOGICHE:

- Microsoft Kinect V2
 - Sensore a infrarossi per il tracciamento del movimento degli utensili riflettenti.
 - Proiezione di luce infrarossa e acquisizione del riflesso per determinare la posizione degli oggetti.
 - Elaborazione dei dati tramite algoritmi di computer vision per trasformare il movimento in segni grafici.
- Videoproiettore
 - Proietta l'immagine elaborata dal sistema sulla tela o su una superficie di visualizzazione.
 - Output visivo in tempo reale basato sull'interazione dell'utente con il piano di disegno.
- Piano di disegno interattivo o Tavolino in legno con superficie dedicata all'interazione digitale.
 - Supporta azioni come selezionare colori, disegnare, cancellare e creare geometrie.

- Rullo da disegno

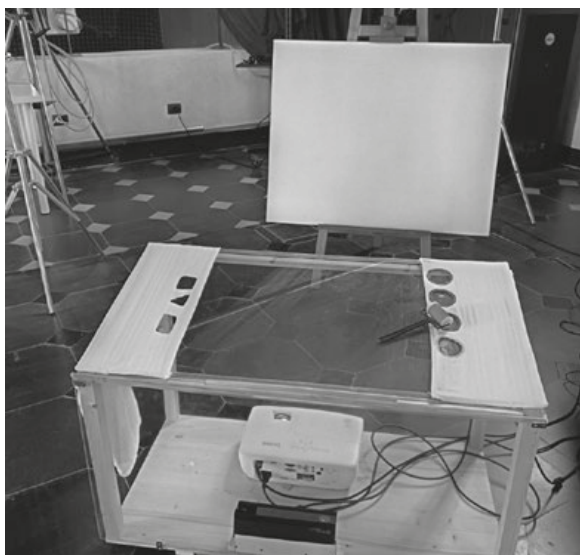
Utensile fisico rivestito di tela riflettente per l'interazione con il piano.

- Marker riflettenti
 - Oggetti sferici di plastica riflettente per l'interazione con il piano.

Funzionamento:

1. L'utente interagisce con il piano di disegno utilizzando gli utensili riflettenti.

2. La Microsoft Kinect V2 traccia il movimento rilevando la posizione dei marker tramite la luce infrarossa.
3. I dati acquisiti vengono elaborati da un algoritmo di computer vision, che riconosce la posizione degli utensili sul piano.
4. Un software di grafica generativa converte il movimento in segni grafici digitali.
5. Il videoproiettore restituisce l'immagine elaborata su una tela, permettendo all'utente di vedere il risultato della propria interazione in tempo reale.



Le immagini illustrano la tecnologia durante una demo con utenti nell'ambito del Festival della Scienza di Genova, edizione 2024 e le principali componenti della tecnologia Cambiacolore.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Eleonora Ceccaldi, Gualtiero Volpe

SITO WEB/LINKEDIN

<https://www.youtube.com/watch?v=DylMEu-HDjml>





Diversity-aware robots interacting with people

keyword

ROBOT SOCIALI; ROBOTICA
ASSISTIVA; COMPETENZA
CULTURALE; CONVERSAZIONE
AUTONOMA; INTERAZIONE
UOMO-ROBOT



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Sviluppo di robot sociali umanoidi “intelligenti” per assistere e aiutare le persone in diversi ambiti. In particolare, robot sociali con avanzate strategie di interazione possono essere impiegati in contesti applicativi reali quali scuole, ospedali e accoglienza ai turisti, sfruttando caratteristiche di interazione avanzata, ad esempio capacità di conversazione autonoma in diverse lingue.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

- Permette di implementare un’interazione naturale e diretta tra il robot e l’utente.
- Consente di gestire la conversazione e l’interazione con gruppi di persone.
- Tramite la conoscenza culturale e la consapevolezza delle diversità, sceglie gli argomenti di conversazione e le attività più adatte ai diversi utenti.

VANTAGGI

1. Interagisce con persone di età e culture diverse, utilizzando tutte le informazioni a sua disposizione.
2. Offre supporto psicologico e intrattenimento a persone fragili monitorando al contempo la loro dinamica di interazione.
3. Interagisce con persone limitate nei movimenti (ad esempio costrette a letto), con

malattie neurodegenerative, o a rischio di sindrome di delirium.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Settore scolastico, socio-sanitario, turistico.

POTENZIALI UTENTI

Musei, strutture di entertainment & edutainment, ospedali, istituti di riabilitazione e RSA, istituti scolastici di diverso grado.

PRODOTTO/I FINALE/I

Robot programmati per specifiche interazioni sociali a seconda dell’ambito di applicazione.

DEMO /CASI DI STUDIO

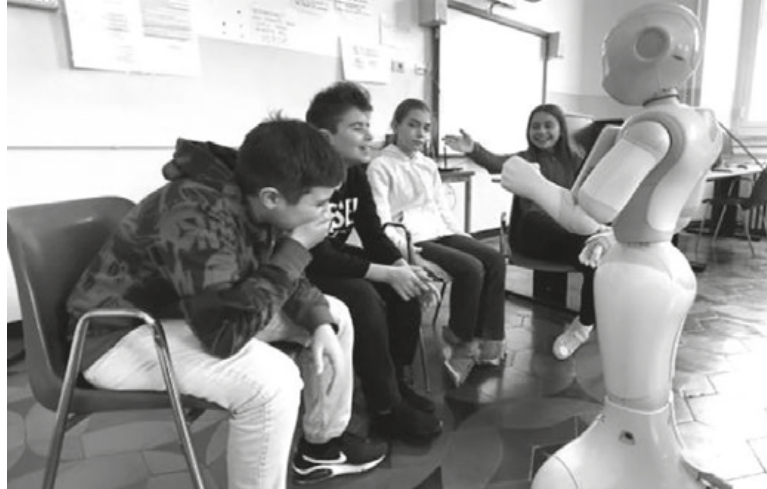
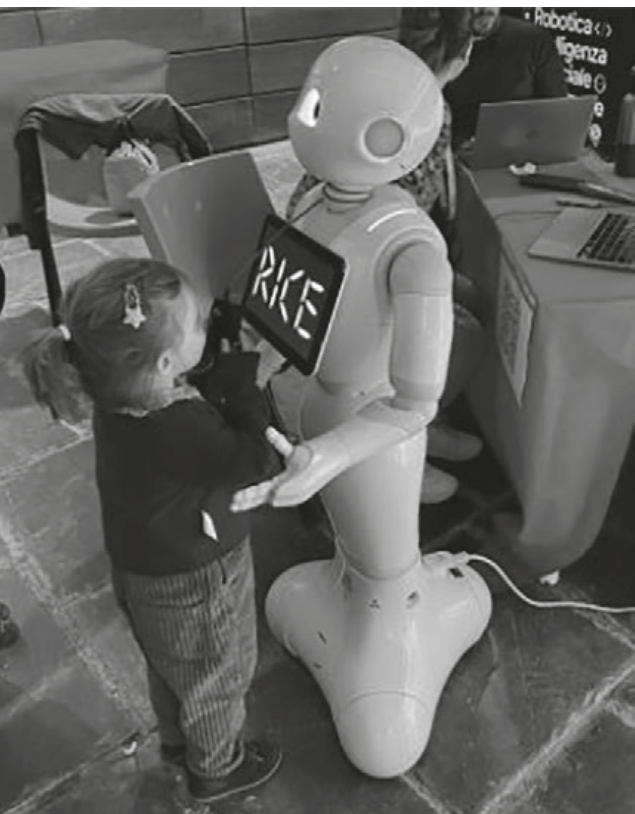
Demo RAISE presso le Stazioni Marittime di Ponte dei Mille di Genova (dicembre 2023-aprile 2025).

Demo RAISE presso Ospedale Santa Corona di Pietra Ligure (SV) (2023).

Demo RAISE presso Scuola Media Inferiore Parini-Merello di Genova (2024 – 2025).

Demo presso asili Solari e Alice nel Paese delle Meraviglie (2024-2025, progetto PRIN-PN-RR SONRIE)

Demo presso Ospedale di San Martino (2024-2025, progetto PNC Fit4MedRob)



INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Software Cloud CAIR e successiva versione CAIR 2.0 registrati presso il pubblico registro SIAE.

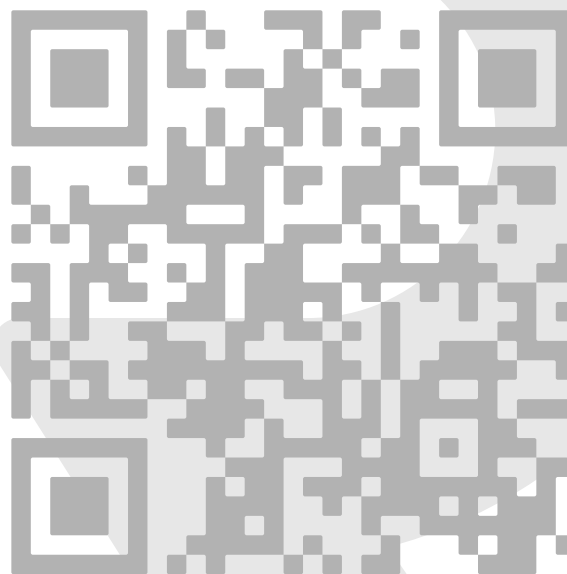
Nuove collaborazioni/partenariati per ricerca finanziata nazionale ed europea.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Antonio Sgorbissa
antonio.sgorbissa@unige.it

SITO WEB/LINKEDIN

<https://rice.dibris.unige.it/>
<https://www.linkedin.com/company/rice-unige/>



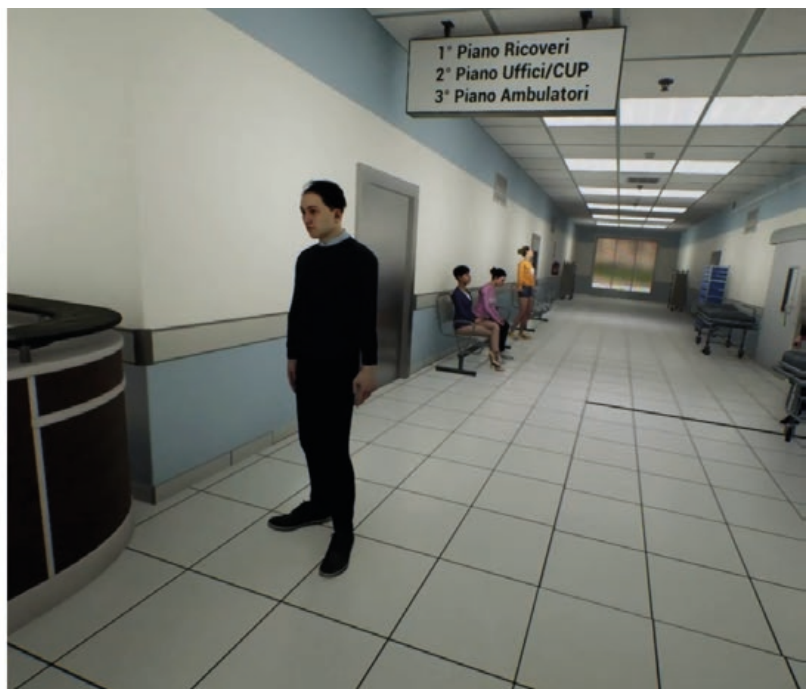


EASE VR

(Empowering Accessible Social Engagement in Virtual Reality)

keyword

VIRTUAL REALITY (VR) ·
NEURODIVERSITY · SOCIAL SKILLS
TRAINING



OBIETTIVO DEL PROGETTO

EASE VR (*Empowering Accessible Social Engagement in Virtual Reality*) è un'applicazione in realtà virtuale in cui gli utenti possono esercitarsi in sicurezza in scenari urbani realistici, focalizzandosi su situazioni che possono rappresentare sfide sensoriali e cognitive. L'obiettivo è permettere loro di sperimentare diverse strategie, per poi sviluppare e allenare propri meccanismi di coping.

Gli scenari urbani proposti e i compiti da svolgere offrono la possibilità di personalizzazione in base alla neurocomplessità di ciascun utente. Inoltre, tali scenari e attività sono sufficientemente aleatori da impedire la creazione di bias nella risoluzione di compiti specifici, pur permettendo una generalizzazione delle strategie a situazioni simili. Questo aspetto è fondamentale per supportare la progettazione di un sistema di training il più possibile ecologico, aiutando le persone a sviluppare strategie utili ad affrontare situazioni simili nella vita reale.

Tra i diversi aspetti critici della vita negli spazi urbani, EASE VR si concentra su:

- i. il miglioramento della capacità di gestire la sensibilità sensoriale e percettiva;
- ii. il potenziamento delle abilità attentive;
- iii. l'aumento della tolleranza agli eventi inaspettati.

EASE VR propone due scenari urbani distinti per l'allenamento, progettati per simulare sfide del mondo reale comunemente affrontate da persone neurodivergenti:

- un attraversamento pedonale urbano;
- un corridoio ospedaliero.

Entrambi presentano differenti livelli di difficoltà e sono stati scelti perché rappresentano ambienti cittadini frequenti e al contempo critici per la popolazione target. Naturalmente, anche altri luoghi della città potrebbero essere considerati in futuro, ma questi due esempi costituiscono un punto di partenza significativo, già caratterizzato da difficoltà rilevanti per chi desidera sviluppare strategie efficaci per migliorare il proprio benessere.

Ogni scenario offre ai partecipanti la possibilità di completare compiti specifici che valutano la capacità di muoversi in ambienti urbani complessi e di interagire in contesti indoor strutturati. Gli scenari sono progettati per riprodurre, attraverso una grafica ad alta fedeltà e realismo visivo, numerose sfide quotidiane vissute da persone con ASD, legate alla complessità dell'ambiente urbano, alla sovrastimolazione sensoriale e all'imprevedibilità e dinamicità di molte situazioni (es. luci e condizioni meteo, rumori, numero di persone e veicoli, interazioni sociali, tempi d'attesa variabili, deviazioni, comportamenti inattesi degli altri, veicoli che non rispettano i segnali di stop, scioperi, ecc.).

Di conseguenza, gli scenari integrano sfide specifiche come la gestione dei tempi di attesa, l'orientamento spaziale e la richiesta di informazioni, il tutto affrontando stimolazioni sensoriali e sociali. Sono previsti anche mediatori funzionali (fisici e sociali) per facilitare la generalizzazione dei comportamenti sviluppati.

Il sistema integra funzionalità di eye-tracking binoculare e hand-tracking. I dati di eye-tracking forniscono informazioni preziose sui pattern attentivi visivi, ad esempio: quali elementi catturano l'attenzione dell'utente in determinati momenti, cosa stava osservando quando ha commesso un errore, come cambia l'attenzione in risposta a eventi imprevisti. Queste metriche possono rivelare difficoltà nell'orientamento spaziale, nell'elaborazione delle informazioni o nel processo decisionale. Inoltre, possono aiutare a identificare bias attentivi (es. focalizzazione eccessiva su stimoli irrilevanti) o ritardi nello spostamento dello sguardo, che potrebbero indicare sovraccarico cognitivo o difficoltà di adattamento a contesti dinamici.

L'hand-tracking può essere utilizzato al posto dei controller per interagire con l'ambiente virtuale, riducendo così la complessità tecnologica e rendendo il sistema meno invasivo.

Il sistema integra anche dispositivi indossabili esterni per misurare dati cinematici e comportamentali durante l'allenamento. Il tracciamento del movimento è supportato da sensori IMU, che rilevano i movimenti delle mani o di segmenti corporei, mentre le risposte comportamentali, come la frequenza cardiaca, la conduttanza cutanea e la temperatura, vengono monitorate. Questi sensori aggiuntivi forniscono dati utili sull'ingaggio, sul livello di stress e sulle risposte fisiologiche complessive durante l'esperienza in realtà virtuale.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Gli ambienti urbani possono presentare sfide significative per le persone neurodivergenti, in particolare per quelle con Disturbi dello Spettro Autistico (ASD). Queste persone presentano sensibilità specifiche che influenzano la percezione sensoriale e il modo in cui elaborano gli stimoli urbani, includendo sia aspetti architettonici e infrastrutturali, sia i comportamenti umani nei contesti cittadini. Tali fattori aumentano il carico cognitivo legato alle decisioni e alla risoluzione di problemi legati alla mobilità.

I metodi tradizionali di training delle abilità sociali spesso non affrontano la complessità delle sfide sociali del mondo reale, soprattutto in ambienti urbani che possono causare sovraccarico sensoriale. Inoltre, una delle principali limitazioni degli studi precedenti è la mancanza di personalizzazione, che rende difficile rispondere in modo efficace alle esigenze specifiche di ogni individuo neurodivergente. Senza un approccio personalizzato, gli interventi rischiano di non tenere conto delle sensibilità sensoriali, delle difficoltà cognitive e delle specificità nelle interazioni sociali che variano da persona a persona, portando a risultati meno efficaci e riducendo la capacità di supportare il successo nelle situazioni sociali reali.

Con questo studio si intende colmare tale lacuna, offrendo un ambiente controllato ma realistico in realtà virtuale, in cui gli utenti

possono affrontare compiti urbani complessi e migliorare la capacità di interagire con il paesaggio urbano in modo sicuro e personalizzato rispetto al proprio disagio, migliorando così l'inclusione sociale.

La realtà virtuale si è dimostrata uno strumento efficace a supporto delle persone con ASD, offrendo numerosi vantaggi rispetto ai metodi convenzionali per migliorare le abilità sociali. Infatti, approcci convenzionali come il role-playing o le interazioni faccia a faccia possono essere limitati dalla variabilità delle situazioni sociali reali e dal disagio che molte persone con ASD provano in ambienti imprevedibili. Al contrario, la realtà virtuale consente di simulare scenari interattivi realistici che coinvolgono il sistema cognitivo mantenendo un ambiente controllato. Questo permette alle persone con ASD di sviluppare modelli predittivi attraverso un processo graduale e con complessità adattabile.

VANTAGGI

- la possibilità di sperimentare interazioni e situazioni urbane complesse in un ambiente sicuro e controllato, adattabile alle caratteristiche sensoriali e cognitive di persone neurodivergenti;
- il supporto allo sviluppo di strategie di coping e abilità sociali per persone con disturbi dello spettro autistico, monitorando contemporaneamente i loro comportamenti attentivi, motori e fisiologici;
- l'inclusione di utenti con difficoltà motorie o cognitive in attività immersive, che possono essere svolte anche in presenza di limitazioni fisiche o psicologiche, riducendo l'ansia associata all'esposizione diretta a stimoli imprevedibili del mondo reale
- il potenziamento dell'autonomia personale e della capacità di affrontare situazioni quotidiane in contesti urbani, favorendo una maggiore partecipazione sociale delle persone neurodivergenti;
- la riduzione delle barriere all'interazione con l'ambiente esterno, grazie a un training graduale e personalizzato che migliora la fiducia e la sicurezza nei contatti sociali e nella gestione degli imprevisti;
- il contributo allo sviluppo di competenze trasferibili alla vita reale, con l'obiettivo di migliorare l'inclusione nei contesti scolastici, lavorativi e comunitari;
- la promozione di un approccio centrato sulla persona, che valorizza le differenze e mira a creare ambienti più accessibili e inclusivi, attraverso tecnologie pensate per il benessere e l'equità.
- il contributo alla progettazione di città più inclusive, grazie alla valutazione dell'impatto di elementi architettonici, percorsi, segnali e stimoli ambientali su persone neurodivergenti;
- il supporto a professionisti, urbanisti e decisori politici nel definire linee guida per ambienti pubblici più fruibili, comprensibili e tollerabili per tutti, promuovendo una reale equità di accesso e partecipazione.



Examples of different training scenarios.

a) Simple urban scenario. b) Rainy urban scenario. c) Night urban scenario. d) Simple hospital scenario

PRODOTTO/I FINALE/I

TRL 4 tecnologia validata in laboratorio

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Ambito socio assistenziale: centri di riabilitazione; aziende ospedaliere;

POTENZIALI UTENTI

persone con disabilità sensorimotoria e disturbi del neurosviluppo

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

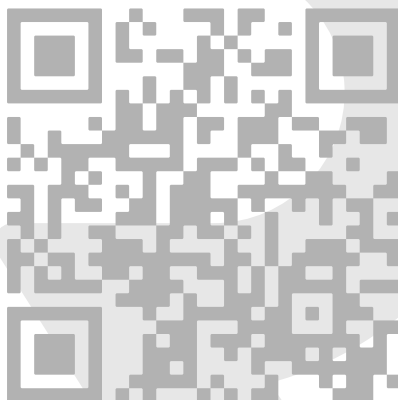
Attualmente la tecnologia è da ritenersi in fase di sviluppo per quanto riguarda la finalità in oggetto del progetto RAISE SPOKE1 ma riteniamo la stessa una tecnologia validata in laboratorio (spettro autistico)

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Collaborazione con soggetti terzi per aumentare il TRL e sviluppare test in ambiente reale e casi studio.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Andrea Canessa
andrea.canessa@unige.it





Piccoli veicoli autonomi per il monitoraggio ambientale

keyword

PICCOLO VEICOLO AUTONOMO;
SENSORI; ALGORITMI DI
MACHINE LEARNING (ML); DATI
AMBIENTE; PERCEZIONE UMANA;
MONITORAGGIO CONTINUO



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Utilizzare un piccolo veicolo autonomo (sAV), opportunamente sensorizzato, per ottenere dati relativi all'ambiente, quali: inquinamento acustico, qualità dell'aria, presenza di sostanze tossiche etc. Si propone quindi un innovativo sistema di monitoraggio continuo dei livelli di rumore e di concentrazioni di sostanze a cui sono potenzialmente esposte le persone.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

I sensori fissi sono generalmente costosi e localizzati in specifici luoghi. I dati acquisiti da questi sensori possono lasciare scoperte alcune zone. Inoltre, i dati acquisiti da questi sensori possono presentare inconsistenze. I sensori fissi, data la loro posizione, difficilmente raccolgono dati nelle zone frequentate dalle persone e in prossimità delle persone stesse.

VANTAGGI

Il sistema su cui stiamo lavorando permette di risolvere i problemi sopra descritti: lo sAV, con sensori opportunamente installati, può muoversi autonomamente e raccogliere dati in zone non coperte da sensori fissi e può raccogliere dati in localizzazioni opportune per spiegare eventuali inconsistenze tra i dati raccolti da stazioni fisse. L'idea è di utilizza-

re uno sAV in grado di muoversi in ambienti pedonali per poter monitorare sia ambienti outdoor che indoor e poter raccogliere dati che permettano di ricostruire esattamente quello che percepirebbe una persona che si muove negli stessi luoghi dello sAV.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Monitoraggio ambientale; inquinamento acustico; qualità dell'aria; identificazione della presenza di sostanze pericolose.

POTENZIALI UTENTI

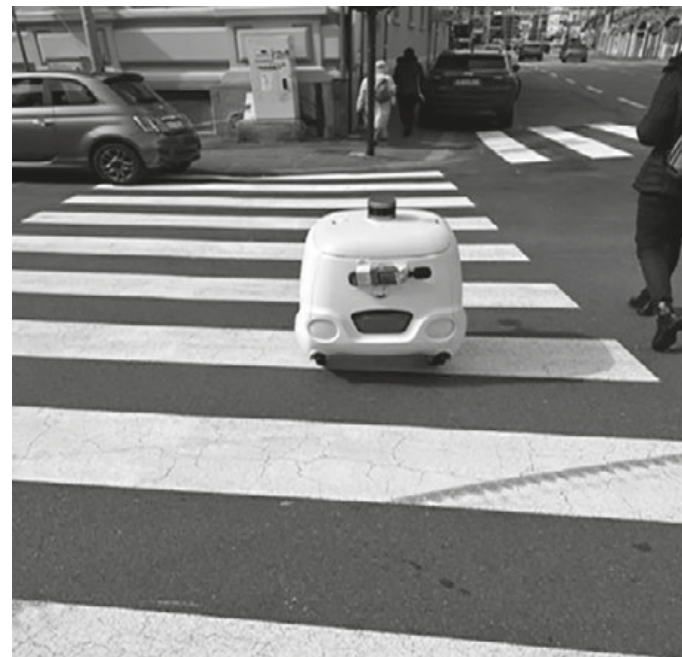
Pubblica amministrazione, impianti industriali, terminal portuali, ospedali, scuole

PRODOTTO/I FINALE/I

Uno sAV equipaggiato con sensori ad hoc di vario tipo; algoritmi di ML per pulire, elaborare e integrare dati raccolti da diversi sensori.

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Nel contesto del *progetto europeo SHOW* (SHared automation Operating models for Worldwide adoption) è stata installato opportunamente un sensore di rumore su un particolare sAV, chiamato Yape (<https://yape->



Demo in ambienti reali per raccolta dati

mobility.it); il sistema è stato calibrato e sono stati sviluppati algoritmi di ML per isolare il rumore prodotto da Yape muovendosi, da quello complessivo dell'ambiente registrato dal sensore. Gli algoritmi permettono quindi di identificare il rumore ambientale al netto di quello prodotto da Yape. Il sistema sviluppato è stato utilizzato per raccogliere dati sull'inquinamento acustico su alcune strade urbane di Genova.

Nel contesto del progetto RAISE, in collaborazione con il CNR, si vorrebbe applicare il sistema proposto per raccogliere dati sulla qualità dell'aria in ambito ospedaliero, sia outdoor che indoor.

Una ulteriore applicazione che stiamo valutando è nelle scuole, sempre per raccolta dati di inquinamento acustico e qualità dell'aria

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

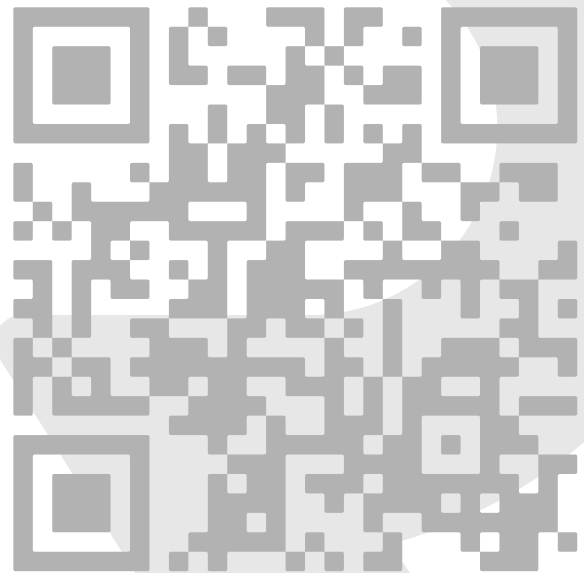
Coinvolgimento in progetti di ricerca

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Elvezia Maria Cepolina
elvezia.maria.cepolina@unige.it

SITO WEB/LINKEDIN

<https://show-project.eu>

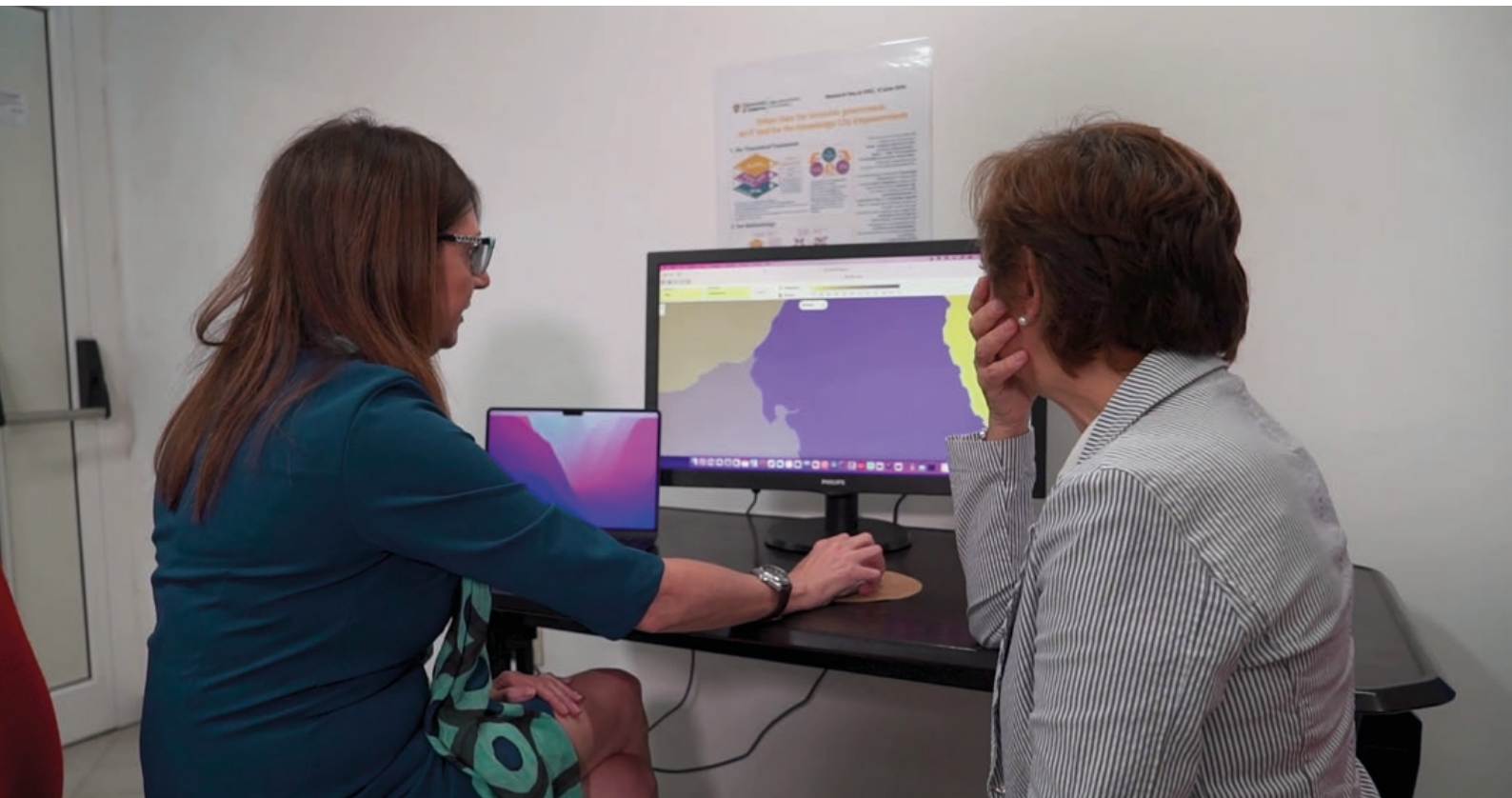




Urban dashboard for inclusive governance

keyword

URBAN DASHBOARD,
GOVERNANCE, AI, PERSONAS,
MICROTERRITORI.



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Obiettivo principale della Urban dashboard evoluta e innovativa, è quello di fornire uno strumento di governance per i policy makers, elaborando un modello innovativo rispetto all'implementazione e organizzazione dei dati e all'interazione tra la piattaforma digitale e l'utente finale. Il risultato atteso dal progetto è una piattaforma che offre servizi di tipo conoscitivo ed esplorativo del territorio, di supporto alle decisioni locali.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Il progetto risponde alle difficoltà riscontrate negli strumenti attuali, di leggere e interpretare i dati urbani per generare nuova conoscenza sulla città come organismo complesso e dinamico, riscontrando che non esistono al momento né in letteratura scientifica né in applicazioni tecnologiche pratiche, geo-dashboard analoghe.

La piattaforma si basa su di un framework multilivello per la raccolta e organizzazione dei dati urbani, suddiviso nei tre macroambiti del territorio, delle persone e delle attività sviluppate dai cittadini sul territorio, *in primis* i servizi. I dati sono elaborati a partire dalla scala microterritoriale del quartiere, monitorando l'andamento a livello semestrale, e rapportandoli non ai singoli individui o alla comunità, ma a gruppi prevalenti di persone (*personas*).

VANTAGGI

La value proposition consiste nel fornire al decisore politico uno strumento fortemente integrato, capace di mettere a sistema in un'unica piattaforma, attraverso l'uso di strumenti AI, dati rilevanti per le decisioni e provenienti da diverse fonti nonché espressi in diversi formati. Il principale valore aggiunto è la possibilità di interagire con il sistema ponendo questioni rilevanti a livello di policy locale; il sistema configurerà scenari alternativi combinando dati eterogenei intorno a *personas* e micro-porzioni di territorio, relativi a problemi degli enti locali, con particolare riferimento alle politiche di inclusione e al wellbeing degli individui e della comunità.

Le tecnologie utilizzate riguardano principalmente il trattamento dati, strumenti di statistica e AI, Geographic information systems, sistemi di visualizzazione dati e in prospettiva interfaccia utente evoluta per interrogazioni in linguaggio naturale.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Politica e Pubblica Amministrazione

POTENZIALI UTENTI

Policy makers e operatori PA

Potenziali partner: Aziende IT e AI interessate a sviluppare il prototipo.

PRODOTTO FINALE

Urban dashboard evoluta e innovativa, indirizzata ad offrire un servizio ai policy makers.

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Sito sviluppato: <https://city.dibris.unige.it/Raise/> (accesso con password)

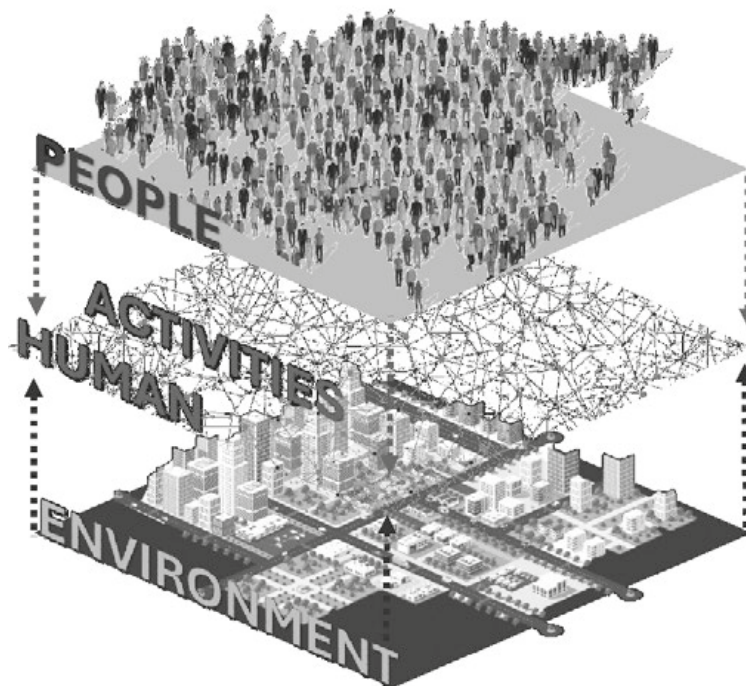
INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

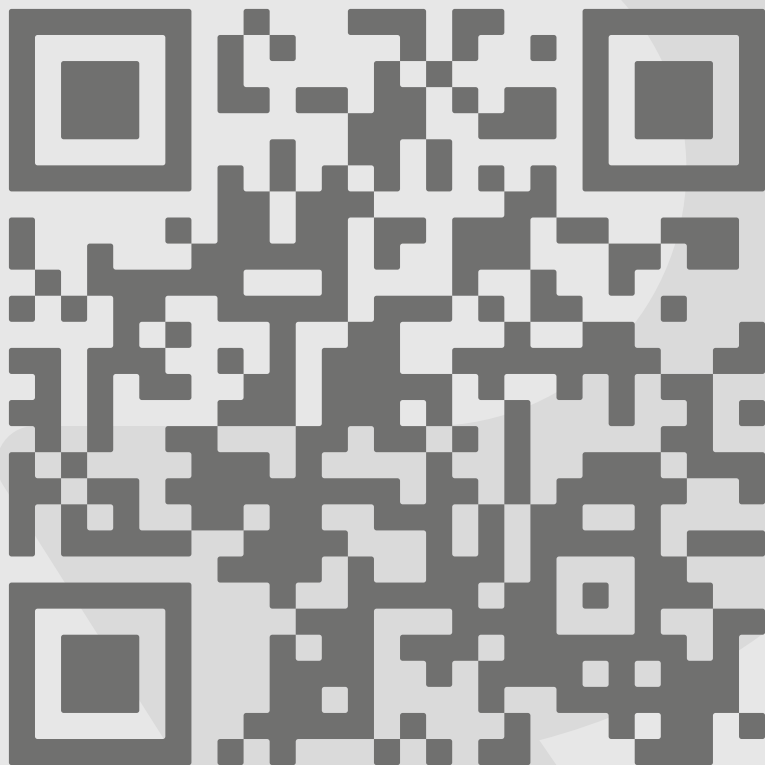
Il modello d'uso della tecnologia e l'architettura originale sono oggetto di protezione della Proprietà intellettuale.

Possibilità di collaborazioni con aziende o altri soggetti interessati.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof.ssa Renata Dameri
dameri@economia.unige.it







Artificial tactile sensing system for robotic and healthcare applications

keyword

ARTIFICIAL TACTILE SENSING
SYSTEM, ELECTRONIC SKIN,
EMBEDDED ELECTRONICS,
ARTIFICIAL ROBOTIC HANDS,
POST-STROKE, REHABILITATION



OBIETTIVO DEL PROGETTO

L'obiettivo è sviluppare un sistema di rilevamento artificiale che possa essere applicato a diverse piattaforme robotiche per sviluppare **sistemi di riabilitazione per pazienti caratterizzati da deficit sensoriali**.

Gli utenti del sistema di rilevamento artificiale sono in grado di estrarre informazioni attendibili sull'interazione tattile tra il sistema robotico e l'ambiente circostante, comprese forza, struttura, rigidità, ecc.

Per questo motivo, il sistema di rilevamento viene utilizzato per migliorare il controllo dei sistemi robotici ed è possibile integrarlo il sistema di rilevamento artificiale in sistemi di feedback sensoriale per pazienti con deficit sensoriali. Ad esempio, nel caso di pazienti post-ictus che abbiano subito danni al sistema nervoso centrale, ma non a quello periferico, questi possono recuperare funzionalità a fini riabilitativi.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Il sistema è un prodotto innovativo sviluppato dal gruppo di ricerca coordinato dal Prof. Maurizio Valle.

Il senso del tatto è essenziale per l'interazione attiva con l'ambiente e gli altri esseri umani. Pertanto, **il ripristino e lo sviluppo del senso del tatto** è fondamentale in un'ampia

classe di applicazioni (protesi, riabilitazione, robotica).

Il gruppo di ricerca ha sviluppato un **nuovo sistema di rilevamento tattile**. La soluzione si basa su un **guanto tattile artificiale dotato di una rete di sensori piezoelettrici** che misurano l'interazione della mano con l'ambiente (forza di contatto, consistenza, durezza, slittamento).

VANTAGGI

Il sistema di rilevamento artificiale è attrattivo perchè fornisce un avanzato senso del tatto all'utente e questo migliora il controllo motorio, in caso di necessità.

A differenza dei sistemi di rilevamento tattile presenti sul mercato, il sistema proposto si basa su **sensori piezoelettrici distribuiti**, offrendo una copertura completa della mano con un massimo di 64 sensori. I sensori piezoelettrici sono serigrafati su PCB flessibili dando la possibilità di sviluppare skin elettroniche con forme, layout e numero di sensori diversi.

Rispetto alla soluzione presente sul mercato, il sistema proposto è in grado di rilevare un'ampia gamma di informazioni tattili a partire dal rilevamento del contatto fino a informazioni come durezza, consistenza, slittamento, forza. Ciò è dovuto innanzitutto all'ampia gamma di frequenze di sensori e in secondo luogo alle tecniche di intelligenza artificiale integrate nel sistema.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

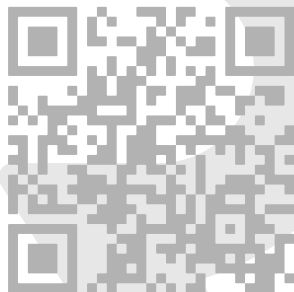
- settore sanitario
- settore robotico industriale

POTENZIALI UTENTI

- centri di riabilitazione
- centri protesi
- industrie che utilizzano robot tele-operati
- sistemi di realtà virtuale

PRODOTTO/I FINALE/I

Tactile Sensing system



APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Le tecnologie sviluppate sono state convalidate in varie applicazioni (ad esempio, robotica e sanitaria). Le DEMO presentano l'integrazione del sistema di rilevamento in mani robotiche, pinze, manipolatori e guanti tessili per la riabilitazione post-ictus.

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

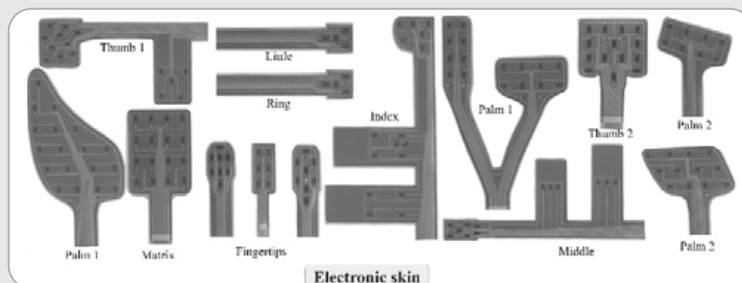
- possibile creazione di uno spin off
- possibilità di altri casi dimostrativi in ambienti rilevanti (TRL attuale 5)
- possibilità di collaborazioni in progetti di ricerca

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Maurizio Valle
maurizio.valle@unige.it

SITO WEB/LINKEDIN

intelliman-project.eu
tactility-h2020
cosmiclab
innovation-radar.ec.europa.eu
[youtube](https://www.youtube.com)



Electronic skin



Embedded Electronics

Sensing system	Specifications	
	Type	Piezoelectric (PVDF-TrFE)
Electronic Skin	# of sensors	64
	Frequency bandwidth	1Hz-1kHz
	Substrate	Flexible PCB
	Microcontroller Type	Stm32h742 (single core M7)
Embedded electronics	# of channels	64
	# of ADC	2 (DDC232 series)
	Sampling Rate	2 KSPs
	Transmission modes	Tactile signals and event driven
	Input power	5 VDC
	Connectivity	USB-C and Bluetooth

Where we applied the system



Tiago robot ripper



Michelangelo prosthetic hand



Harmes prosthetic hand



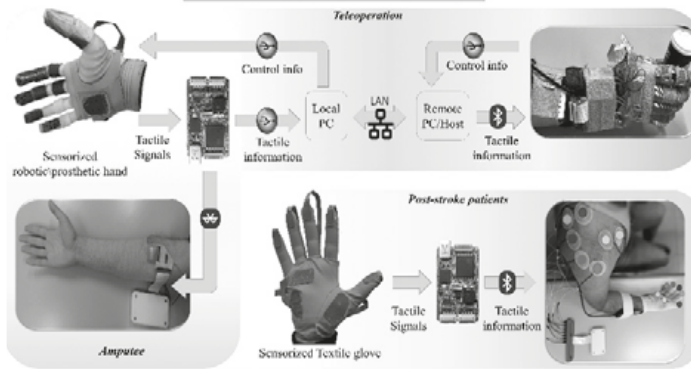
Finger cap for users



AR10 robotic hand



Human-Machine interfaces we developed

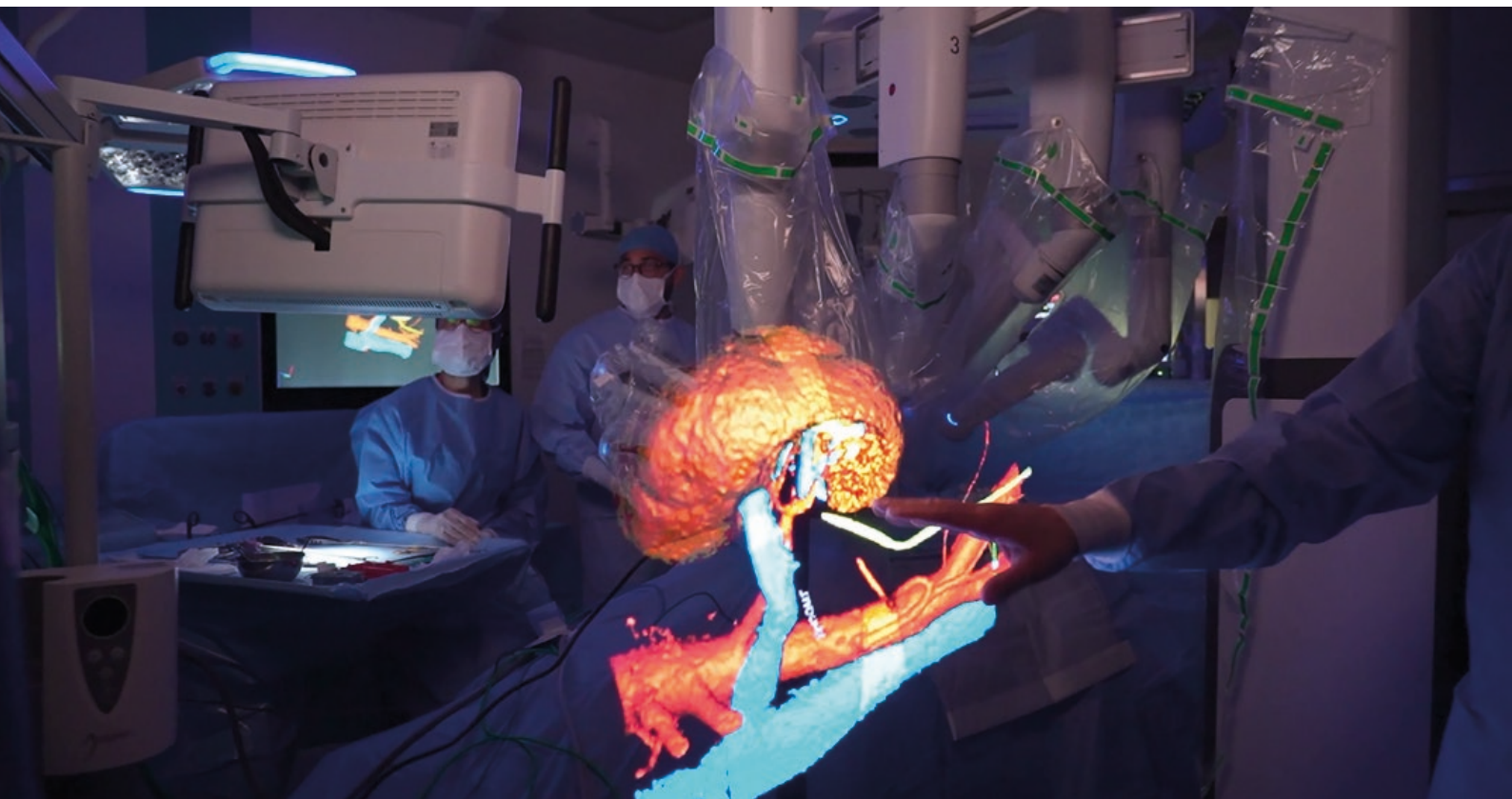




Creazione di modelli di organi 3D in realtà aumentata e loro utilizzo nella chirurgia robotica assistita e laparoscopica

keyword

RICOSTRUZIONE
TRIDIMENSIONALE DI ORGANI;
CHIRURGIA LAPAROSCOPICA
ASSISTITA DA ROBOT



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Sulla base della segmentazione ricostruttiva degli organi umani a partire da immagini di scansioni di Tomografia Computerizzata, il progetto mira a realizzare gemelli digitali 3D di organi. Questo processo garantisce una ricostruzione 3D fedele e certificata dell'anatomia che può avvenire durante le procedure chirurgiche sia a cielo aperto, sia laparoscopiche e soprattutto robot assistite. Il progetto prevede i seguenti obiettivi specifici:

1. Creazione di modelli tridimensionali in computer grafica degli organi interni, attualmente in segmentazione manuale, automatica per alcuni distretti (cuore ad es.) e in futuro assistita da processi di IA;
2. trasposizione di tali modelli su Monitor o Visori AR per la loro rappresentazione in un'applicazione di Realtà Aumentata fedele coadiuvante le procedure chirurgiche con orientamento step by step;
3. aggancio della ricostruzione 3D in tempo reale, con possibilità di movimento sincrono alla gestualità del chirurgo operatore, dell'organo tramite sensori provvisoriamente posizionati nel campo operatorio;
4. progettazione e fabbricazione di sensori provvisoriamente impiantabili, biocompatibili e relativo processo di miniaturizzazione.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Il progetto mira a costruire un sistema di navigazione anatomo-chirurgica fruibile in tempo reale, in corso di procedure sia nella chirurgia robotica laparoscopica che a cielo aperto. Con tale soluzione l'operatore sarebbe in grado di riconoscere e individuare le strutture anatomiche anche celate da altri organi, grasso viscerale o neoplasie, garantendo un innalzamento dei livelli di sicurezza e affidabilità della procedura nonché un auspicabile miglioramento degli outcomes clinici generali ed oncologici.

VANTAGGI

I metodi di realtà virtuale e realtà aumentata permettono una visualizzazione dinamica in tempo reale del Digital Twin allineato e sincronizzato con la visualizzazione dell'anatomia del paziente reale.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Sanitario chirurgia oncologica, ricostruttiva e trapianti.

POTENZIALI UTENTI

ASL; Aziende Ospedaliere; aziende produttrici di dispositivi medicali.



PRODOTTO FINALE

Tecnologia di ricostruzione con navigazione intraoperatoria mediante immagini 3D in Digital Twin (TRL 7)

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

- Tecnologia di ricostruzione di Immagini 3D operativa: verificata in Sala Operatoria (chirurgia urologica oncologica)
- Fusione delle immagini mediante sistema

hardware custom originale per AR operativa: verificata in Sala Operatoria

- Sistema innovativo di calcolo della superficie di contatto oncologica: CSA

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Possibilità di realizzare simulazioni e training chirurgici attraverso un nuovo framework tecnologico.

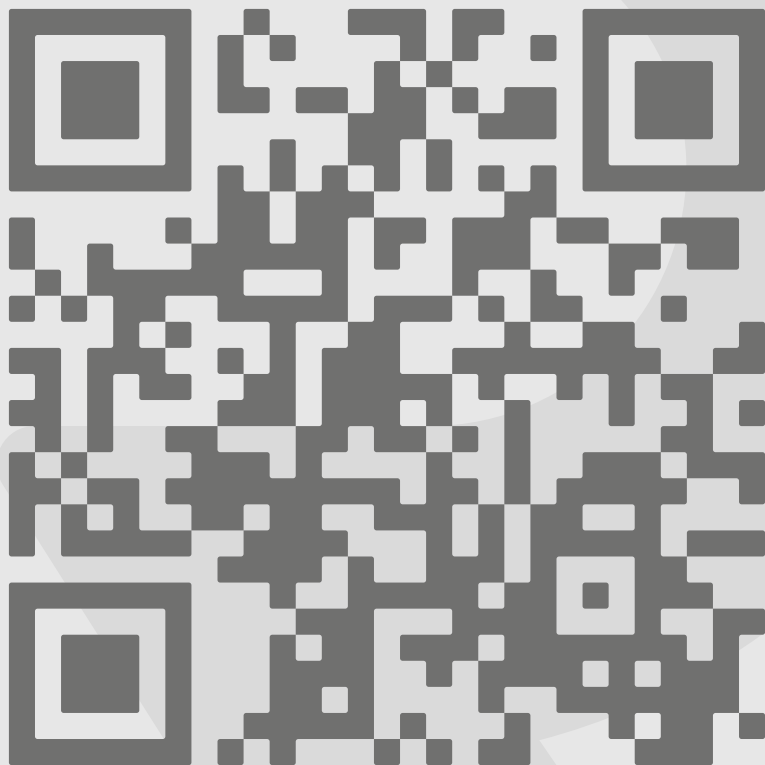
Implementazione della tecnologia con i necessari percorsi certificativi per l'utilizzo in vivo.

RESPONSABILI SCIENTIFICI

Prof Carlo Terrone
carlo.terrone@unige.it

Prof Paolo Traverso
paolotraverso@unige.it

Prof Fulvio Mastrogiovanni
fulvio.mastrogiovanni@unige.it





Digital e Biological Twin per terapia elettroceutica

keyword

NEUROSTIMOLAZIONE; IN VITRO;
IN VIVO; BIOIBRIDO;



OBIETTIVO DEL PROGETTO

L'obiettivo della ricerca è duale: da un lato si vuole sviluppare un gemello digitale ('digital twin') in grado di interagire, tramite elettro-stimolazione, anche bi-direzionalmente, con un cervello biologico, al fine di ripristinare funzioni perse in seguito a danno cerebrale focale. Dall'altro, si vogliono sviluppare nuove terapie elettroceutiche, sia per la riabilitazione del sistema nervoso a seguito di ictus, sia per il trattamento di patologie rare del sistema enterico (ad esempio, la Paediatric Intestinal Pseudo-Obstruction - PIPO) attraverso l'impiego di 'gemelli biologici' in vivo o in vitro (anche basati su cellule di paziente) che possono essere usati come bersaglio.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

La tecnologia consiste nello sviluppo di:

1. un sistema artificiale biomimetico (il 'twin') che è in grado di agire, sia in modalità open che closed-loop, con modelli animali in vivo.
2. sistemi ingegnerizzati composti da cellule di paziente interfacciate a micro-trasduttori, che possono vivere, crescere, interagire ed essere manipolate grazie alla stimolazione elettrica.

La tecnologia si avvale dei seguenti sviluppi e impieghi specifici:

- Sviluppo di reti neurali artificiali (spiking neural network, i.e. 'digital twin') per la co-

municazione real-time con i sistemi biologici in vivo.

- Sviluppo tecniche di stimolazione elettrica in grado di intervenire su sistemi in vitro (i.e. 'biological twin') basati su cellule di tipo muscolare.
- Utilizzo di sistemi per l'acquisizione di segnali elettrofisiologici registrati tramite Matrici di Microelettrodi, sia in vitro che in vivo.
- Sviluppo di algoritmi per l'analisi e interpretazione di dati sperimentali.

VANTAGGI

Sviluppo di protocolli terapeutici personalizzati, basati su stimolazione elettrica di biological e digital twin (sia di tipo neuronale che muscolare).

Riabilitazione efficiente con potenziale ripristino delle funzionalità.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Settore sanitario/farmaceutico

POTENZIALI UTENTI

Aziende produttrici di dispositivi per la riabilitazione.

Cliniche/ospedali/centri di riabilitazione.

PRODOTTO/I FINALE/I

Digital twin: Chip per stimolazione celebrale (TRL 3).

Biological twin (TRL 2).

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Test in vivo di stimolazione neuronale guidata dal digital twin e test in vitro per la stimolazione muscolare (intestino) (progetto RAISE).

Le pubblicazioni relative al lavoro sopra descritto sono qui sotto riportate. Si segnala l'importante collaborazione internazionale con il gruppo del Prof. Levi (Università di Bordeaux) per la parte di Digital Twin e la collaborazione nata all'interno di RAISE con l'IRCCS G. Gaslini (ref. prof. Paolo Gandullia) e il CNR (ref. dott.ssa Federica Viti) per la parte di biological Twin su intestino.

- R Beaubois, J Cheslet, T Duenki, G De Venu-
to, M Carè, F Khoystatee, M Chiappalone, P
Branchereau, Y Ikeuchi, and T Levi. Bioem-
uS: A new tool for neurological disorders
studies through real-time emulation and
hybridization using biomimetic Spiking
Neural Network. Nature Communications.
15 (1): 5142, 2024
- M Di Florio, Y Bornat, M Carè, VR Cota, S
Buccelli, and M Chiappalone. Enabling Mo-
del-Based Design for Real-Time Spike De-
tection. IEEE OJEMB (accepted).

- M Di Florio, M Carè, R Beaubois, VR Cota, F
Barban, T Levi, and M Chiappalone. Design
of an experimental setup for delivering intra-
cortical microstimulation in vivo via Spiking
Neural Network. In 2023 45th Annual Inter-
national Conference of the IEEE Engineering
in Medicine & Biology Society (EMBC). Sydney
(Australia), 2023. Selected oral presentation
(M. Di Florio).

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Brevetto in fase di deposito.

Fundraising per proseguire la ricerca

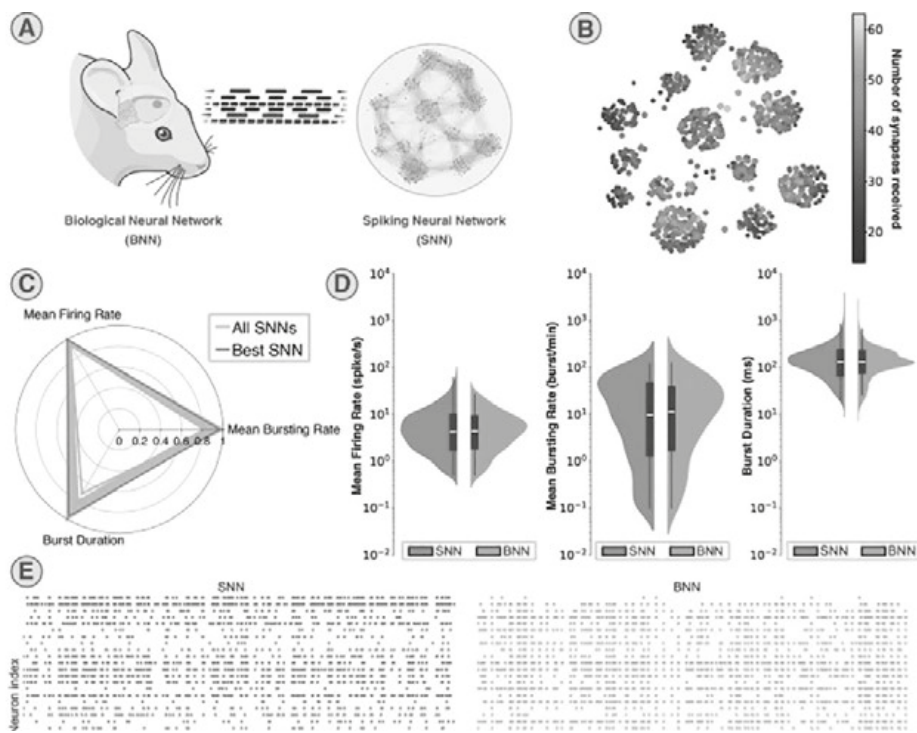
Collaborazioni per aumentare il TRL (minia-
turizzazione chip)

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof.ssa Michela Chiappalone
michela.chiappalone@unige.it

SITO WEB/LINKEDIN

[https://it.linkedin.com/in/
michela-chiappalone-3b41b6b2](https://it.linkedin.com/in/michela-chiappalone-3b41b6b2)





Human-Robot interaction and AI powered sensing technologies for the development of inclusive working and domestic environments

keyword

TACTILE SENSING TECHNOLOGIES;
SAFE HUMAN-ROBOT
INTERACTION; DISTRIBUTED
PROXIMITY SENSING; DYNAMIC
ENVIRONMENT PERCEPTION



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Il progetto propone di impiegare tecnologia proxy-tattile per sviluppare dispositivi in grado di interagire in modo sicuro con le persone per applicazioni diverse (es. assistive, riabilitative....).

Obiettivo è lo sviluppo di una nuova tecnologia di rilevamento robotica basata su reti di sensori tattili e di prossimità incorporati sul corpo del robot, che fornirà una percezione unificata proxy-tattile dell'ambiente.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Il progetto, a seconda delle applicazioni a cui è rivolto, è motivato da diverse necessità, quali ad esempio una maggiore inclusione degli operatori (es. disabili) in ambiente di lavoro attraverso robot cooperativi e macchine intelligenti, attrezzature, nel rispetto di standard di sicurezza.

La ricerca si basa sull'impiego di sensori di prossimità e tattili integrati sul corpo del robot (sensorizzazione proxy-tattile) che permette di rilevare la presenza di ostacoli intorno al robot senza la necessità di sensori esterni. Tali sensori permettono lo sviluppo di sistemi di controllo dei movimenti del robot permettendo lo svolgimento in sicurezza di operazioni in cooperazione con le persone. Inoltre, applicando tecniche di AI, è possibile riconoscere l'intenzione dell'operatore

e permettere al robot di passare a modalità operative di tipo collaborativo permettendo l'interazione uomo-robot tattile diretta. Tale tecnologia proxy-tattile permette di sviluppare l'implementazione di robot, anche già disponibili sul mercato, che sono in grado di svolgere operazioni cooperative e collaborative in ambito domestico e industriale, favorendo in particolare l'inclusione in ambito lavorativo di persone con limitate capacità fisiche. L'interazione tattile diretta con l'uomo e la capacità di operare anche in presenza di ostacoli permette infatti all'operatore di guidare le operazioni del robot attraverso comandi gestuali e tattili, trasferendo al robot il carico della azione da svolgere.

VANTAGGI

Il vantaggio associato all'utilizzo di questa tecnologia è relativo agli aspetti di inclusione, sicurezza e miglioramento delle condizioni di lavoro.

La tecnologia proxy-tattile è l'elemento abilitante per realizzare robot self-standing, ossia operanti senza la necessità di infrastrutture esterne di sensing, e in grado di permettere l'interazione diretta uomo-robot in condizioni di sicurezza e a basso costo di set-up. La tecnologia è versatile e adattabile a diversi robot disponibili su mercato.

Tali sistemi sensoriali completamente integrati a bordo del robot per la percezione di tutto lo spazio che circonda il robot e con la

possibilità di interagire con oggetti e persone mediante interazione tattile non esistono attualmente sul mercato.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Settore industriale, logistica, agricoltura, robotica assistiva

POTENZIALI UTENTI

Aziende di automazione e robotica

PRODOTTI FINALI

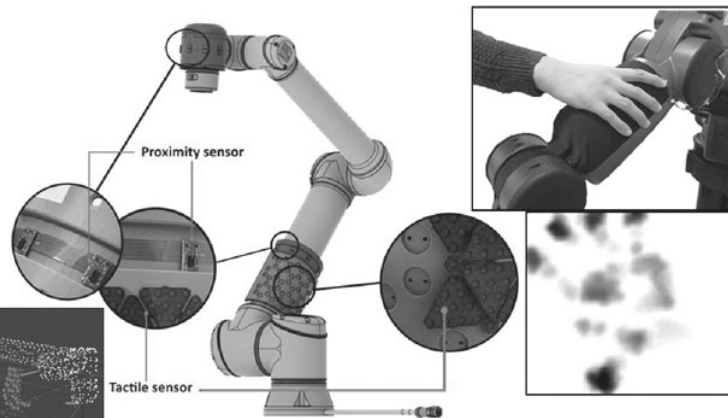
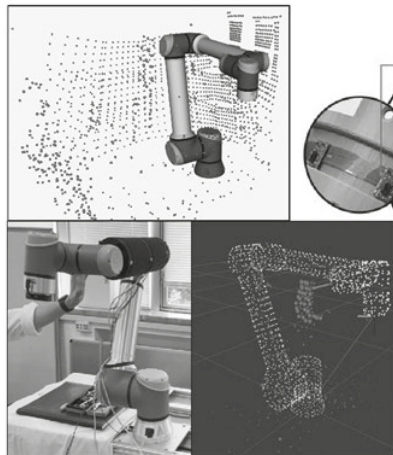
Sensori proxy-tattili da integrare su robot TRL 5

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Applicazioni in ambito automotive:
<https://collaborate-project.eu/>

Applicazioni in ambito automotive e agricoltura:
<http://sestosenso.eu/>

Proximity



Touch

Figure 1 Applicazioni dell'architettura multimodale sviluppata nell'ambito del progetto, riguardanti interazione tattile e di prossimità gestite tramite sensorizzazione whole-body

Applicazione in ambito sanitario assistivo/
riabilitativo-nel progetto PNRR Raise Spoke2
(2025)

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

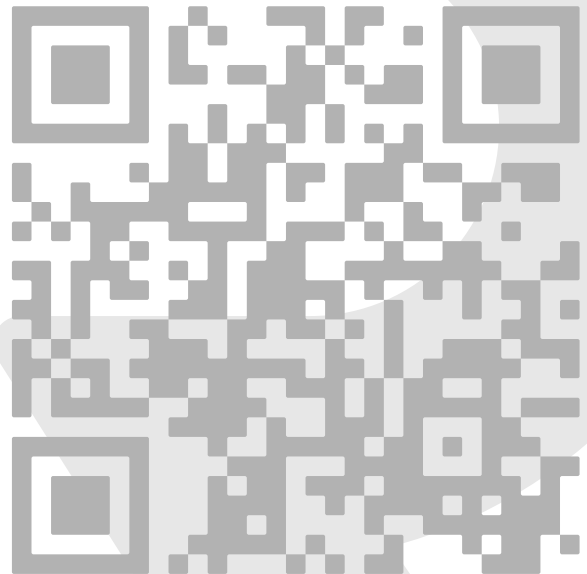
- Know-how proprietario.
- Brevetto PCT/IB2008/054553 "Disposizione di sensori tattili e sistema sensoriale corrispondente", disponibile per licenza
- Ricerca partner industriali per dimostrazione prototipo in ambiente rilevante

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Giorgio Cannata
giorgio.cannata@unige.it

SITO WEB/LINKEDIN:

<https://www.youtube.com/watch?v=WrtOE16pAeY>
<https://www.youtube.com/watch?v=QeryvmLVekk>





Personalized Tele-rehabilitation Program: Moving Towards an Overarching Treatment for People with Parkinson's Disease

keyword

RIABILITAZIONE, PAVIMENTO
PELVICO, BIOFEEDBACK,
INCONTINENZA



OBIETTIVO DEL PROGETTO

La ricerca è focalizzata sullo sviluppo di un dispositivo esterno per la riabilitazione del pavimento pelvico, progettata per la riabilitazione (Pelvitainer- brevetto N. 102021000022925 rilasciato il 09/10/2023) nei casi di incontinenza da sforzo e da urgenza e negli esiti di prostatectomia e utilizzabile anche per l'esercizio a scopo preventivo per la preparazione al parto o per migliorare la funzione sessuale. Il dispositivo permette ai pazienti di eseguire esercizi quotidiani, aiutandoli a migliorare la loro qualità di vita e ridurre i sintomi del disturbo.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

La disfunzione del pavimento pelvico (PFD) è un problema estremamente diffuso nella popolazione che limita fortemente la qualità di vita delle persone. Ogni anno vengono diagnosticati oltre 40.000 nuovi tumori prostatici di cui gran parte viene operata e dal 10 al 30% della popolazione è affetto da incontinenza di vario grado.

La maggior parte dei dispositivi per la riabilitazione del pavimento pelvico sono invasivi (intravaginali o intra-anali) e lo stigma, i tabù culturali, la vergogna e il disagio rischiano di compromettere l'aderenza alla terapia. Il dispositivo studiato è un sistema di biofeedback non invasivo progettato per monitorare e riabilitare la corretta funzionalità dei muscoli del

pavimento pelvico. È dotato di due camere d'aria distinte e collegate a due distinti sensori di pressione che consentono di registrare le contrazioni muscolari sia nella porzione anteriore che in quella posteriore del diaframma pelvico e che può essere posizionata esternamente sotto l'area perineale per registrare le fluttuazioni di pressione correlate alle contrazioni dei muscoli del pavimento pelvico.

VANTAGGI

Attraverso algoritmi AI, la terapia può essere personalizzata su misura per le esigenze e le preferenze specifiche dei pazienti e integrata su app commerciali.

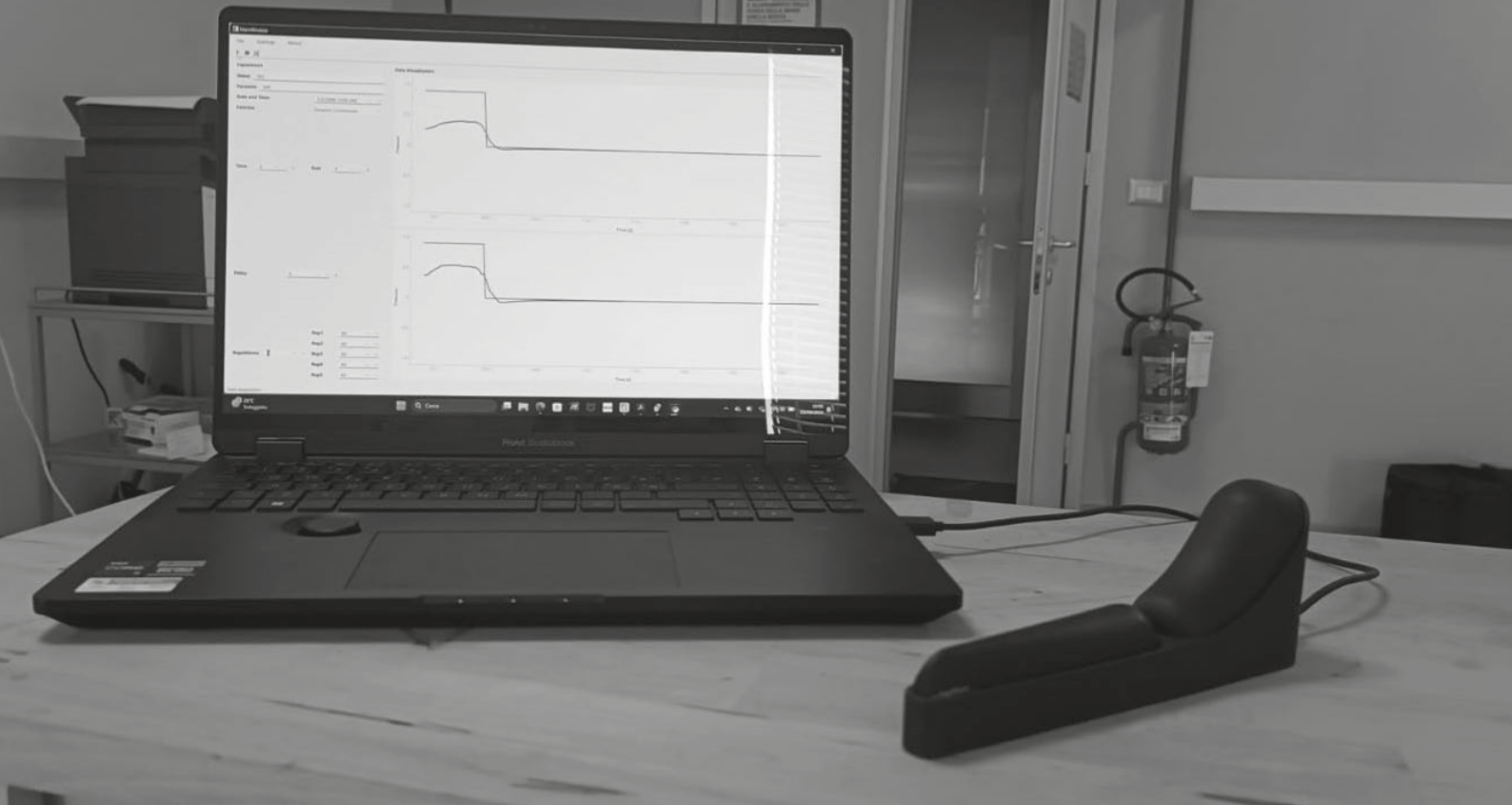
Il sistema è di facile utilizzo ed ha un basso costo.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Sanitario/riabilitativo

POTENZIALI UTENTI

Strutture sanitarie per la riabilitazione, studi fisioterapici che si occupano in generale di applicazione negli esiti di chirurgia prostatica, nell'incontinenza urinaria da sforzo e in tutte le situazioni disfunzionali che coinvolgono il piano muscolare perineale e la sua funzione. (es. pazienti affetti da malattia di



Parkinson, pazienti pediatrici, pazienti sottoposti a interventi di prostatectomia radicale, incontinenza urinaria e fecale, parto, disfunzioni sessuali).

PRODOTTO/I FINALE/I

Dispositivo esterno riabilitativo PelvicTrainer.

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Studio clinico per valutare l'efficacia di un trattamento domiciliare multiforme nel progetto RAISE (2025)

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Brevetto PelvicTrainer (102021000022925) disponibile per licenza e/o cessione

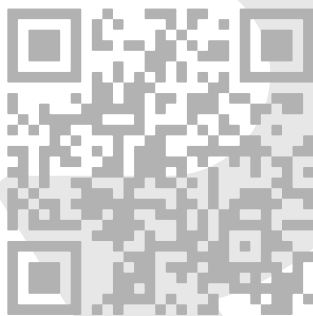
Ricerca di un partner industriale che supporti la finalizzazione del prodotto e la sua successiva commercializzazione.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Marco Testa
marco.testa@unige.it

SITO WEB/LINKEDIN

<https://rubrica.unige.it/personale/VUZBU1xo>





Reti di neuroni ingegnerizzate per lo studio delle proprietà computazionali del cervello

keyword

DIGITAL TWIN, BRAIN-ON-A-CHIP,
NEUROINGEGNERIA, DINAMICHE
NEURONALI, MODELLI
COMPUTAZIONALI



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Sviluppo di sistemi ingegnerizzati composti da cellule elettrogeniche biologiche interfacciate a micro-trasduttori, che possono vivere, crescere, interagire ed essere manipolate, sia in modalità open-loop che closed-loop, grazie ad una eventuale controparte digitale.

- sviluppo di sistemi in vitro (i.e. 'biological twin') basati su cellule di tipo neuronale provenienti da diverse regioni cerebrali tra di loro interconnesse (interconnected-brain regions on-a-chip).
- Sviluppo di reti di neuroni tri-dimensionali eterogenee, in cui neuroni provenienti da diverse regioni cerebrali sono interconnessi tri-dimensionalmente
- Utilizzo di sistemi per l'acquisizione di segnali elettrofisiologici tramite Matrici di Microelettrodi a bassa e alta densità
- Sviluppo di protocolli basati su stimolazione elettrica di biological twin (sia di tipo neuronale)
- Definizione di possibili target farmacologici a partire da biological twin di specifiche patologie (es. malattia di Parkinson)
- Sviluppo di algoritmi per l'analisi e interpretazione di dati sperimentali
- Sviluppo di modelli computazionali per la comprensione di meccanismi biologici "non osservabili" quali la connettività delle reti.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Il ricorso a modelli sperimentali semplificati in vitro consente di investigare in maniera più controllabile ed osservabile le modalità con cui reti neuronali generano ritmi di attivazione peculiari, codificano stimoli esterni o rispondono a farmaci.

L'obiettivo è duale: da un lato si vogliono sviluppare nuovi modelli biologici (anche basati su cellule di paziente) che possono essere usati come bersaglio per nuove terapie sia elettroceutiche che farmacologiche. Dall'altro si vuole sviluppare un digital twin artificiale in grado di interagire (anche bi-direzionalmente) con un cervello biologico al fine di sopperire ad eventuali danni focali.

VANTAGGI

L'obiettivo è ricreare un microambiente in vitro che mima con sempre maggiore precisione le caratteristiche chiave del sistema in vivo, per avere un banco di prova più efficace di quelli ad oggi in commercio per lo screening farmacologico. Ad oggi, infatti, la maggior parte dei test pre-clinici in vitro vengono effettuati su colture bidimensionali, che non rispecchiano le reali condizioni in vivo. Tali modelli, troppo semplificati, spesso portano a sovrastimare o sottostimare gli effetti di un farmaco, con conseguente fallimento in una fase avanzata dell'iter sperimentale. Inevita-

bilmente, tale ritardo, porta a tempistiche molto lunghe, un dispendio di soldi considerevole e un sacrificio animale inutile.

Il ricorso a modelli cerebrali in vitro consente di concentrarsi sulla creazione di regioni cerebrali interconnesse 2D e 3D su un chip, per evidenziare approcci innovativi alla replicazione della connettività e della funzionalità neurale in un ambiente di laboratorio.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Settore farmacologico/medico

POTENZIALI UTENTI

Industrie farmacologiche per test su nuovi farmaci

Dipartimenti di medicina per terapie personalizzate

Strutture di ricerca che necessitano di un modello sperimentale su cui testare farmaci

Strutture di ricerca che necessitano di algoritmi per l'analisi di dati provenienti da registrazioni multielettrodo.

PRODOTTI FINALI

Modello sperimentale in vitro altamente riproducibile

Collezioni di algoritmi per l'analisi di dati multielettrodo

Modello digitale (TRL 2)

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Partecipazione a conferenze internazionali nell'ambito della neuroingegneria

Partecipazioni a eventi divulgativi quali Festival della Scienza

Spin-off ScreenNeuroPharm

Brevetto

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Paolo Massobrio
paolo.massobrio@unige.it

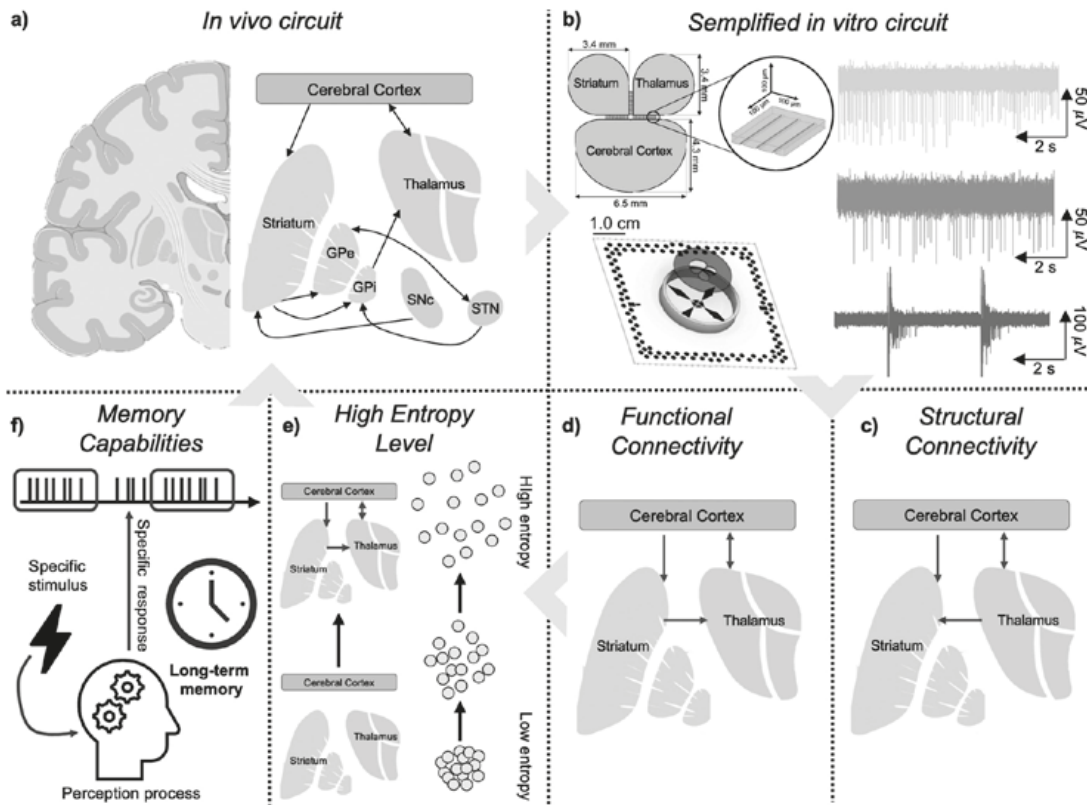
SITO WEB/LINKEDIN

<https://www.massobriolab.com/>

<https://www.linkedin.com/in/paolo-massobrio-89260323/>

<https://screenneuropharm.com/>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956566324008479?via%3Dihub>

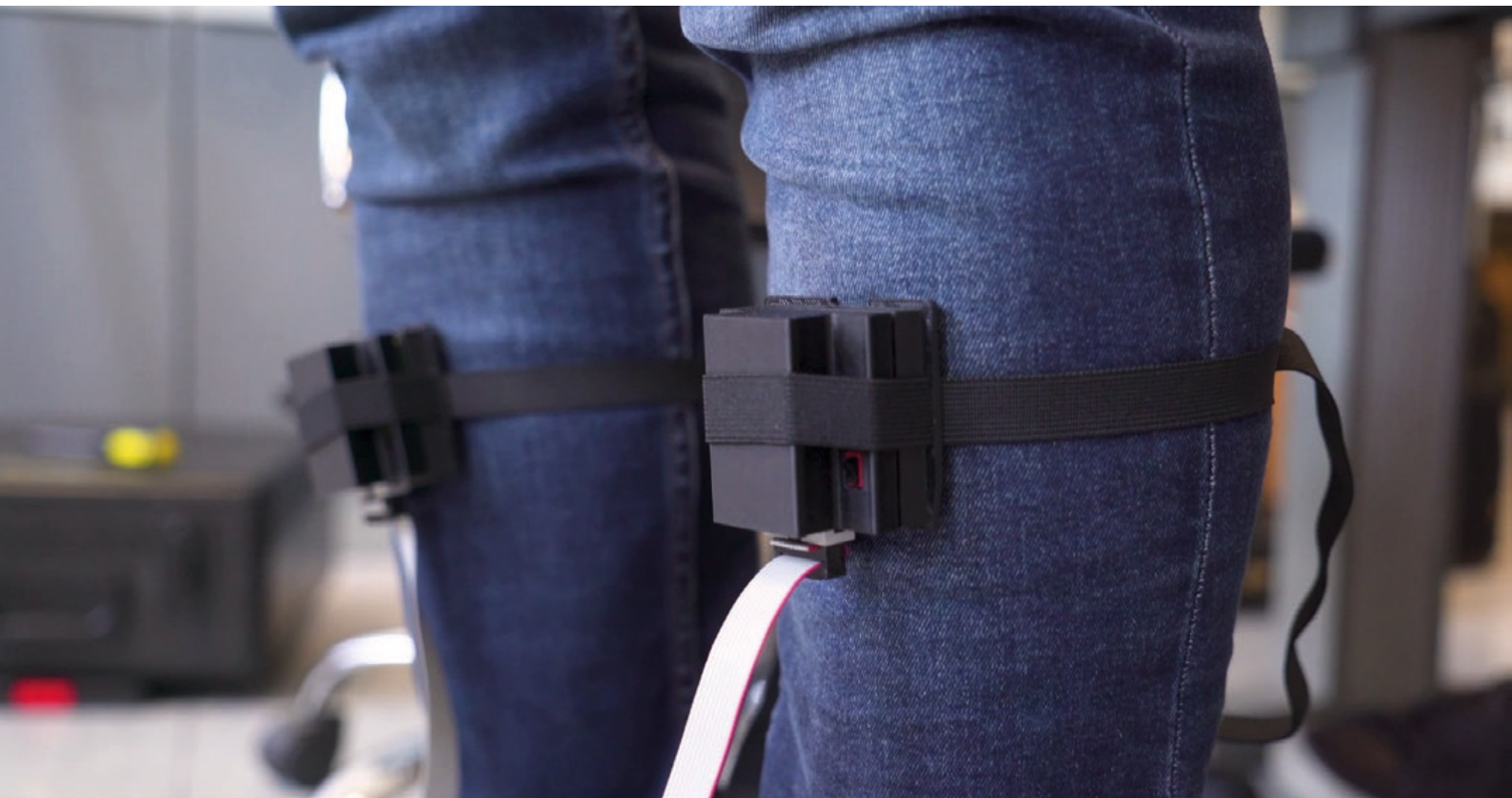




Sistema di telemonitoraggio riabilitazione motoria

keyword

TELEMEDICINE, HOME
REHABILITATION, E-HEALTH



OBIETTIVO DEL PROGETTO

La terapia riabilitativa riveste una importanza fondamentale nel recupero del paziente neurologico acuto e nella gestione della fase post acuta. La supervisione da parte di un fisioterapista nella esecuzione degli esercizi rappresenta un valore aggiunto per il raggiungimento di un migliore outcome riabilitativo. Tuttavia, mentre durante il ricovero in reparto di riabilitazione è relativamente facile garantire al paziente l'esecuzione della terapia riabilitativa sotto il costante controllo del fisioterapista ciò è decisamente meno agevole a domicilio dove un supporto quotidiano è impossibile o comunque estremamente costoso. Pertanto il progetto mira colmare il gap tra un riabilitazione durante il ricovero e la necessità di avere a casa un fisioterapista fornendo uno strumento tecnologico per il monitoraggio a distanza del paziente.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Il prototipo realizzato permette di valutare protocolli di sperimentazione, nuovi programmi di esercizi riabilitativi e strumenti a supporto degli interventi di rieducazione che permettono il monitoraggio del paziente da casa. L'impiego del prototipo in validazioni cliniche è stato comunicato ed autorizzato dal Ministero della Salute ottenendo il via libera dal Comitato Etico Regionale. Validazioni su soggetti ultra-65 è attualmente in fase

di avanzamento e se ne prevede la conclusione entro settembre 2025.

VANTAGGI

Semplificazione del protocollo terapeutico riabilitativo attraverso tecnologia che consente l'esecuzione degli esercizi a domicilio. Miglioramento della qualità della vita dei pazienti che riducono la frequenza di visite ambulatoriali. Riduzione dei costi sanitari determinata da ridotta frequenza di richiamo a rivalutazioni cliniche in ambulatorio. Raccolta e confronto automatico dei dati relativi agli esercizi riabilitativi e possibilità di impiegare soluzioni AI di valutazione dell'efficacia terapeutica.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Applicazioni di telemedicina a domicilio per riabilitazione post ictus, post intervento chirurgico ortopedico, per mantenimento qualità motoria negli anziani.

POTENZIALI UTENTI

Il mercato è molto ampio e la tecnologia si presta ad una vasta gamma di applicazioni di teleriabilitazione a domicilio a seguito di patologie temporanee e permanenti a seguito di traumi, interventi ortopedici, patologie neurologiche.

PRODOTTO FINALE

Set di sensoristica indossabile a basso costo basata su dispositivi accelerometrici miniaturizzati con relativo sw per trasferimento dati, memorizzazione, elaborazione e visualizzazione su cloud.

APPLICAZIONI NOTE /DEMO

Validazione del sistema con soggetti over-65.

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Possibilità di integrare la tecnologia in soluzioni indossabili che integrino sensori e circuiteria nel tessuto di indumenti e che quindi ne semplifichino l'utilizzabilità.

Eliminazione del plantare sensorizzato per la misura della distribuzione del carico e sua

sostituzione con stime derivanti da algoritmi AI che lavorino solo sui dati accelerometrici dei sensori sulle gambe.

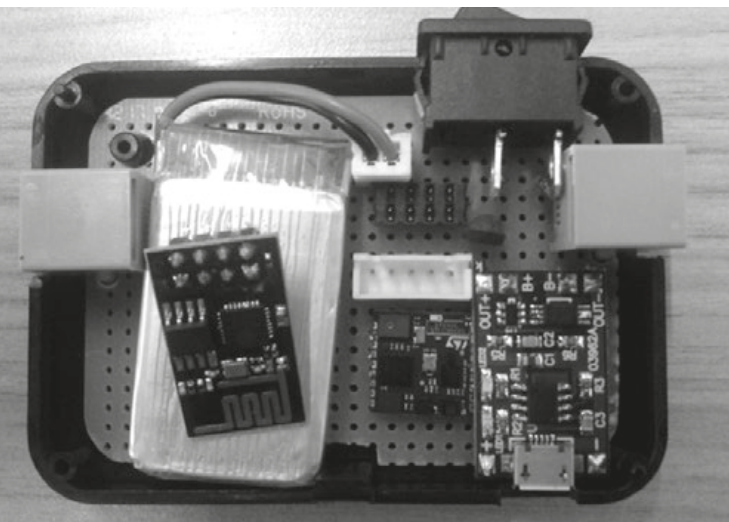
RESPONSABILE SCIENTIFICO

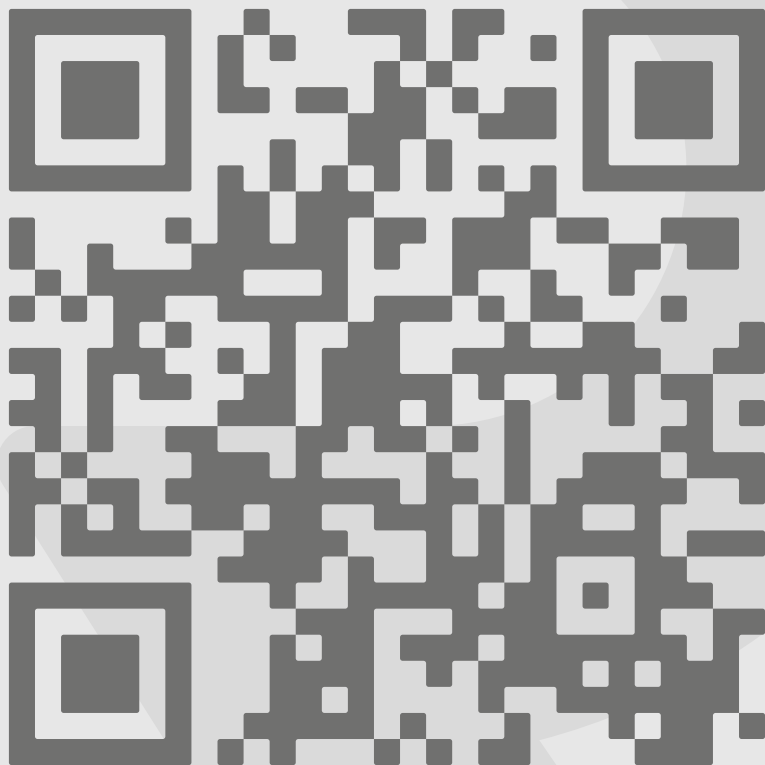
Prof. Andrea Sciarrone
andrea.sciarrone@unige.it

SITO WEB/LINKEDIN

<https://diten.unige.it/siot;>

<http://www.ime.ingegneria.unige.it/laboratories/item/62-dsp>



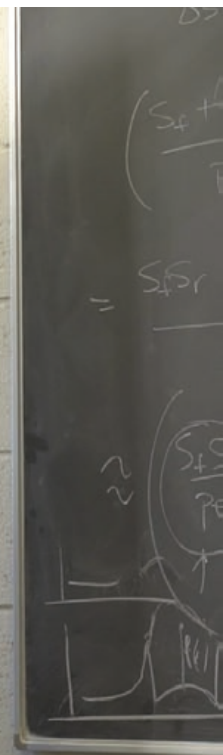
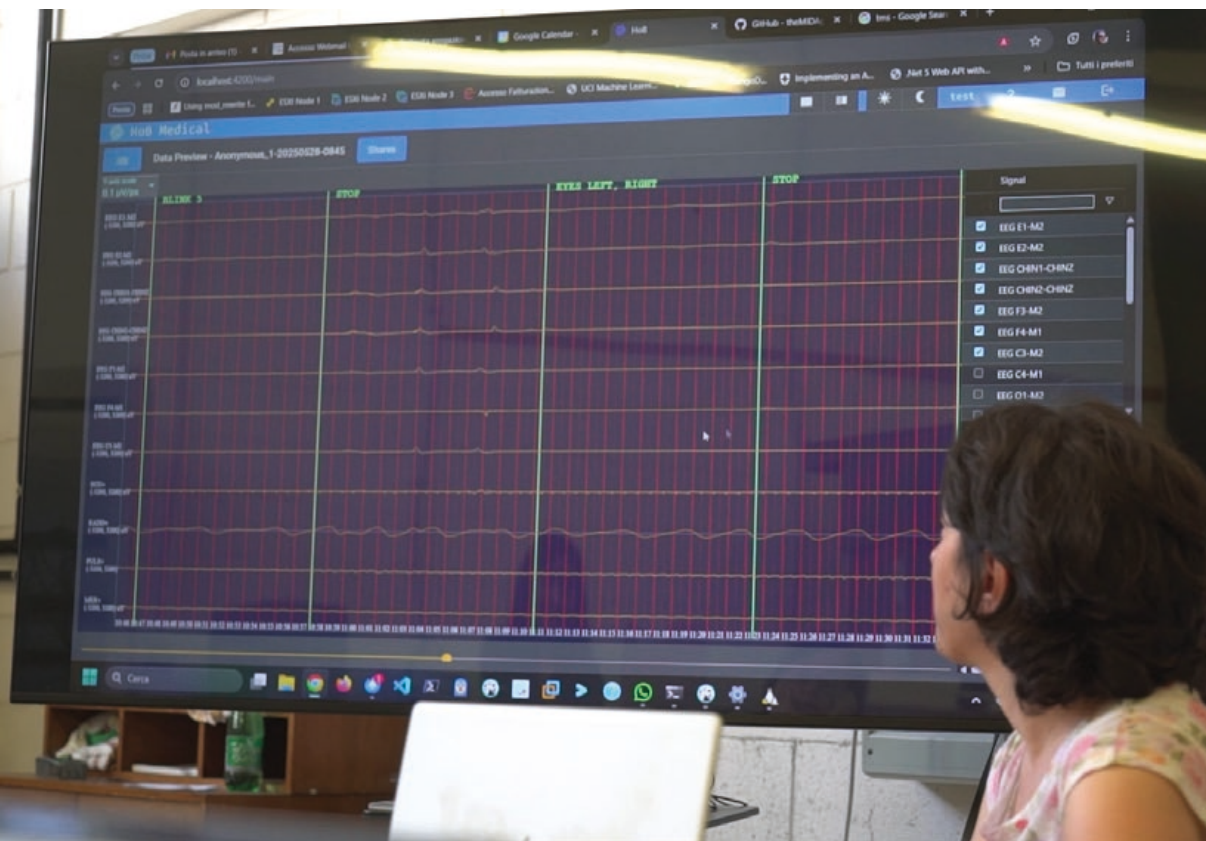


Transfreq



keyword

ANALISI DI SEGNALI EEG,
IDENTIFICAZIONE BIOMARKER,
MALATTIE NEURODEGENERATIVE



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Implementazione di un software per l'analisi di dati EEG al fine di studiare le frequenze di transizione dei ritmi cerebrali in soggetti a rischio.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

L'attività cerebrale, misurabile tramite elettroencefalografia (EEG), è caratterizzata da ritmi basali in bande di frequenza specifiche per ogni soggetto. Malattie neurodegenerative come l'Alzheimer e la demenza a corpi di Lewy alterano le bande di questi ritmi già nelle fasi iniziali, prima che i sintomi si manifestino. Lo studio delle bande di frequenza di soggetti a rischio potrebbe quindi servire come marker precoce delle malattie o più in generale dell'invecchiamento. Le tecniche correnti per la stima delle bande di frequenza si basano sulla sovrapposizione di due tracciati EEG, uno registrato a riposo e uno registrato durante l'esecuzione di task da parte del soggetto. La tecnica proposta, basata su machine learning non supervisionato, permette di determinare le frequenze di transizione personalizzate attraverso l'utilizzo del solo tracciato a riposo

VANTAGGI

L'approccio proposto permette l'identificazione delle frequenze di transizione perso-

nalizzate basandosi soltanto su una registrazione EEG effettuata mentre il soggetto è a riposo. In questo modo si evita la necessità di una seconda registrazione EEG che, essendo stimolata dall'esecuzione di un compito complesso, richiede un livello di concentrazione eccessivo in pazienti con problemi cognitivi rilevanti.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Settore sanitario/ospedaliero, aziende produttrici di dispositivi medici.

POTENZIALI UTENTI

Clinici, aziende ospedaliere.

PRODOTTO/I FINALE/I

Software per l'upload, la visualizzazione e l'analisi di dati EEG al fine di stimare le frequenze di transizione da ritmi cerebrali.

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Vallarino E, Sommariva S, Famà F, Piana M, Nobili F, Arnaldi D 2022 Transfreq: A Python package for computing the theta to alpha transition frequency from resting state electroencephalographic data Human Brain Mapping

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Software registrato

Collaborazioni per applicazioni casi di studio, sperimentazioni cliniche

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Michele Piana

SITO WEB/LINKEDIN

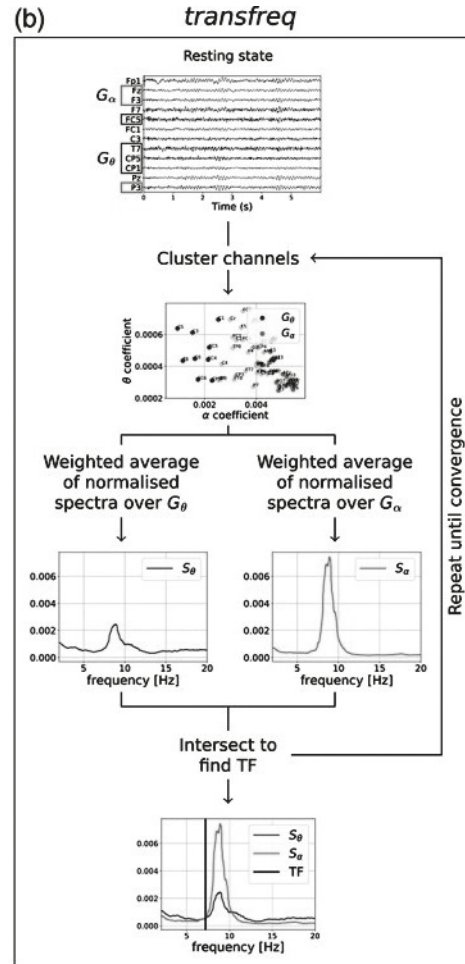
<https://mida.unige.it>

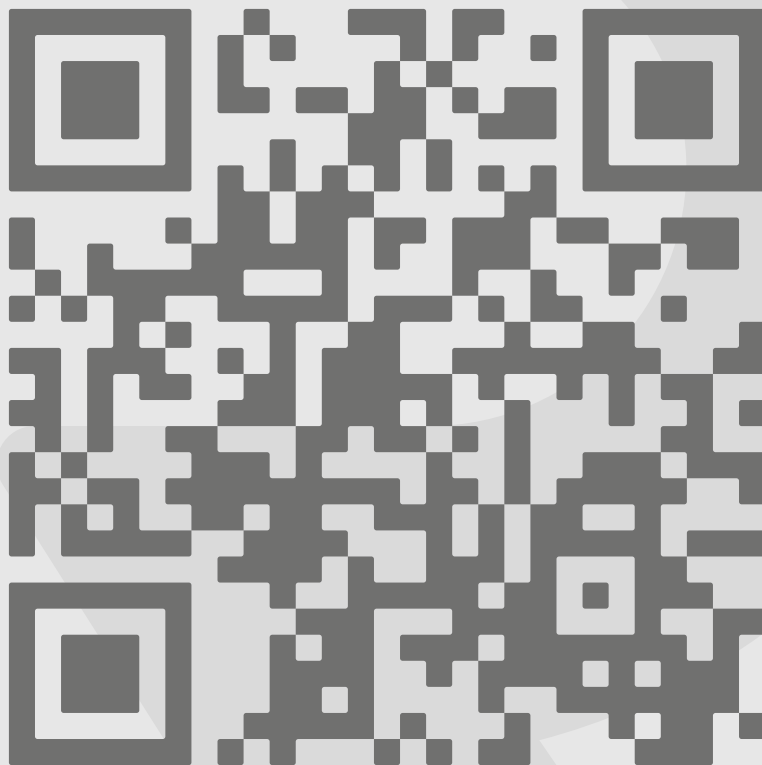
<https://elisabettavallarino.github.io/transfreq/>

CONTATTI/INFORMAZIONI

michele.piana@unige.it

cristina.campi@unige.it







Un semplice test per il monitoraggio da remoto di pazienti neurologici

keyword

MALATTIE NEURODEGENERATIVE,
DECADIMENTO COGNITIVO,
TELEMEDICINA, SCRITTURA,
MONITORAGGIO



OBIETTIVO DEL PROGETTO:

Fornire un test semplice e di facile esecuzione per monitorare da remoto l'andamento del quadro clinico di pazienti neurologici

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE:

Pazienti affetti da malattie neurodegenerative hanno spesso difficoltà a recarsi dallo specialista, per problemi legati al loro non essere autosufficienti e alle difficoltà di orientamento o di movimento. Il nostro dispositivo riduce la necessità di frequenti visite in presenza.

VANTAGGI:

Il test è semplice e di facile esecuzione, l'analisi è automatica e veloce, la valutazione che ne deriva è clinicamente rilevante

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Il dispositivo è applicabile nella cura ambulatoriale di pazienti neurologici

POTENZIALI UTENTI

Erogatori di servizi medici (case di cura, ospedali, farmacie, servizio sanitario pubblico)

PRODOTTO/I FINALE/I

Un dispositivo che il malato può utilizzare per eseguire il test a domicilio, inviando l'elaborato allo studio medico per l'analisi automatizzata e immediata

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

In attesa di domanda di brevetto

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Maurizio Balestrino
prof. Vittorio Sanguineti





An AI-based solution for performance optimization of lithium storage systems in Zero Energy Buildings

keyword

OTTIMIZZAZIONE, BUILDING
MANAGEMENT SYSTEM (BMS),
ZERO ENERGY BUILDING
(ZEB), SISTEMI DI ACCUMULO,
COMUNITÀ ENERGETICHE (CER)



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Definizione di algoritmi e tecniche di ottimizzazione per il controllo delle utenze e delle risorse controllabili di un edificio ZEB (Zero Energy Building), con lo scopo di raggiungere obiettivi legati all'efficienza energetica, alle comunità energetiche e ai possibili nuovi mercati della flessibilità.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Il nuovo paradigma energetico ha visto affermarsi nuove soluzioni per la gestione dell'energia, l'efficienza e i mercati energetici, come ad esempio le Comunità Energetiche (CER) e la flessibilità. Questi elementi necessitano di una gestione ottimale per massimizzarne i benefici (economici, ambientali e sociali). A questo scopo il progetto mira a realizzare un Building Management System (BMS) in grado di gestire in modo ottimale l'energia degli edifici, considerando anche la presenza di sistemi di generazione rinnovabile e accumulo.

VANTAGGI

Gestione ottima dell'energia dell'edificio, supporto alle decisioni e possibile partecipazione a CER e mercati della flessibilità.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Smart Building (residenziali, commerciali, industriali), Comunità Energetiche e mercati della flessibilità.

POTENZIALI UTENTI

Facility management, utenti e amministratori di comunità energetiche.

PRODOTTO/I FINALE/I

Soluzione informatica per il monitoraggio, la gestione e il controllo di un edificio.

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

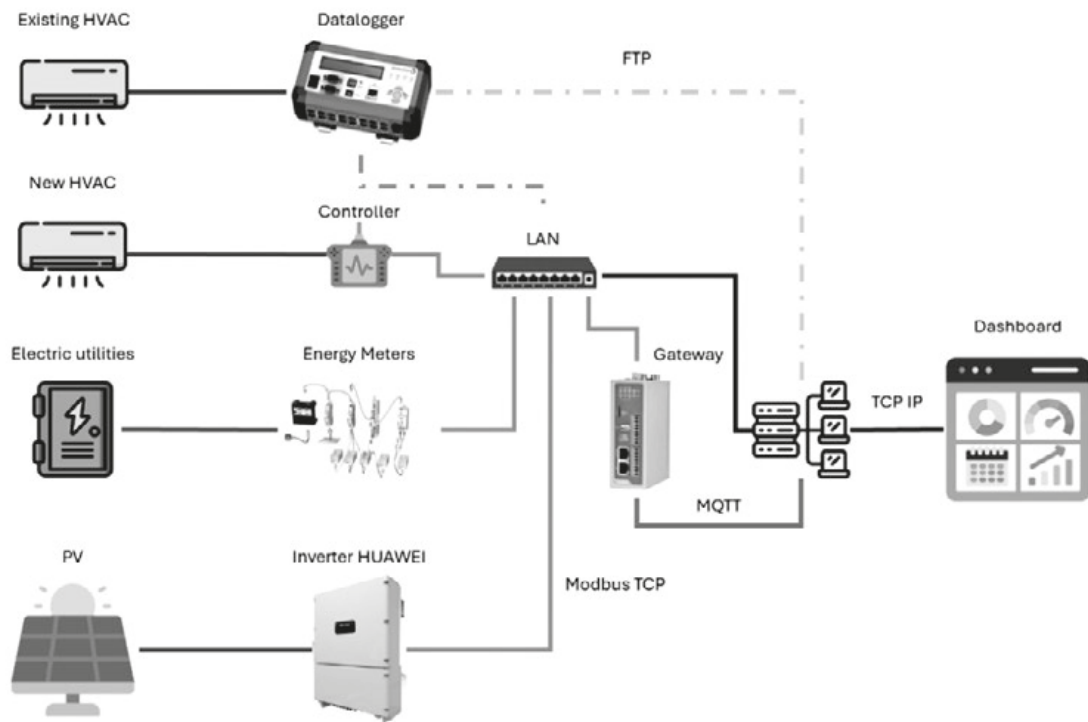
Caso studio del progetto: NZEB Building del CNR (viale Lombardia, San Giuliano Milanese, Milano)

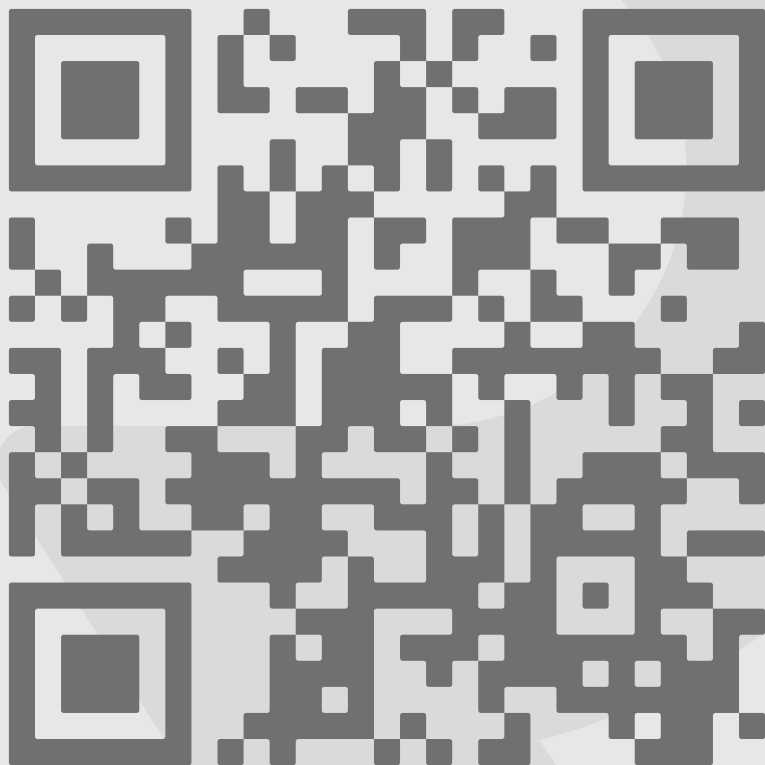
INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Espansione della piattaforma per gestione multi-utente e/o multi-sito

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Matteo Saviozzi (UNIGE-DITEN)



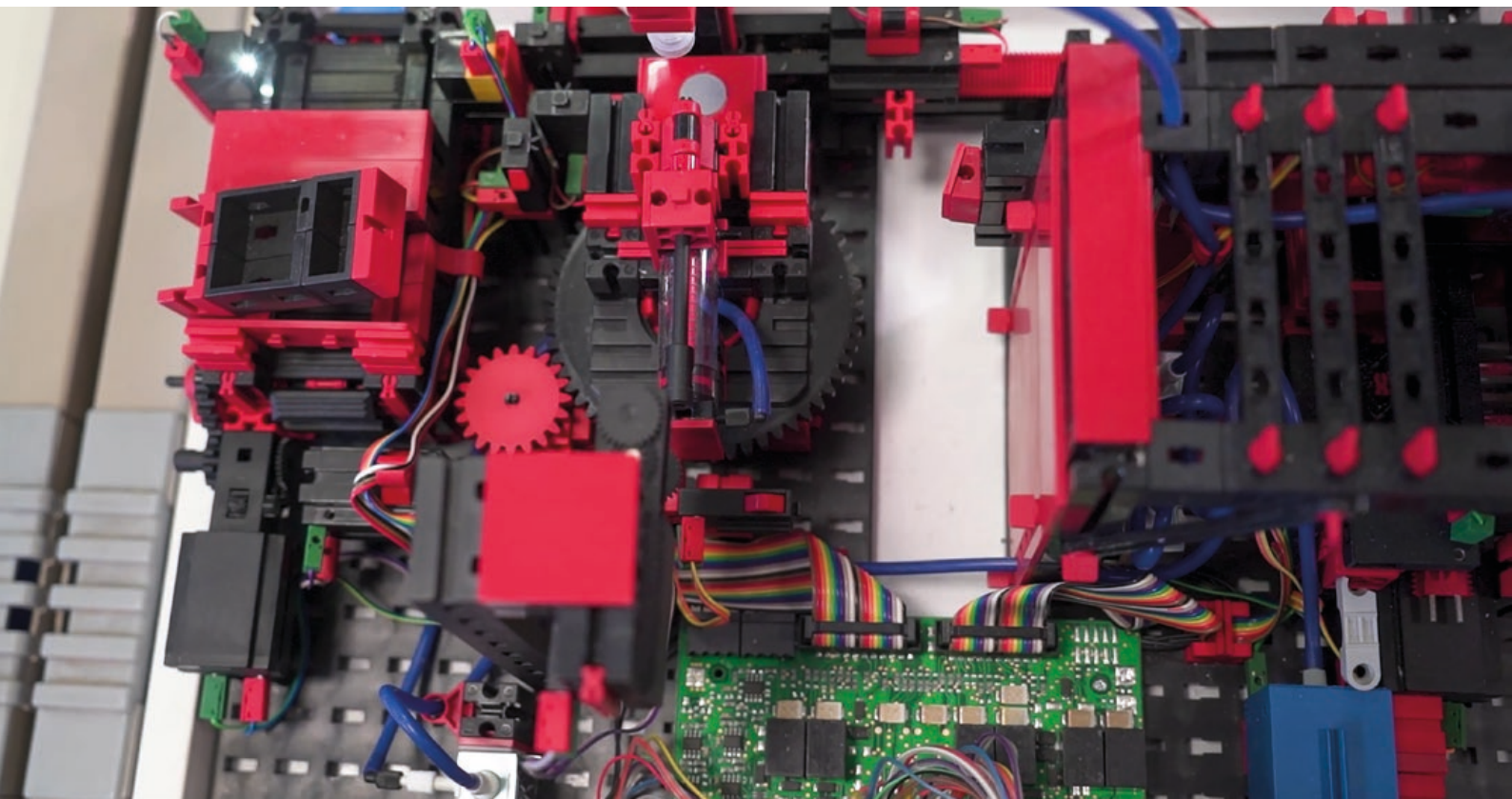




Design and testing of solutions for quality of services and protection from cyberattacks in industrial-type networks with Machine Learning based approaches

keyword

CYBERSECURITY, INDUSTRIAL
CONTROL SYSTEM, MONITORING,
MACHINE LEARNING



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Il prototipo proposto, che sfrutta strumenti/funzionalità basati su AI/ML, propone strategie innovative di rilevamento delle anomalie, basate sull'osservazione del comportamento fisico del processo industriale monitorato. Gli algoritmi basati su AI/ML estraggono alcune misure dei parametri fisici del sistema e le elaborano con un'architettura di rete neurale per costruire un classificatore che prenda decisioni automatiche sul comportamento del sistema e rilevi guasti e potenziali attacchi informatici (ad esempio, Man-in-the-middle, spoofing, ecc.).

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Le reti di tipo industriale rappresentano la spina dorsale tecnologica di molte infrastrutture critiche, in quanto comprendono tutti i componenti funzionali che consentono un corretto monitoraggio e controllo di strutture e asset, come nel caso dei sistemi di alimentazione/energia, in particolare quelli che utilizzano fonti rinnovabili (FER) in continua diffusione, grazie agli aspetti legati alla sostenibilità e all'indipendenza energetica. Un'adozione così diffusa, rende potenzialmente le FER un obiettivo lucrativo per gli attacchi informatici soggette a costante minacce, a causa delle potenziali conseguenze catastro-

fiche quali: perdita di produzione di energia (e relativi ricavi), danni permanenti agli asset e alle infrastrutture, fuga di informazioni commerciali e danni alla reputazione, non conformità normativa e multe, e infine (per le infrastrutture critiche interconnesse/dipendenti) rischi per la salute, la sicurezza e l'ambiente.

Le soluzioni che migliorano la resilienza del sistema elettrico e delle FER incluse rappresentano un vantaggio strategico per la sicurezza economica e sociale.

VANTAGGI

Nel campo dei processi industriali (e in particolare nei sistemi energetici), le strategie di rilevamento delle anomalie si basano sulla stima dinamica dello stato, composta dall'utilizzo di equazioni che descrivono il sistema fisico, e sul confronto tra il comportamento previsto e le misure reali. Seppur efficiente, tale approccio presenta alcuni svantaggi quali la conoscenza dell'esatto comportamento del sistema, cioè dei parametri esatti delle equazioni e la difficoltà di scrivere un'equazione che tenga conto di tipi eterogenei di parametri, che possono essere superate con l'approccio di Machine Learning (ML). In caso di studio di comportamenti fisici scorretti durante un cyberattacco diventa obbligatorio applicare un algoritmo in grado di "apprendere" un comportamento considerato normale e classificare nuovi esempi.

L'approccio proposto, definito come rilevamento di anomalie, o di "novelty", o di "outlier", supporta una strategia globale per il rilevamento tempestivo di condizioni di lavoro insolite: ad esempio una condizione di lavoro fisica indesiderata del processo, una deviazione del processo da una condizione di lavoro nota definita normale, o come un'osservazione impossibile dello stato del processo a causa di un'incoerenza delle misurazioni.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Settore degli Operatori di Servizi Essenziali (OSE), con focus su reti di produzione di energia elettrica ed energie rinnovabili.

POTENZIALI UTENTI

Qualunque tipo di Industria

PRODOTTO FINALE

Prototipo di algoritmo di rilevamento delle anomalie.

REFERENZE

Risultati preliminari sono già stati pubblicati dal gruppo di ricerca; nel dettaglio:

- G. Gaggero, et al. "From Microgrids to Vir-

tual Power Plants: a Cybersecurity Perspective", CRC Press

- Gaggero, G. B., et al. "Industrial Control System-Anomaly Detection Dataset (ICS-ADD) for Cyber-Physical Security Monitoring in Smart Industry Environments." *IEEE Access* (2024).
- Gaggero, G. B., et al. "Should We Include Cyberdefense Functionalities in Electrical Power System Protections?: A Proposed Approach." *IEEE Industrial Electronics Magazine* (2024).

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

In valutazione il deposito di domanda di brevetto.

Collaborazioni con industrie.

RESPONSABILI SCIENTIFICI

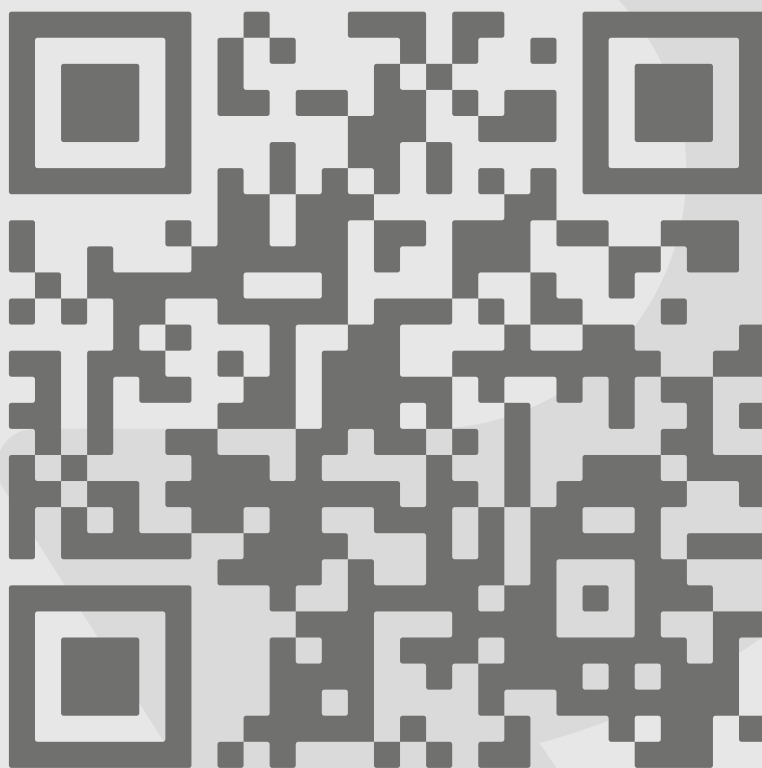
Prof. Mario Marchese
mario.marchese@unige.it

Prof.ssa Paola Girdinio
paola.girdinio@unige.it

Prof. Giovanni Gaggero
giovanni.gaggero@unige.it

SITO WEB

<https://www.scnl.dist.unige.it/>





Distributed Energy Management System: tools for electrical distribution networks

keyword

SMART GRID; MONITORAGGIO
RETI ELETTRICHE; SISTEMI
PER LA GESTIONE DELLA RETE
DI DISTRIBUZIONE; ENERGY
COMMUNITY MANAGEMENT



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Sviluppo di un Sistema di Gestione Distribuita (DMS) per reti di distribuzione elettrica integrabili negli attuali SCADA (sistemi di controllo e acquisizione dati).

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

La liberalizzazione del mercato elettrico e l'incentivazione delle fonti rinnovabili favoriscono una crescente autonomia energetica nazionale che comporta una crescente complessità per la gestione delle reti attive. Il progetto è volto allo sviluppo di servizi per una migliore gestione tecnico/operativa dell'infrastruttura sfruttando l'osservabilità diretta (smart metering) e indiretta (state estimation, load & production forecast) delle reti di distribuzione in Media (MT) e Bassa Tensione (BT).

Il sistema utilizza algoritmi avanzati e nuovi moduli per la gestione delle reti di distribuzione attiva e delle comunità energetiche. I dati provenienti dal campo (contatori intelligenti e di potenza) vengono memorizzati in un database specifico e saranno utili per l'analisi di modellazione del carico e strategie di aggregazione dei carichi, nonché per la progettazione e l'attuazione di metodologie di offerta della fornitura in modalità flessibile.

VANTAGGI

La ricerca, attraverso l'applicazione di algoritmi basati su AI, si propone di migliorare sensibilmente le prestazioni relative a: forecasting di produzione di energia da fonti rinnovabili;

forecasting delle richieste di energia elettrica; flessibilità del comportamento della rete elettrica; interfacciamento con i mercati dell'energia.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Settore energetico con particolare riferimento ad operatori della distribuzione della rete elettrica, di trasmissione della rete elettrica ed operatori del mercato elettrico.

POTENZIALI UTENTI

Aziende del settore energetico (produzione, distribuzione, trasmissione).

Aziende tecnologiche sviluppatori di prodotti/servizi a supporto del mercato elettrico, per l'integrazione della tecnologia nella propria offerta.

PRODOTTO FINALE

Sistema innovativo di Gestione Distribuita (DMS) (TRL attuale: 4)

DEMO E CASI DI STUDIO

Il DMS e tutte le sue funzionalità avanzate che verranno sviluppate nell'ambito del progetto saranno testate sul sistema di distribuzione MV (15 kV) di Sanremo (Italia) gestito da AMAIE. (RAISE – previsione gennaio 2025 – ottobre 2025).

Altre demo sono state sviluppate nell'ambito di precedenti progetti di ricerca quali:

<http://www.smartgen.it/>

<http://www.podcast-csea.it/>

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Ricerca partner industriali per l'integrazione / miglioramento dei propri prodotti e partner del settore energetico per sperimentazioni

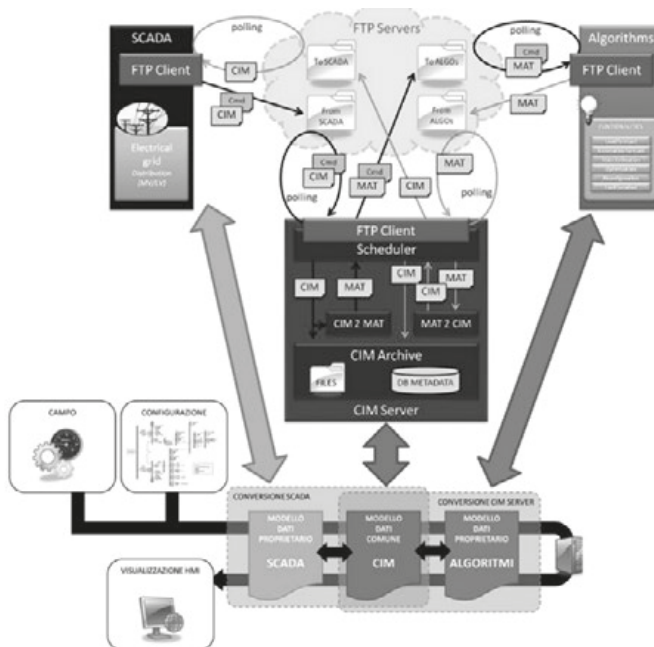
RESPONSABILE SCIENTIFICO

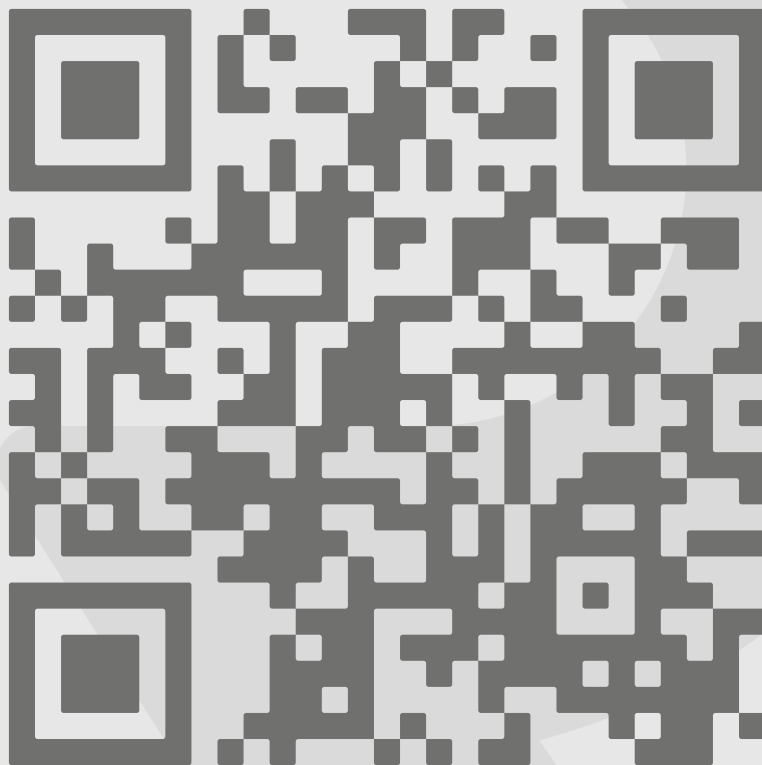
Prof. Stefano Massucco

stefano.massucco@unige.it

SITO WEB

<http://iees.diten.unige.it/>



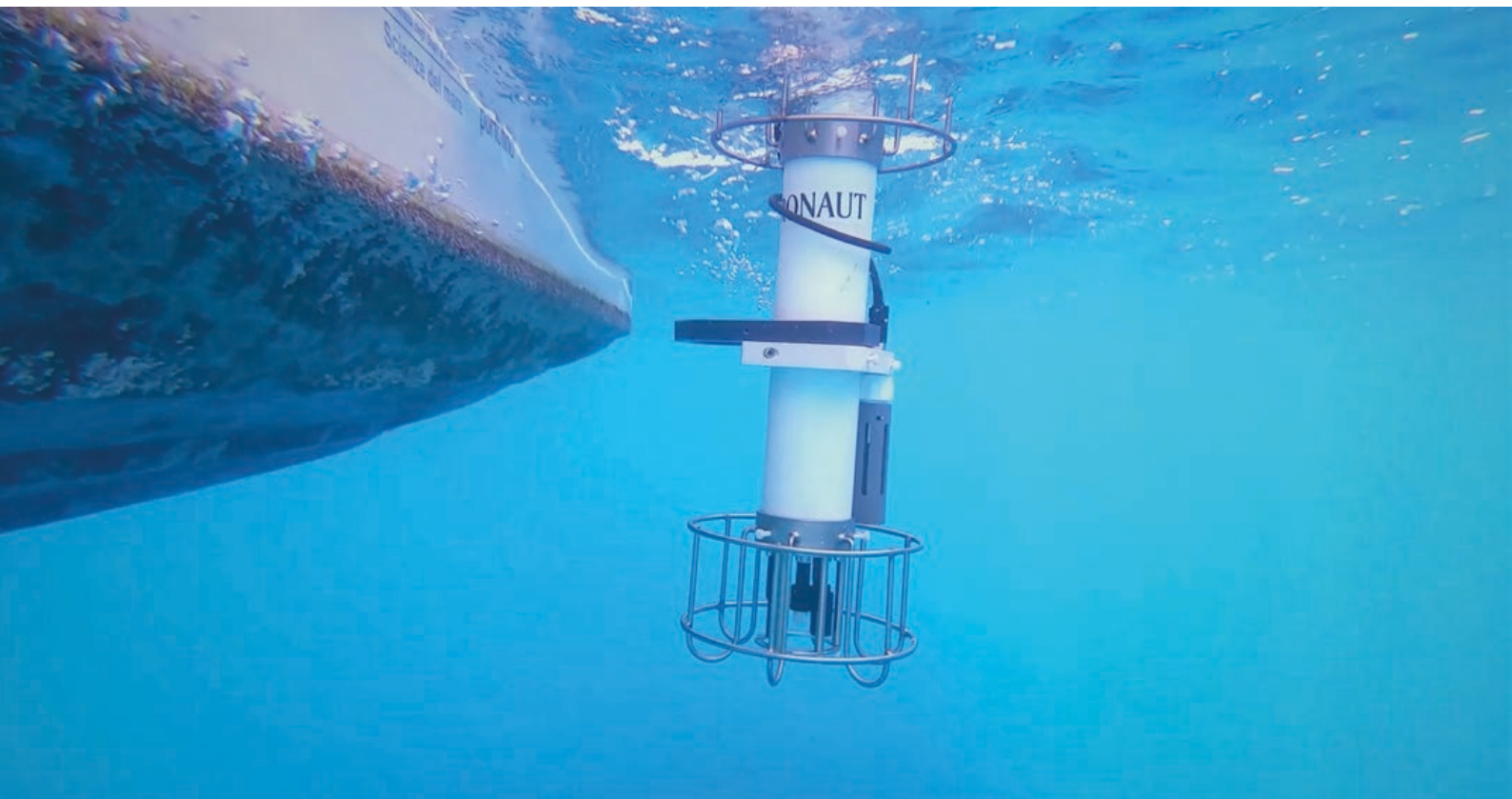




Early warning system for gelatinous zooplankton detection and classification

keyword

ZOOPLANKTON; MONITORAGGIO
MARINO; AREE MARINE
COSTIERE; IMPATTO TURISTICO



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Sviluppo di un sistema video-based di early warning e supporto alle decisioni (SDSS) per le aree marine costiere ad alto impatto turistico. I dati acquisiti dal sistema di osservazione verranno trasmessi tramite le piattaforme osservative ad una stazione di terra che li renderà disponibili alle parti interessate tramite metadati e tecniche di interoperabilità ed attiverà eventuali criticità ed allarmi.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

In questi ultimi anni, si è notato un aumento delle meduse lungo le coste italiane ed in particolare nell'intero Mar Mediterraneo con una sempre maggiore possibilità di contatto con i loro tentacoli urticanti. Tale situazione si riflette sempre più sul comparto turistico balneare anche con rilevanti conseguenze economiche.

Attualmente non esistono sistemi di allerta e SDSS automatizzati che possano rilevare e classificare lo zooplancton gelatinoso e la sua distribuzione nel tempo in aree marine costiere.

VANTAGGI

Il sistema sarà supportato da tecniche di intelligenza artificiale e strategie di monitoraggio

adattativo per il rilevamento e la classificazione automatizzata dello zooplancton gelatinoso (ad esempio meduse specie urticanti). Il sistema sarà accoppiato con modelli di dispersione superficiale (ad esempio GNOME) forzato dalla corrente e/o dal vento misurate in situ.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

- Settore tecnologico;
- Settore del monitoraggio ambientale;
- Settore turistico.

POTENZIALI UTENTI

- Aree marine protette;
- ARPA.

PRODOTTO/I FINALE/I

Sistema video-based di early warning (TRL5)

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Lo strumento GUARD1 è stato utilizzato e testato in sito nell'area marina protetta di Portofino (Genova) nell'ambito del progetto RAISE (2023).

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

I responsabili della ricerca sono disponibili a valorizzare il know-how proprietario attivando collaborazioni con aziende o altri soggetti interessati.

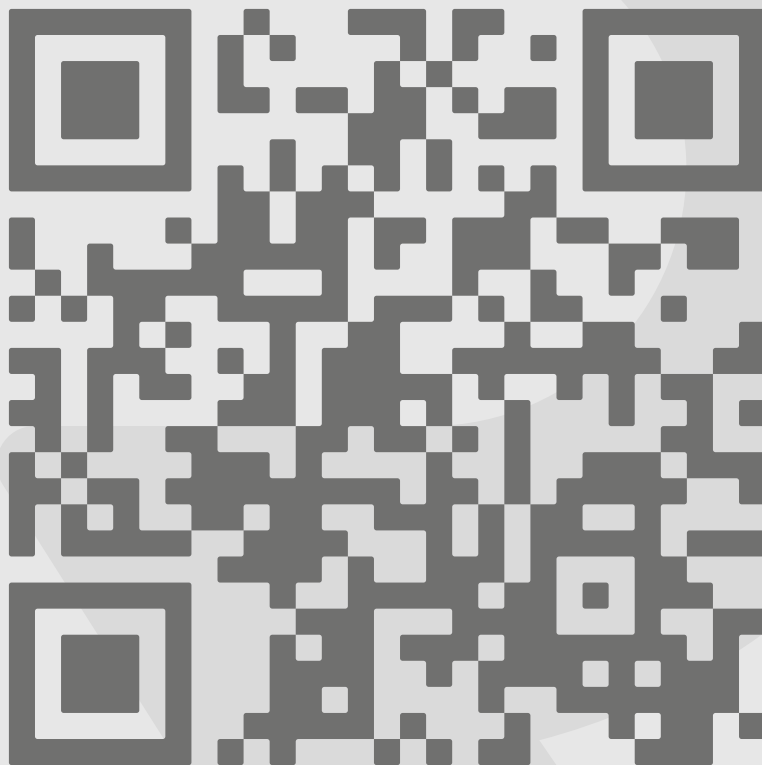
RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Paolo Povero
povero@unige.it

SITO WEB/LINKEDIN

<https://rubrica.unige.it/personale/VUZDXVhh>



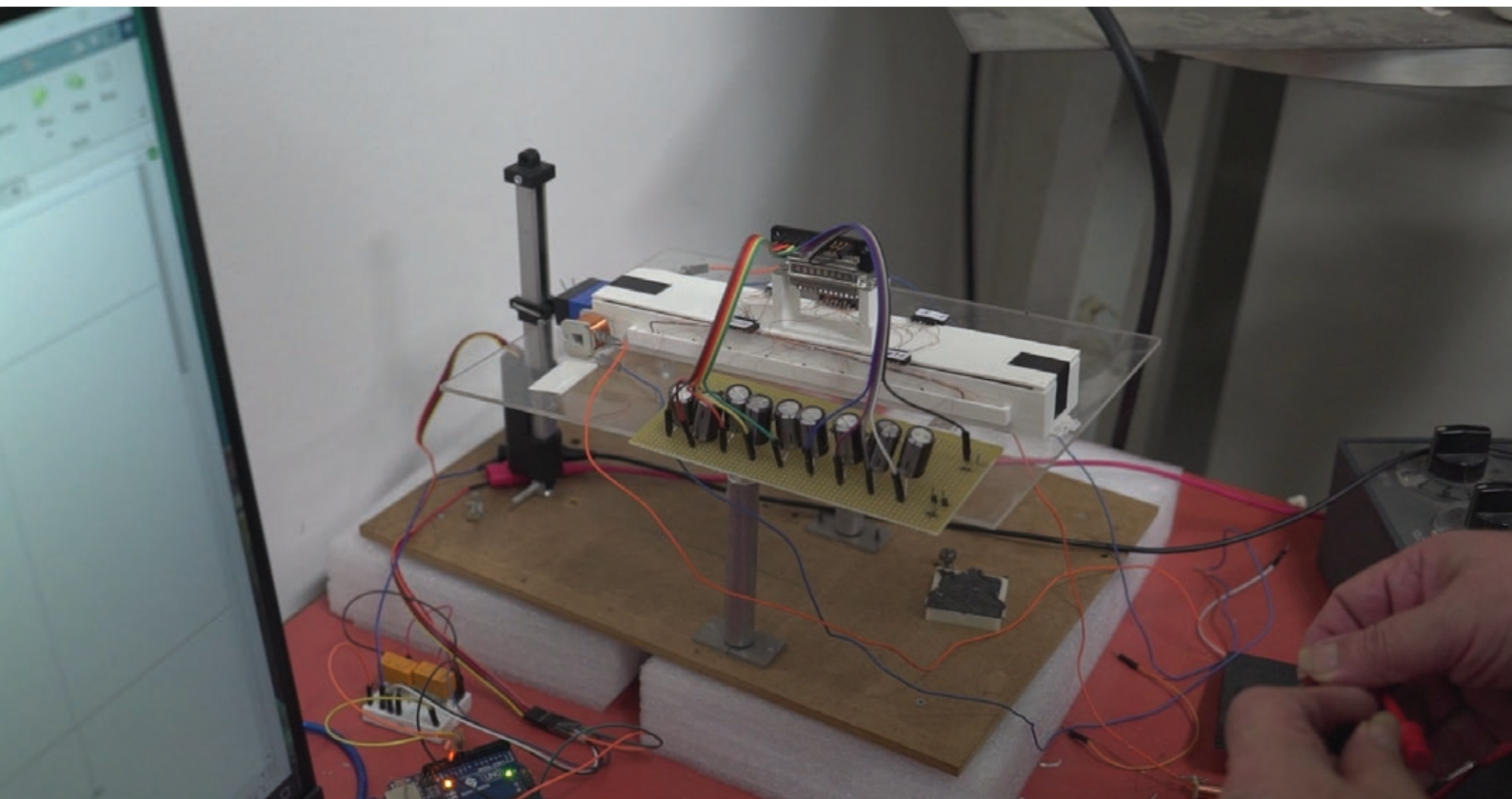




MaH – Marine energy Harvester

keyword

INTERNET OF THINGS, ENERGY
HARVESTING, MONITORAGGIO
AMBIENTALE



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Realizzare una boa di dimensioni ridotte, energeticamente autonoma e a basso costo che sfrutti il moto ondoso, il vento e il sole come fonti energetiche. Mediante dispositivi di Energy Harvesting appositamente sviluppati, parte dell'energia a disposizione è trasformata in energia elettrica e immagazzinata in un supercapacitore. Il sistema è progettato per essere utilizzato in acque marine e fluviali per la raccolta e trasmissione di dati di vario genere. Il sistema è dotabile di sensoristica adatta ai singoli scopi.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

La tecnologia esistente sul mercato (ad esempio la boa Spotter di SofarOcean) ha costi elevati (7.000 USD per unità), utilizza celle solari per caricare le batterie inserite nella boa, che necessitano di appropriato smaltimento una volta esauste.

La tecnologia MaH sfrutta celle solari, il brevetto FLEHAP per catturare l'energia dal vento ed un sistema magnetico che trasforma il moto ondoso in energia elettrica.

VANTAGGI

Costi di realizzazione più bassi.

Meno inquinamento per lo smaltimento (no batteria).

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Blue Economy

POTENZIALI UTENTI

ARPA, Capitanerie e Guardia Costiera, Autorità di Sistema Portuale,

PRODOTTO FINALE

Boa energeticamente autonoma



APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Demo RAISE in vasca di simulazione moto ondoso c/o Laboratorio DICCA (disponibile entro maggio 2025)

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Possibili collaborazioni: i) studio stabilità fluidodinamica a seconda della forma della boa;

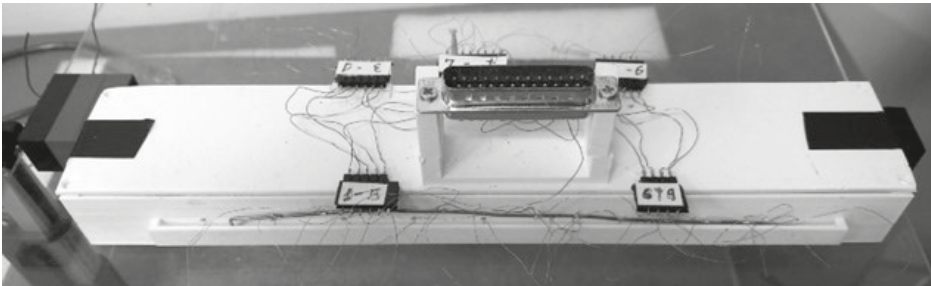
ii) stampaggio boa; iii) sviluppo software per gestione boa, raccolta e trasmissione dati.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

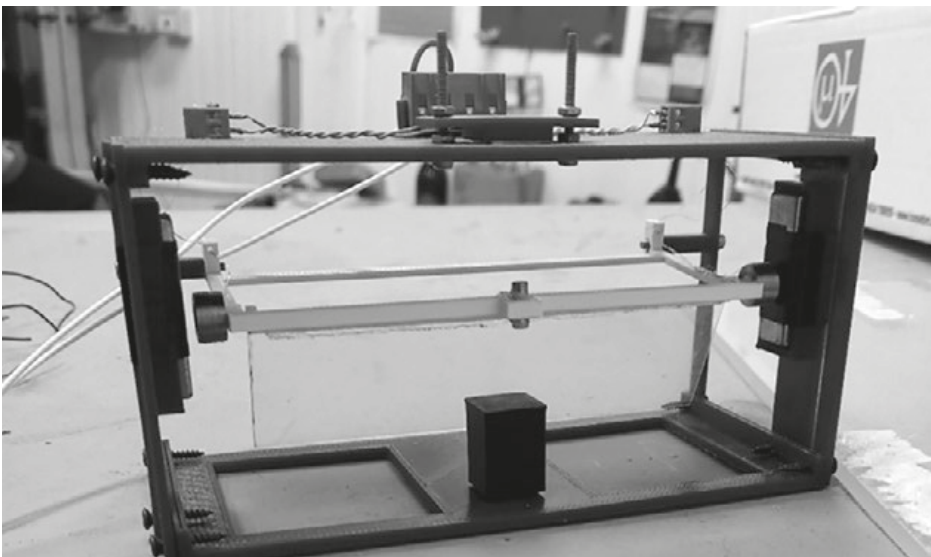
Corrado Boragno
corrado.boragno@unige.it

SITO WEB/LINKEDIN

Link al corso RAISE:
<https://corsi.unige.it/off.f/2023/ins/74275>

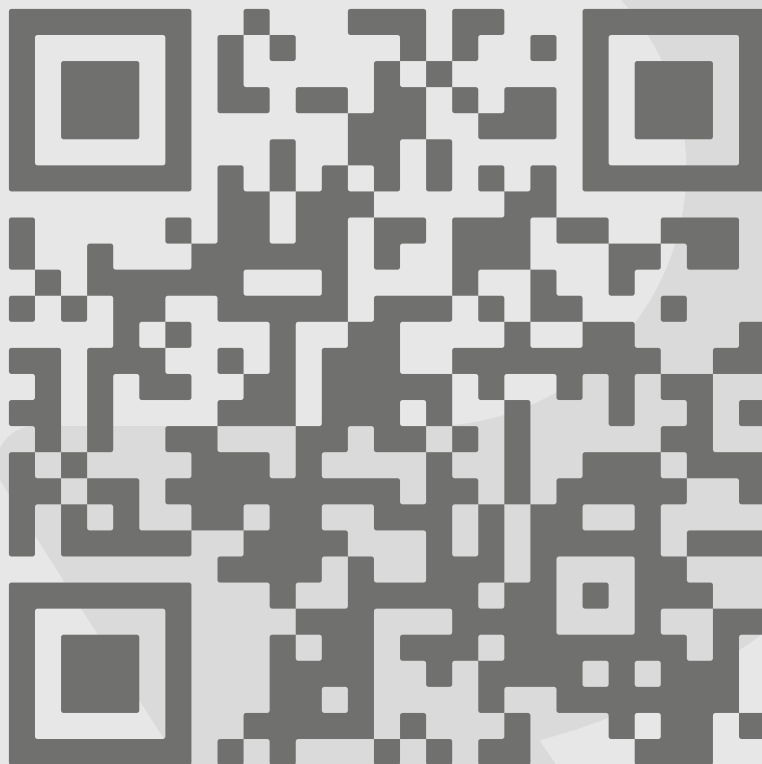


Dispositivo WEHPLET per la cattura del moto ondoso



Dispositivo FLEHAP per la cattura del vento

<https://www.knowledge-share.eu/it/brevetti/flehap>





Monitoraggio e biostimolazione robotizzata per l'agricoltura di precisione

keyword

AGRICOLTURA DI PRECISIONE,
INTERNET OF THINGS, RETI
DI SENSORI, DRONI DI TERRA,
BIOSTIMOLANTI



OBIETTIVO DEL PROGETTO

L'obiettivo è ottimizzare la produzione agricola, armonizzando moderne tecnologie ICT con pratiche agricoli tradizionali e innovative; in particolare l'obiettivo è lo sviluppo di un sistema robotizzato per il monitoraggio continuo e integrato in un contesto di agricoltura di precisione volto a ottimizzare la gestione del suolo e la produzione agricola. Il sistema prevede, da un lato, il dispiegamento di una rete di sensori per la valutazione dello stato delle colture, dall'altro, la produzione di biostimolanti e il loro successivo spargimento nelle aree di interesse. L'idea è quella di sfruttare consortia di microorganismi autoctoni (in particolare, funghi) selezionati e moltiplicati in laboratorio per incrementare la produzione e la qualità delle colture agricole. La rete di sensori permette di valutare con continuità lo stato delle colture mediante la raccolta di dati ambientali (del terreno ed delle aree circostanti): inoltre, droni UAV, opportunamente attrezzati, consentiranno rilevamento aerobiologico.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

L'aspetto innovativo del progetto consiste nell'uso integrato di biotecnologie e di tecnologie ICT. Il sistema proposto è in grado di migliorare in qualità e quantità la produzione agricola, riducendo i costi attuali. L'approccio adottato permette di gestire proficuamente

zone sulla base delle loro specifiche caratteristiche ambientali e della componente biotica microfungina. Inoltre, l'applicazione mirata di biostimolanti autoctoni contribuisce alla protezione degli ecosistemi locali e il conseguente minor utilizzo di sostanze chimiche aspecifiche riduce il rischio di inquinamento del suolo e della falda acquifera.

In commercio esistono prodotti che contengono cariche di microorganismi da spargere sul terreno, ma ovviamente non si tratta di organismi autoctoni, già adattati all'ambiente in cui vengono re-immessi e la carica di questi prodotti talvolta non è così rilevante da migliorare l'efficienza di produzione del terreno.

VANTAGGI

I vantaggi sono costituiti da:

- modalità innovative di esecuzione del monitoraggio ambientale in tempo reale, compreso quello dei nutrienti presenti nel suolo e di somministrazione di microorganismo (quantità e tempi);
- utilizzo di microorganismi naturalmente presenti nei suoli specificatamente selezionati ed amplificati per biostimolare le colture nel rispetto di un'agricoltura sostenibile;
- possibilità di individuare e monitorare la presenza di patogeni nel terreno investigato;
- accesso ai dati in tempo reale che consente agli operatori del settore di prendere

decisioni maggiormente consapevoli, sulla base di evidenze e casistiche passate;

- poter impiegare sistemi robotici per lo spargimento dei biostimolati, anche seguendo percorsi ottimizzati per intervenire laddove se ne sia rilevata una maggiore necessità.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Agricoltura e ambiente

POTENZIALI UTENTI

Aziende agricole che praticano agricoltura di precisione (es. vigneti), agronomi.

Enti preposti al controllo ambientale e riforestazione (ARPA, Enti Parco, Guardie Forestali, gestori di aree protette).

PRODOTTI FINALI

Sistema robotico (sensori + sistema di spargimento) per il miglioramento della produzione agricola.

Vari servizi per la parte biologica quali: produzione di consortia di microrganismi ad hoc da impiegare in diverse tipologie di colture, crioconservazione dei diversi ceppi viventi e rilevanti isolati.

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Prototipo dimostrato in ambiente operativo per il sistema robotico di monitoraggio ambientale e dei suoli e parte biologica (progetto RAISE).

Rete di sensori sperimentale dispiegata tra Genova e Savona (attualmente 3 gateway e una decina di nodi sensori) allo scopo di valutarne i consumi energetici e la robustezza.

Demo futura presso azienda vinicola ligure (progetto RAISE – 2025).

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Collaborazioni in nuovi progetti finanziati o con partner industriali per aumentare TRL e realizzazione di demo / casi pilota

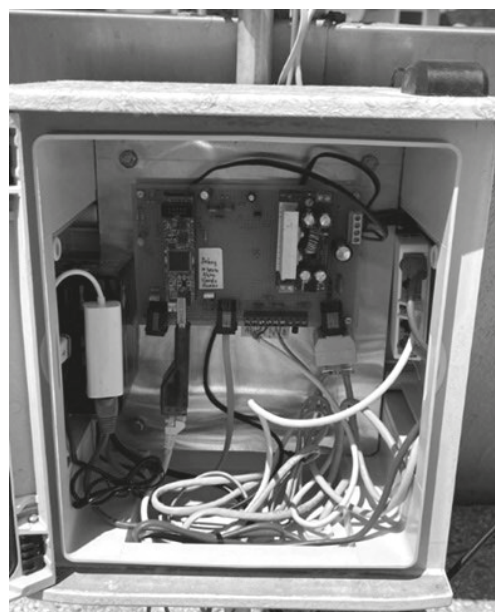
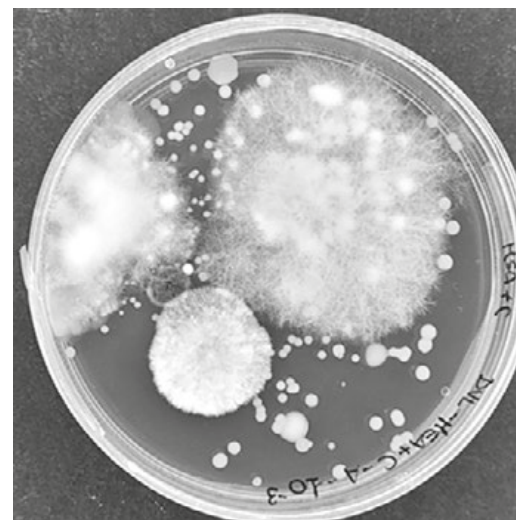
RESPONSABILI SCIENTIFICI

Prof. Sandro Zappatore
sandro.zappatore@unige.it

Prof.ssa Mirca Zotti
mirca.zotti@unige.it

SITI WEB/LINKEDIN

https://distav.unige.it/lab_Mic



Analisi del componente biotica del terreno: Colonie sviluppate dopo 7 giorni di incubazione a 24°C

Rete sperimentale: il LoraWan gateway

Rete sperimentale: prototipo di nodo sensore per la misura di NPK



Sistema di allerta mareggiate basato su dati storici e su sviluppo di un algoritmo previsionale

keyword

MAREGGIATA, PREVENZIONE,
RISCHIO COSTIERO



OBIETTIVO DEL PROGETTO

L'obiettivo del progetto è lo sviluppo di un sistema di allerta mareggiate basato sull'utilizzo combinato di modellistica costiera, dati storici, rilievi di campo. Il risultato perseguito è quello di ottenere un algoritmo previsionale che permetta di fornire un'allerta mareggiata calibrata su una ben definita area di interesse. In questo modo, l'allerta diramata non sarà "generica", ma conterrà indicazione di beni e persone potenzialmente esposte, allo scopo di fornire un'informazione che permetta di perseguire efficaci azioni di gestione e prevenzione.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE:

La tecnologia si pone l'obiettivo di risolvere il problema dell'incertezza in tema di allerta mareggiata, fornendo non più un generico "allerta mareggiata" su di un'ampia fascia di costa, ma fornendo delle allerte mareggiate "customizzate" sui siti potenzialmente esposti.

VANTAGGI

il vantaggio principale della tecnologia proposta risiede nel fatto di permettere una migliore allocazione delle risorse destinate alla prevenzione e nello sviluppo di strategie di gestione del rischio costiero dedicate per le aree più esposte e sensibili.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Gestione territoriale e protezione civile.

POTENZIALI UTENTI

Enti pubblici/privati che operino nel campo della gestione territoriale e della prevenzione dei rischi naturali.

PRODOTTO FINALE

Sistema di allerta mareggiate.

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Il sistema viene sviluppato sul caso studio del litorale di Voltri (GE), un'area storicamente esposta alle mareggiate e colpita da diversi eventi estremi negli ultimi anni.

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Collaborazioni per progetti di ricerca.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Marco Ferrari
marco.ferrari@unige.it

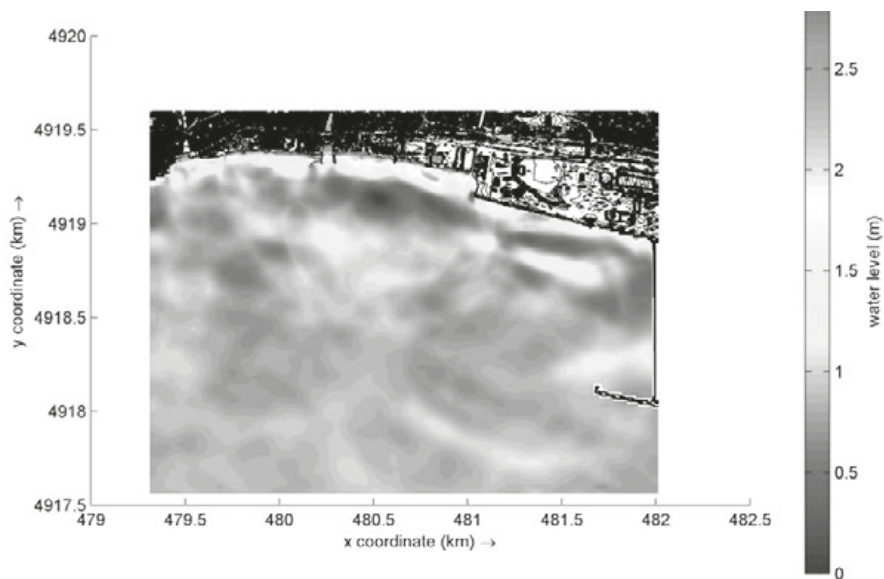


Figura 1. Simulazione della mareggiata verificatesi nell'ottobre del 2018.

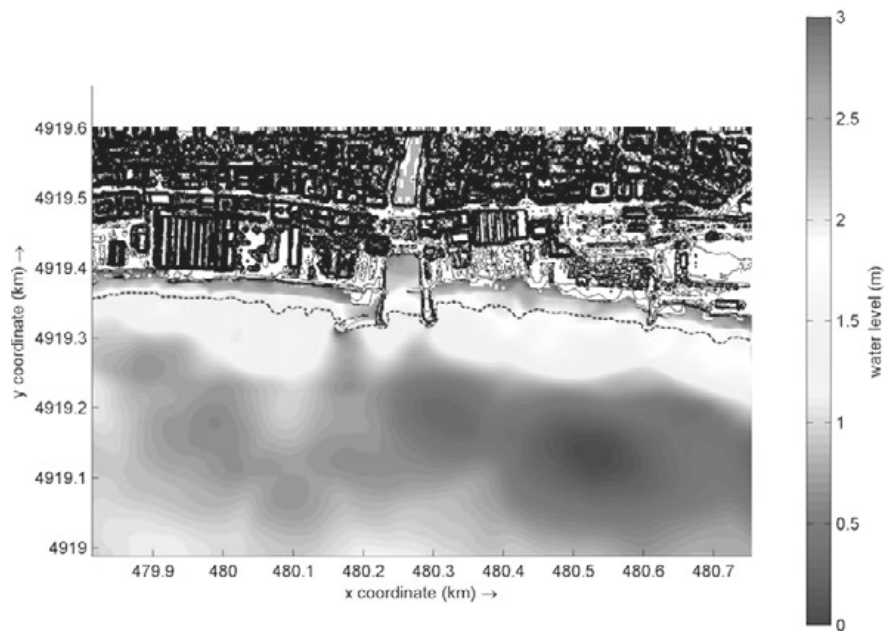
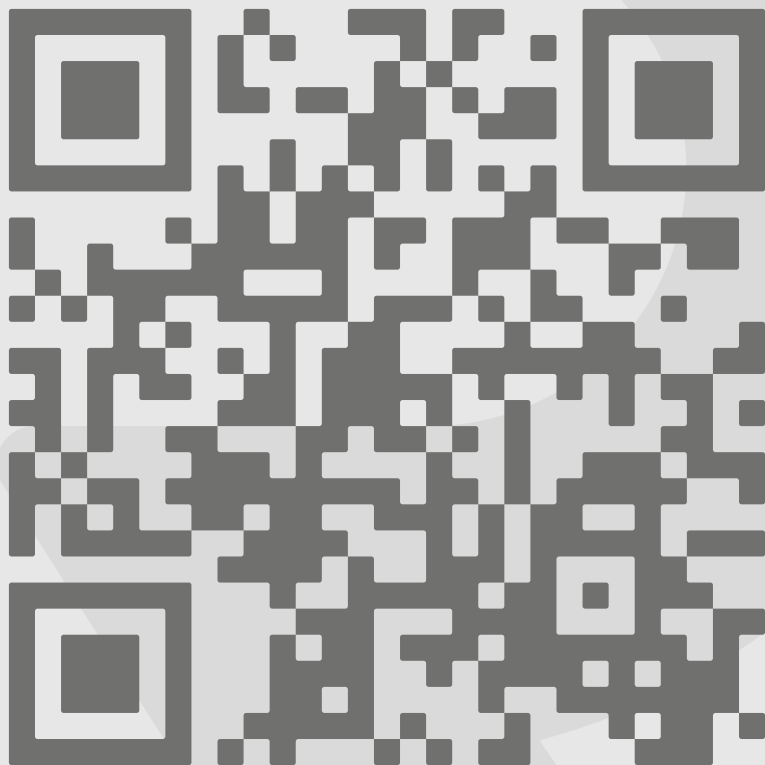


Figura 2. Simulazione della mareggiata verificatesi nell'ottobre del 2018 - zoom sull'area della spiaggia di Voltri (GE) con indicazione della penetrazione del moto ondoso rispetto alla linea di riva (indicata con tratteggio nero).





Sistema osservativo/numerico per la ricostruzione dei campi di vento all'interno di celle convettive

keyword

VENTI ESTREMI, LIDAR, RADAR
METEOROLOGICO, EARLY-
WARNING



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Realizzazione di un sistema di early-warning per la previsione a breve termine di fenomeni meteorologici convettivi in grado di generare condizioni di rischio per vento forte. Il sistema si basa su rilevazioni sperimentali tramite una rete integrata di radar e lidar e l'impiego di algoritmi numerici evoluti per la ricostruzione dei campi di vento all'interno delle nubi temporalesche e al suolo.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Attualmente l'utilizzo principale dei radar Doppler meteorologici è limitato alla misura delle idrometeore presenti all'interno dei sistemi convettivi e alla valutazione della loro evoluzione spaziale e temporale. Le misure radar, opportunamente processate, possono essere utilizzate anche per stimare il campo di vento all'interno delle celle temporalesche e in prossimità del suolo, sia per valutarne l'eventuale impatto sull'operatività in contesti produttivi e industriali, sia per limitare il rischio di incidenti e danni a cose e persone in caso di eventi estremi.

VANTAGGI

L'impiego di una rete osservativa dei sistemi convettivi opportunamente strutturata, che integri diverse tecnologie di remote sensing

(radar/lidar) e sistemi avanzati e autonomi di post-processing ad alta risoluzione dei campi di vento, consente di emanare allerte per vento forte quasi in tempo reale di elevata affidabilità.

POTENZIALI UTENTI

Dipartimenti di Protezione Civile, ARPA regionali, centri meteo, Autorità di Sistema Portuale, terminalisti, municipalità

PRODOTTO FINALE

Sistema osservativo/numerico autonomo per la ricostruzione dei campi di vento all'interno di celle convettive e trasmissione di allerte per vento forte sulla base di soglie e scenari pre-determinati (TRL 5-6).

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Demo RAISE su Regione Liguria.

Demo PRIN 2022 Regione Liguria e Piemonte.

Demo a scala urbana per il Comune di Genova con studio degli effetti del vento su tessuto urbano (edificato, sistemi infrastrutturali, etc.), sviluppato nell'ambito del progetto ADAPTNOW

(<https://www.alpine-space.eu/project/adaptnow/>).



INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Possibilità di replicare in altri territori, se dotati di adeguata copertura radar/lidar.

Applicazione della ricerca a tematiche legate al Climate Change Adaptation and Resilience dei territori.

Adesione al Consorzio del progetto TIM (Thunderstorm Intensification from Mountains to Plains, <https://tim-campaign.eu/home.html> del European Severe Storm Laboratory (ESSL) per futuri sviluppi della ricerca.

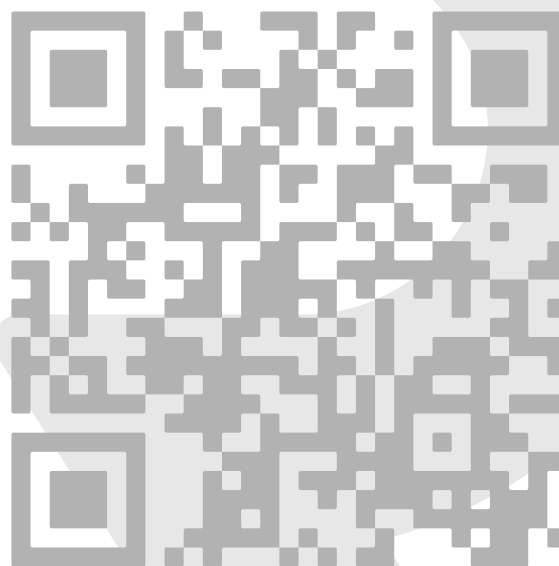
RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Massimiliano Burlando
massimiliano.burlando@unige.it

SITI WEB:

<https://www.gs-windyn.it/>

<https://www.linkedin.com/company/gs-windyn/>





SLHIM

(SLOpe Health Integrated Monitoring)

Integrated system for landslides monitoring and assess susceptibility of rainfall induced landslides

keyword

FRANE SUPERFICIALI,
SUSCETTIBILITÀ, SOGLIE
PLUVIOMETRICHE, PRESSIONE
NEUTRA, STABILITÀ VERSANTE



called GNSS through

OBIETTIVO DEL PROGETTO

Il sistema SLHIM consiste in una piattaforma integrata per il monitoraggio dei versanti con particolare riferimento alla valutazione della suscettibilità da frana pluvio-indotta, sia a scala di pianificazione territoriale sia a scala di versante.

BREVE DESCRIZIONE DELLA CRITICITÀ CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

La piattaforma proposta rappresenta uno strumento utile ad individuare le porzioni di territorio potenzialmente interessate da frane di neoformazione pluvio-indotte.

Il tool proposto può rappresentare inoltre un utile supporto per la pianificazione e progettazione degli interventi di mitigazione del rischio frana attraverso opere strutturali.

VANTAGGI

L'innovazione proposta rappresenta un significativo strumento nella valutazione delle frane superficiali pluvio-indotte rispetto alle soluzioni disponibili, in quanto utilizza un approccio integrato multi-scalare, che si avvale anche dell'ausilio di sensoristica "smart" a basso costo per un monitoraggio sostenibile e diffuso dei versanti.

Si ritiene che la piattaforma possa risultare un utile tool a integrazione degli attuali stru-

menti di pianificazione di bacino e protezione civile nonché fornire un miglioramento nell'analisi delle condizioni di stabilità dei pendii.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Le applicazioni sono destinate alle pubbliche amministrazioni per la gestione del territorio con particolare riferimento al supporto delle attività di previsione, prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico.

Settore Lavori Pubblici, Protezione Civile, Gestione del Territorio

POTENZIALI UTENTI

Pubbliche Amministrazioni
(municipalità, ARPA, Regione Liguria, etc...)

PRODOTTO/I FINALE/I

Piattaforma integrata che comprende:

- raccolta e analisi dati di pioggia
- definizione soglie di innesco di frane superficiali (modellazione statistico-probabilistica)
- rilevamento dei parametri di stabilità del versante tramite sensori in-situ
- valutazione della suscettività da frana pluvio-indotta (modellazione statistico-probabilistica in ambiente GIS)
- analisi di stabilità del versante a scala locale

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Il rilevamento di parametri di stabilità del versante è stato sperimentato in via preliminare con il progetto Por-Fesr "MAIA" Monitoraggio Autonomo ed Intelligente di infrAstrutture remote

POR FESR 2014-2020 - Asse 1 - Azione 1.2.4 - Poli di Ricerca e Innovazione. Supporto alla realizzazione di progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo per le imprese aggregate ai Poli di Ricerca ed Innovazione - Bando 2020

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Collaborazioni con aziende tecnologiche per lo sviluppo della parte software (cruscotto) per rendere operabile/fruibile la piattaforma agli utenti e per l'implementazione di sensoristica dedicata.

Collaborazioni di ricerca con partner scientifici per ulteriori sviluppi e applicazioni.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Francesco Faccini
francesco.faccini@unige.it

SITO WEB/LINKEDIN

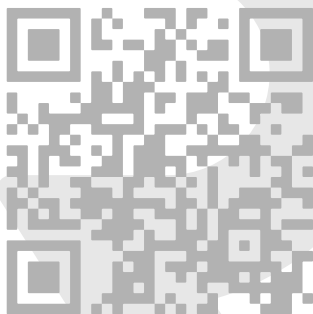
<https://www.poloeass.it/progetto/rain4utility/>

progetto H2020 MAGDA

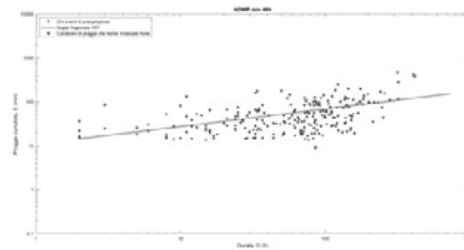
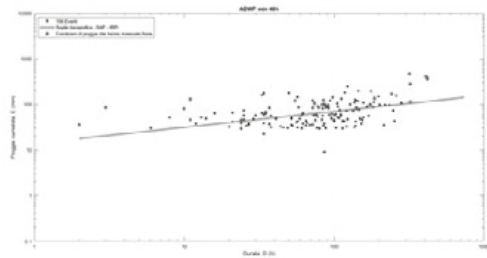
progetto H2020 I-Change

<https://distav.unige.it/>

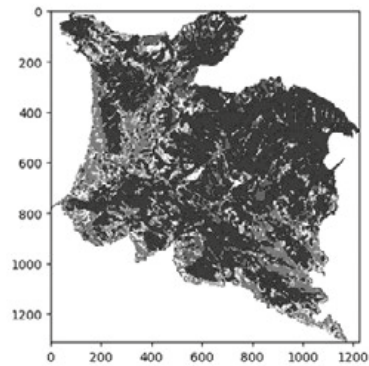
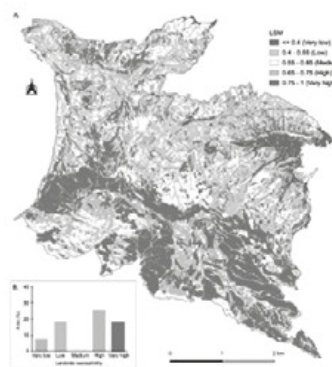
<https://dicca.unige.it/>



Observed/forecasted Rainfall – Rainfall thresholds



Rainfall-induced landslides modelling





Sviluppo di robot integrati e procedure di interpretazione automatica di immagini a supporto del rilievo del danno post-sismico in chiese

keyword

VEICOLI CINGOLATI E
QUADRUPEDI, DRONI, TECNICHE
DI DEEP LEARNING, RILIEVO 3D



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Definizione di procedure e strumenti di supporto alle decisioni del rilevatore/ingegnere preposto a definire l'agibilità di beni monumentali quali chiese nella fase di emergenza post-sismica. I dati acquisiti sono utili anche nelle fasi successive a supporto della eventuale progettazione di interventi di messa in sicurezza.

L'obiettivo viene perseguito attraverso l'integrazione di strumentazione innovativa installata su robot per l'acquisizione di immagini e nuvole LiDAR e tecniche di Deep Learning per la classificazione e segmentazione delle immagini.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Rispetto alle strategie di ispezione tradizionali, attraverso la tecnologia proposta si riducono i rischi per gli operatori addetti all'attribuzione delle classi di agibilità in funzione del danno post-sismico rilevato.

VANTAGGI

Oltre a garantire la sicurezza degli operatori, la documentazione acquisita (sia dati geometrici di dettaglio che immagini) riduce i tempi operativi e decisionali in relazione alla predisposizione di opere di messa in sicurezza. Inoltre, la procedura può essere anche

applicata, in sequenze temporali successive, fornendo dati utili al monitoraggio della potenziale evoluzione del danno in occorrenza di eventuali sciami sismici o scosse di replica.

La tecnologia LiDAR offre la possibilità di disporre di un rilievo 3D accurato e interrogabile dall'operatore. L'algoritmo di Deep Learning permette il riconoscimento automatico di lesioni dalle immagini e la loro caratterizzazione geometrica.

Le lesioni così individuate sono quindi posizionate sul modello 3D, fornendo un quadro di insieme fondamentale all'operatore per l'interpretazione ingegneristica strutturale del danno e della sua potenziale evoluzione in meccanismi di collasso.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Rilievo del danno, Monitoraggio strutturale di beni tutelati, Robotica di servizi (integrazione di mezzi robotici per servizi di monitoraggio); aziende produttrici di strumenti di rilievo del danno e monitoraggio (integrazione di strumenti di acquisizione immagini per la loro elaborazione, segmentazione, classificazione).

POTENZIALI UTENTI

Protezione civile, Ministero dei Beni e delle attività culturali e del turismo, Soprintendenze

Archeologia, belle arti e paesaggio locali, grandi società di Ingegneria strutturale, aziende per la gestione/manutenzione del patrimonio costruito.

PRODOTTO/I FINALE/I

Mezzi robotici predisposti per l'installazione di strumentazione di rilievo 3D e droni.

Algoritmi per l'interpretazione e classificazione automatica di immagini acquisite. TRL 6.

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Tecnologia applicata a chiese nel territorio ligure (RAISE 2024).

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Collaborazioni per ulteriori demo in ambiente rilevante.

Collaborazioni per integrazioni con prodotti hardware e software commerciali.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof.ssa Serena Cattari
serena.cattari@unige.it

Prof.ssa Bianca Federici
Bianca.Federici@unige.it

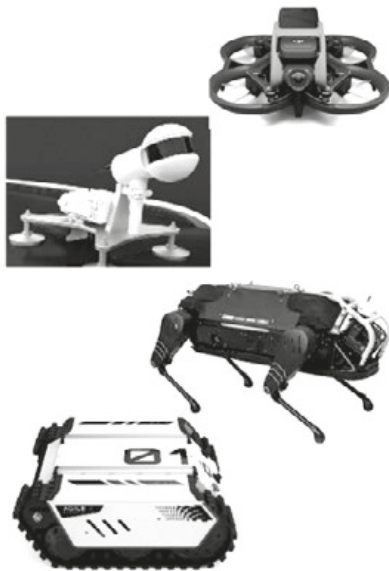
<http://www3.dicca.unige.it/geomatica/webapp/>



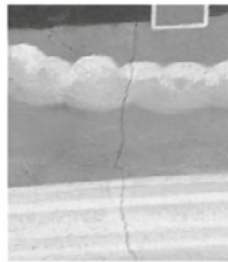
Data Acquisition :
A robot allows us to enter the church safely, LiDAR instrumentation installed on the robot provides us with a 3D model of the church, and a drone captures crack images.

Crack Detection (CNN):
Images containing cracks are detected using an AI model (Convolutional Neural Network)

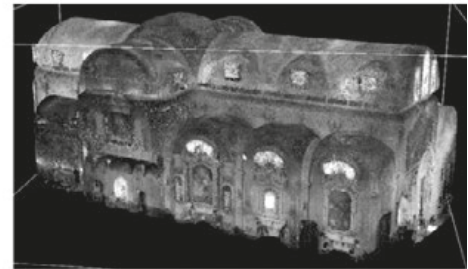
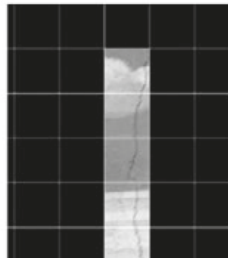
3D Model production:
Detected cracks are superimposed over the 3D model of the building



Original image



Reconstructed image

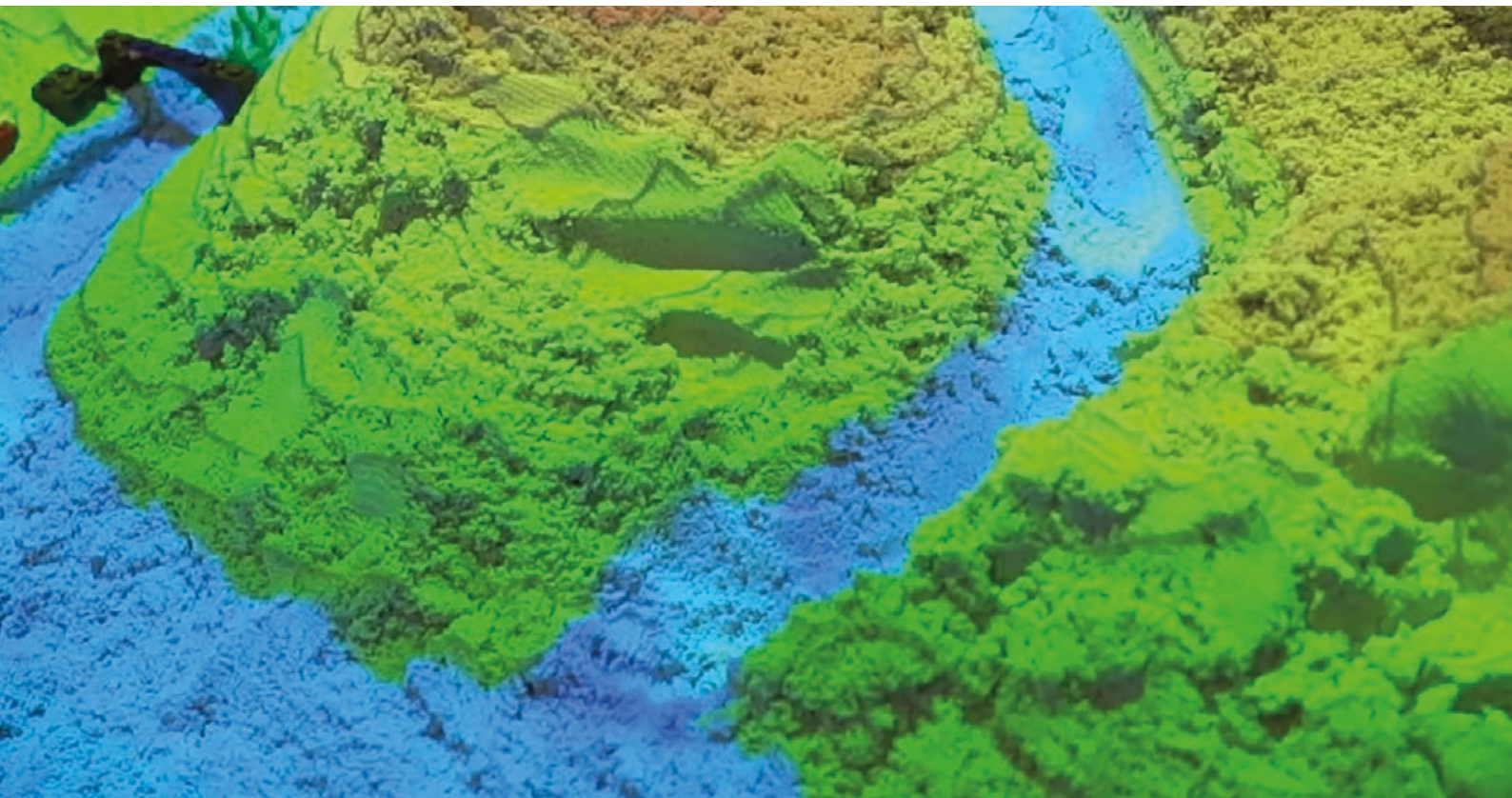




Telerilevamento per la morfodinamica di fiumi ed estuari

keyword

MORFODINAMICA FLUVIALE,
ANALISI IMMAGINI, TOPOGRAFIA
FONDO, FOCI.



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Il progetto mira a esplorare l'uso del telerilevamento per la raccolta di dati morfodinamici relativi a corsi d'acqua, utili per il loro monitoraggio, nonché per la validazione di modelli morfodinamici atti a prevedere il loro comportamento ed evoluzione futura.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Le foci fluviali, i delta, gli estuari e le lagune sono regioni costiere particolarmente vulnerabili agli impatti dei cambiamenti climatici, inclusi l'innalzamento del livello del mare, l'aumento dell'intensità e della frequenza di eventi estremi. Questi fattori possono causare erosione costiera, inondazioni e la perdita di ambienti di valore ecologico. Lo studio della morfodinamica ha fatto notevoli progressi nei decenni, anche dal punto di vista teorico. Tuttavia, i modelli sviluppati necessitano di dati per essere testati e, eventualmente, impiegati in algoritmi di machine learning. Da questo punto di vista, il telerilevamento è uno strumento potente che fornisce dati e un modo per monitorare i cambiamenti in questi sistemi nel tempo. Tra i dati che il telerilevamento può fornire ci sono la larghezza del canale, le posizioni delle forme del letto su larga scala e la topografia.

VANTAGGI

Lo sviluppo di un modello integrato per la ricostruzione della topografia dei corsi d'acqua da immagini telerilevate consente la raccolta di dati morfodinamici a lungo termine, in maniera completa nello spazio.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA (DIRETTI E INDIRETTI)

Gestione dei corsi d'acqua, sicurezza idraulica, navigazione fluviale, fruizione degli ambienti fluviali

POTENZIALI UTENTI

Municipalità, Regione, Arpa, Enti atti alla gestione dei corpi idrici

PRODOTTI FINALI

Dati, Modello integrato per il monitoraggio e gestione dei corsi d'acqua.

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

Applicativo sviluppato per il fiume Roia

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Collaborazione con il progetto a cascata SIM-BA (Sistemi Intelligenti di Monitoraggio Biologico ed Ambientale) per aumentare TRL e/o per ampliamento features.

Formazione specifica.

Disponibilità a condividere dati/algoritmi per sviluppo App

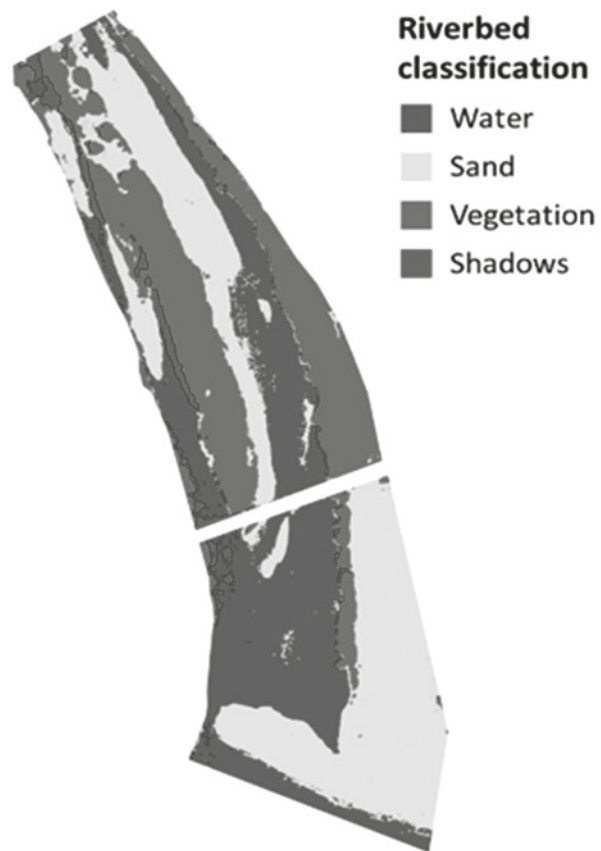


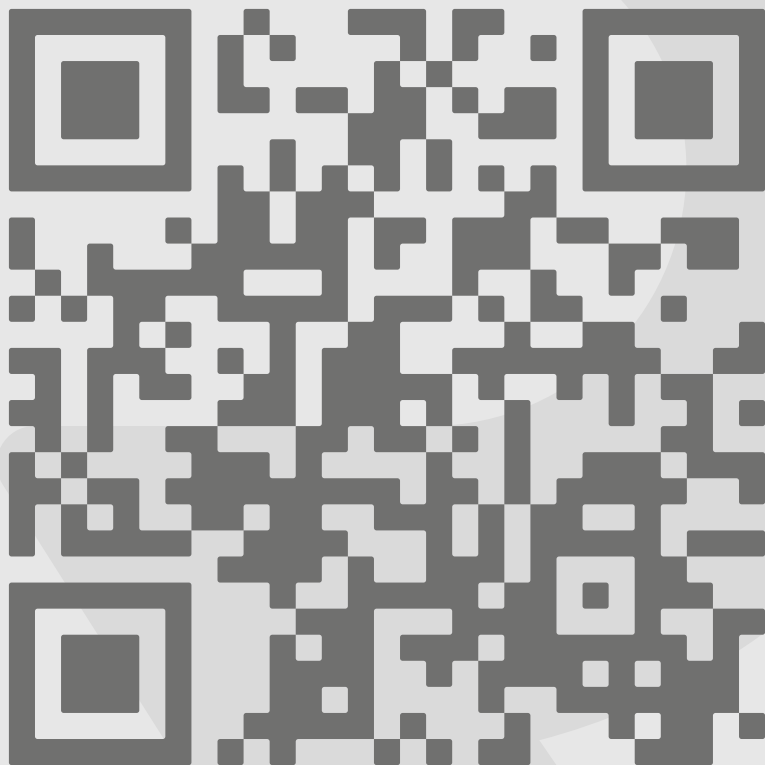
RESPONSABILE SCIENTIFICO

Nicoletta Tambroni
nicoletta.tambroni@unige.it

GRUPPO DI RICERCA

Bianca Federici (UNIGE), Monica De Martino (IMATI, CNR), Alfonso Quarati (IMATI, CNR)





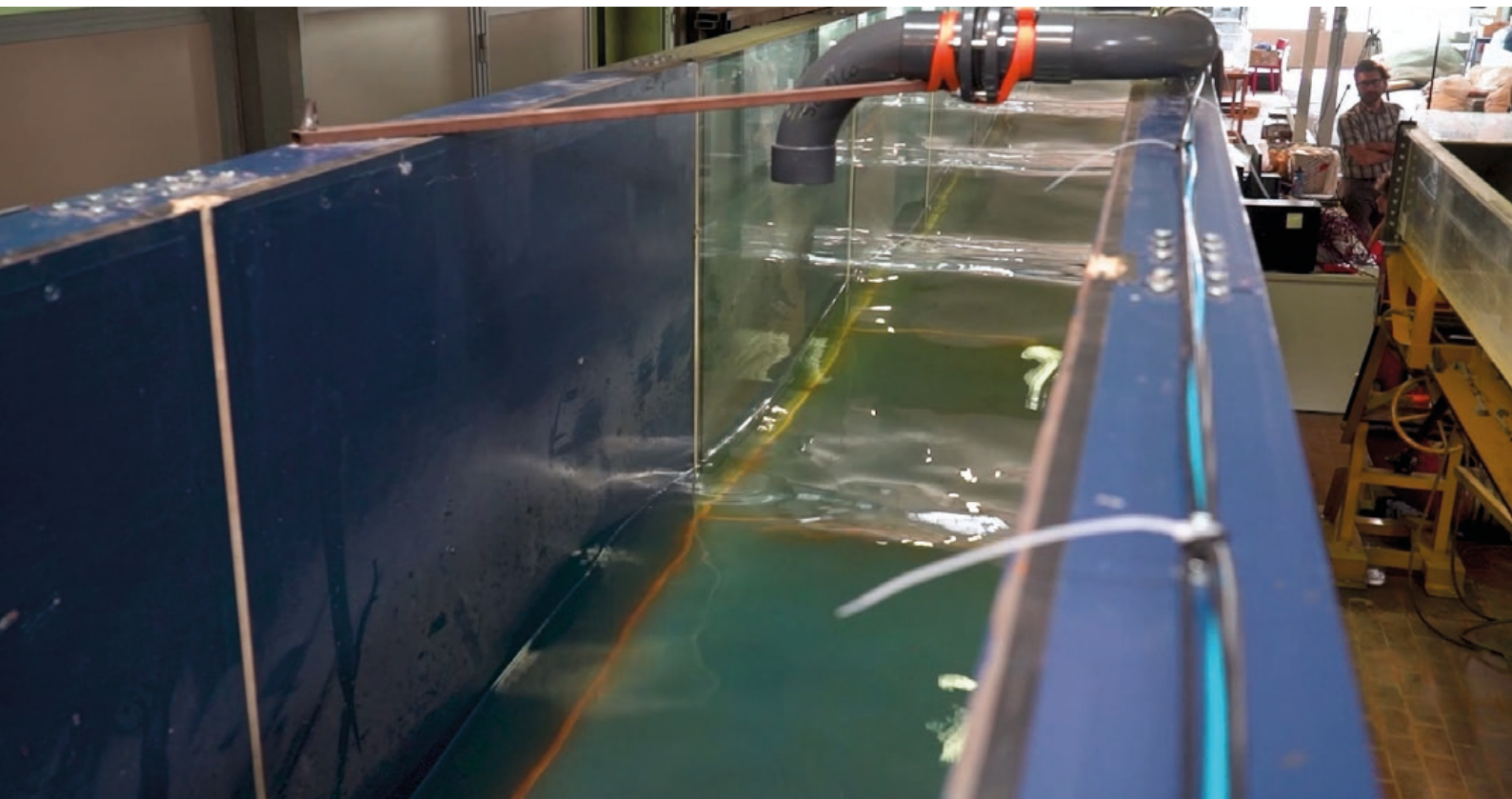


MILESTONE

Meteocean hIgh resoLution forEcaST fOr efficieNt operations

keyword

PREVISIONI AD ALTA
RISOLUZIONE, CONDIMENTEO,
SICUREZZA NAVIGAZIONE, ONDE,
CORRENTI



OBIETTIVO DEL PROGETTO

La proposta prevede la previsione di condizioni meteomarine ad alta risoluzione in prossimità di porti commerciali con una implementazione sinergica di modelli numerici, osservazioni di campo e algoritmi di machine learning.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

L'aspetto innovativo consiste nello sviluppo di previsioni meteomarine miste (deterministiche e statistiche, ovvero machine learning) attività ad oggi sviluppata solo da Google Graphcast, ma ad una risoluzione globale (i.e. circa 25 km) non adatta agli scopi relativi alla sicurezza della navigazione e pianificazione delle attività marittime di una realtà portuale.

VANTAGGI

L'utilizzo del machine learning è necessario per ridurre in maniera significativa i tempi computazionali di calcolo dei modelli di previsione deterministica attualmente funzionanti presso il gruppo di ricerca e presso gli enti preposti alla produzione di previsioni meteomarine.

La metodologia così sviluppata è facilmente trasferibile a realtà analoghe o simili.

Risoluzione maggiore perché la previsione è basata su osservazione puntuali.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA (DIRETTI E INDIRETTI)

Porti commerciali, porti turistici, installazioni piattaforme offshore, gestione rischio costiero.

POTENZIALI UTENTI

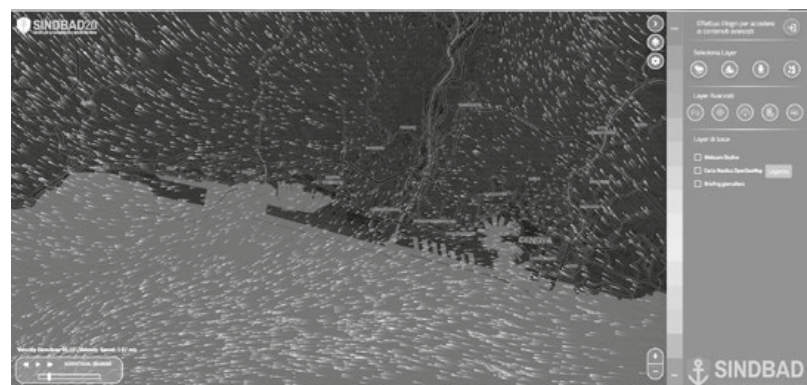
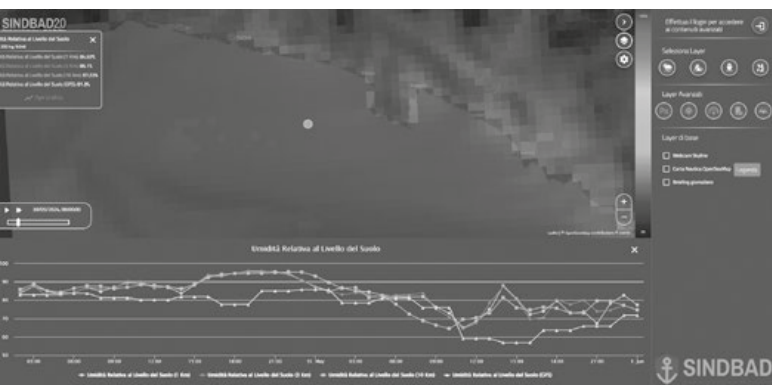
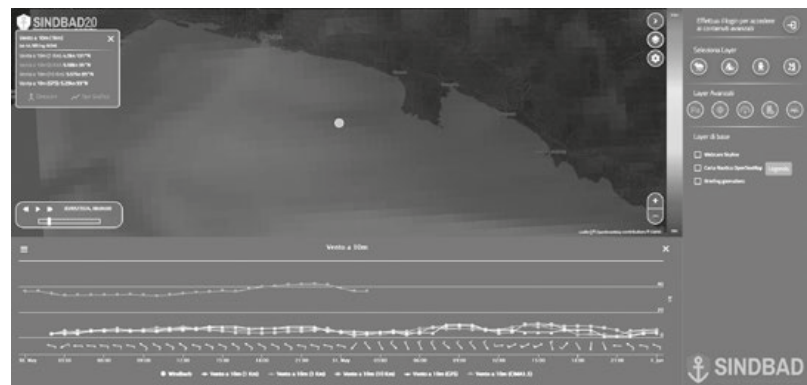
- Autorità di Sistema Portuale, Capitaneria di Porto, Operatori marittimi, Corpo piloti, operatori Search And Rescue (SAR), ARPA regionali, Enti locali (Regione).
- Fornitori di servizi di previsioni meteomarine per la navigazione (commerciale/diportistica) e per gli sport acquatici.
- Accademie navali

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

- Demo sviluppata per l'Alto Tirreno (Sindbad, Sindbad 2.0); Applicativi sviluppati per progetti Europei (GEREMIA, SINAPSI, BE-READY, PROMPT).

PRODOTTI FINALI

Dati e algoritmi, mappe.



INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Collaborazioni in nuovi progetti finanziati per aumentare TRL e/o per ampliamento features.

Formazione specifica (vedasi per esempio il corso di formazione alla cittadinanza digitale RAISE ALGORITMI DI RAGGRUPPAMENTO E SELEZIONE DI STATI METEO-MARINI SIGNIFICATIVI - RAISE LIGURIA)

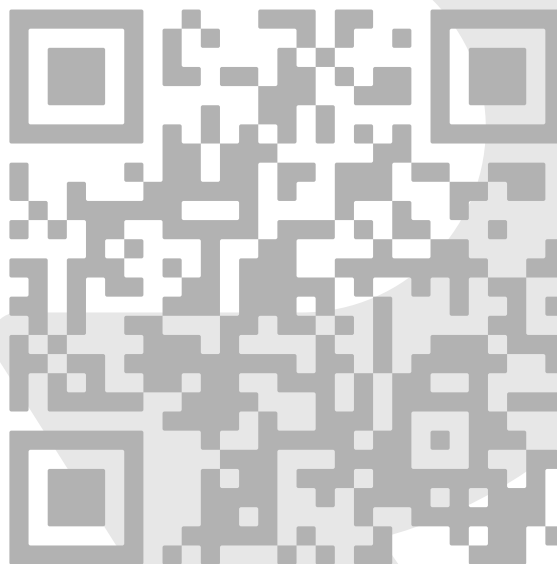
Disponibilità a condividere dati/algoritmi per sviluppo App.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Giovanni Besio
giovanni.besio@unige.it
Tel: +39 010 3356576

SITI WEB:

<https://meteocean.science/>
<https://www.linkedin.com/in/meteocean-unige/>
<https://www.sindbad-liguria.it/>





MOnit-SDS-Human Factor

– Sistema brevettato per la simulazione, risposta e controllo dei fattori umani alla guida di mezzi pesanti per aumentare la sicurezza alla guida

keyword

SENSORI, MONITORAGGIO
DEL FATTORE UMANO, GUIDA
DI MEZZI E FLOTTE MERCI
PERICOLOSE, ROUTING E
GESTIONE FLOTTE.



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Fornire un sistema di sensori che possano interpretare il comportamento umano alla guida attraverso l'isolamento di alcuni fattori che possono essere studiati ed interpretati per capire fattori di sonno, stanchezza, stress che possono influenzare i comportamenti di guida. Questi fattori possono essere isolati e studiati attraverso un sistema di Telecamera, Enobio, una smart T-shirt e una tecnologia OBDII. Questo sistema - sono stati definiti sia gli strumenti tecnologici che la metodologia usata - è in fase di riconoscimento del brevetto.

Il sistema è stato testato su un capo di applicazione e sperimentazione noto e i cui dati e parametri sono noti o misurabili. Per ogni coppia di coordinate di GPS un tracciato del soggetto RR è disponibile. L'operatore-autista connette il proprio smartphone con il GPS e alla smart T-shirt con connessione bluetooth e tutti i dati raccolti vengono inviati al server Linux predisposto per calcolare e studiare la variabilità HRV in ogni rettangolo di infrastruttura urbana monitorata e la sua classificazione, a partire da FFT, e valutando l'aumento o il decremento di LF/HF, durante un viaggio tipo.

OBIETTIVI SPECIFICI SONO:

- Lo scopo principale è quello di sviluppare un sistema che monitori i quasi incidenti a

partire dal monitoraggio dei fattori umani che influenzano lo stile di guida ed altri fattori ancillari (ambiente di guida, condizioni dell'infrastruttura, condizioni meteorologiche e condizioni del mezzo)

- la gestione sicura delle flotte di mezzi pesanti che trasportano merce pericolosa, sottoponendo gli autisti a periodici controlli di tipo "human behaviour during driving training", nel rispetto della compliance normativa e degli standard di certificazione acquisiti e aggiornati in materia di schema di certificazione sicurezza e qualità;
- la programmazione e la gestione dei percorsi formativi sul fattore umano, e l'aggiornamento formativo di dipendenti e vettori terzi che operano da e per conto della Compagnia principale di cui sono fornitori di servizi.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

MONIT-SDS-Human Factor è un sistema brevettato per la simulazione, risposta e controllo dei fattori umani alla guida di mezzi pesanti per aumentare la sicurezza alla guida lungo percorsi consolidati, lungo i quali tali fattori vengono monitorati nel tempo. Il sistema è complesso, progettato e realizzato presso l'Università di Genova, fornendo numerose funzionalità per il controllo del fattore umano alla guida a supporto del trasporto di sostanze pericolose su strada in convenzione con un operatore della logistica secondaria

per questa tipologia di trasporto, in condizioni anche di cambio modale (intermodalità e multimodalità), per l'approvvigionamento di carburanti, attraverso punti vendita univoci e consolidati, sul territorio nazionale, e per il rifornimento di carburante anche in ambito portuale.

Una delle funzionalità di "MONit-SDS-Human factor" è quella di raccogliere dati in tempo reale (near-real-time), utilizzando i sensori di bordo e indossabili, relativi non solo alla velocità di condotta dei camion e mezzi pesanti utilizzati, ma anche del battito cardiaco, la pressione sanguigna e altri sensori che monitorano alcune funzioni vitali e cerebrali del conducente.

Questi sensori possono raccogliere un grande varietà di parametri relativi ad aspetti biometrici, geometrici e fisici, che riguardano la guida del mezzo. È possibile, quindi, accoppiare questo sistema al TIP per monitorare e controllare in tempo reale l'intero sistema del camion-conducente e del rimorchio o semirimorchio, ove presente, per conoscere non solo la posizione del mezzo, ma anche lo stato della sostanza pericolosa trasportata e le condizioni del conducente, autotrasportatore.

VANTAGGI

MONit-SDS-Human Factor è un'applicazione italiana di Human Factor Monitoring per Sistemi di Trasporto Intelligenti (ITS) sul Trasporto di Merci Pericolose (MP) su strada, in Italia. Il

MONit-SDS-HF rappresenta un'applicazione di Sistema di Sistemi (SoS) perché mira a gestire diversi tipi di sottosistemi (4 tipi di sensore combinati) e diversi tipi di entità (dispositivi elettronici, veicoli MP, conducenti) a partire dalla gestione del "routing" di pianificazione della flotta MP e i viaggi dei veicoli in tempo reale, e altri strumenti di supporto per i conducenti, tra cui formazione, gestione delle risorse e data mining avanzato. L'applicazione sviluppata ed il brevetto conseguente mira a promuovere una gestione sicura del trasporto MP fornendo informazioni tempestive sullo stato di salute degli autisti di camion e dei loro comportamenti nel gestire e condurre il viaggio in condizioni psico-fisiche e di condizioni meteorologiche, di traffico, di emergenze o altre situazioni critiche, sulle infrastrutture stradali, note e pianificate per le flotte.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA (DIRETTI E INDIRETTI)

Trasporti e logistica;

Sicurezza Marittima;

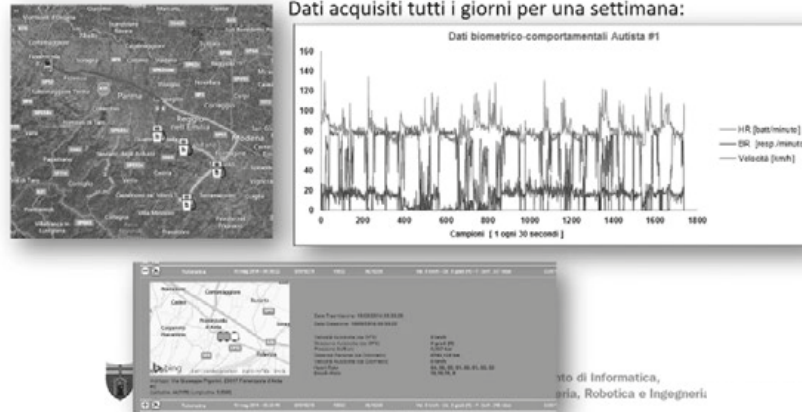
Industria Petrol-chimica;

Industria Farmaceutica;

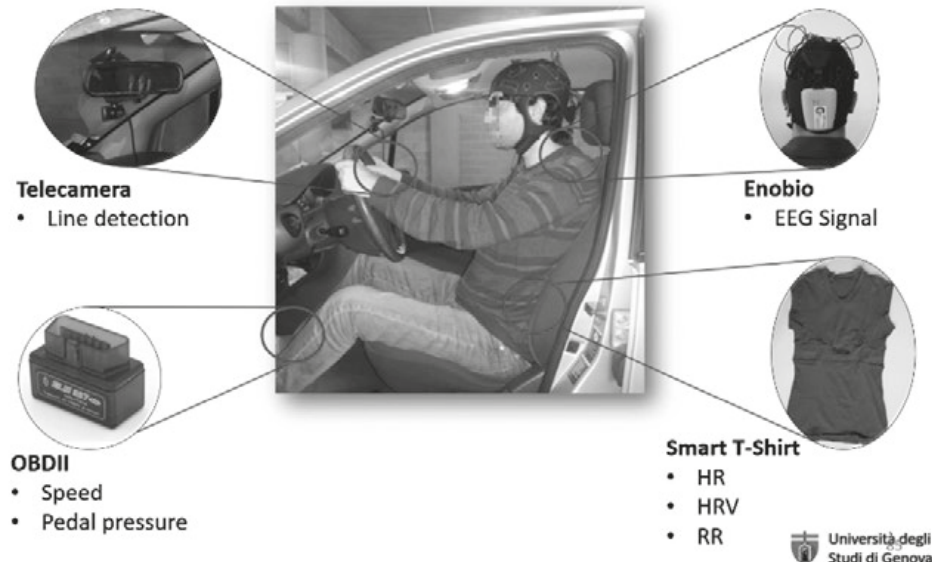
Industria energetica (approvvigionamento energetico, diviso per vettori energetici utilizzati per il trasporto di persone e merci - su gomma, via mare e in ambito aereo);

Industria aeronautica;

Data from smart t-shirt



Sensor field



Grande distribuzione;
Settore sanitario nell'utilizzo, approvvigionamento e trasporto di merci pericolose (radioattive, ossigeno, etc...);
Gestione di flotte di veicoli per il trasporto di rifiuti speciali;
[...]

POTENZIALI UTENTI

Ministeri, Autorità Pubbliche regionali, provinciali e Municipali (Sindaci);
Forze dell'ordine (Polizia, Finanza, Vigili del Fuoco, Forestale, etc...);
Autorità Portuali; Terminalisti; Armatori; Spedizionieri; Associazioni di Categoria;
Gestori di reti di infrastrutture;
Associazioni di Autotrasportatori; Compagnie di navigazione; Gestori di flotte; Gestori di infrastrutture stradali; Gestori di trasporto rifiuti; Vettori per il trasporto merci;
Agenzie ed incubatori regionali [...]

PRODOTTO/I FINALE/I

Sistema di supporto alla decisione (Sistema di sistemi);
Singoli moduli del sistema;
Servizi di sviluppo di nuovi moduli;
servizi di manutenzione e controllo del siste-

ma dei sensori, della rete e della piattaforma che raccoglie ed elabora dati;

Servizio di Analisi dei dati e produzione di reportistica. [...]

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

S. De Nadai et al., "Enhancing safety of transport by road by on-line monitoring of driver emotions," 2016 11th System of Systems Engineering Conference (SoSE), Kongsberg, Norway, 2016, pp. 1-4, doi: 10.1109/SYSE-SE.2016.7542941.

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI (ES. BREVETTO DISPONIBILE PER LICENSING)

IT1393917B1 - Metodo per la gestione della distribuzione di prodotti o merci - Google Patents

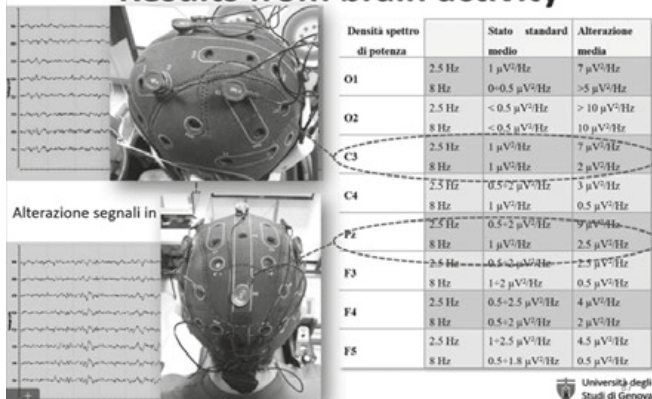
RESPONSABILE SCIENTIFICO

Roberto.Sacile@unige.it
Tel: +393281003228

SITO WEB/LINKEDIN

<http://orcid.org/0000-0003-4086-8747>
Scopus Author ID: 56250207700

Results from brain activity



Simulations in the lab



Wearable sensors system

- Heart Rate (HR), that is the number per unit of time, typically expressed as beats per minute (bpm). The R wave to R wave interval (RR interval) is the inverse of the heart rate.
- Breathing Rate (BR), the number of respirations taken within a set amount of time.



Code	Parameter	N° Bit	Frequency
132	HR: Heart Rate	8	5s
133	RR: RR interval	16	1s
141	BR: Breath Rate	8	15s
143	HRV: Heart Rate Variability	16	60s

Smart T-shirt

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA
SCUOLA POLITECNICA

Dibris

Dipartimento di Informatica,
Bioingegneria, Robotica e Ingegneria dei Sistemi

Physiological Signals

The biometric data is acquired by means of a fully integrated wellness system.



Smart T-shirt



SEW



Smartphone



Server

App mobile





Monitoraggio del flusso veicolare da drone

keyword

DRONE; ANALISI FLUSSI VIDEO;
RICONOSCIMENTO OGGETTI; DIGITAL
SIGNAL PROCESSING; SORVEGLIANZA;
PREDICTIVE ANALYTICS AND
AUTOMATION; OTTIMIZZAZIONE
PERCORSO DI VOLO.



OBIETTIVO DEL PROGETTO

La tecnologia impiega soluzioni AI, con lo scopo di analizzare flussi video catturati da droni in volo, per la segmentazione e classificazione di veicoli/oggetti appartenenti a classi diverse. Il percorso di volo del drone è ottimizzato variando i parametri di acquisizione video e di quelli di trasmissione radio, al fine di conservare autonomia energetica sufficiente a portare a termine la missione.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

La tecnologia sfrutta la classificazione multi-object che la fa risultare migliore rispetto a soluzioni esistenti basate su analisi video, in termini di indicatori di precisione e contenimento della complessità computazionale.

Inoltre, è in grado di ottimizzare il percorso di volo del drone considerando aspetti energetici al fine di garantire al drone il rientro alla base in totale sicurezza.

VANTAGGI

Può essere applicabile anche a flussi acquisiti da telecamere fisse.

La tecnologia impiegata consente di compensare il movimento oggettivo della telecamera a bordo del drone. Risulta particolarmente efficiente nella gestione delle occlusioni tem-

poranee o sovrapposizione di oggetti in movimento.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Settore dei trasporti, logistica e infrastrutture.

POTENZIALI UTENTI

Operatori logistici; terminalisti portuali; municipalità, forze dell'ordine.

PRODOTTO FINALE

Sistema simulato in laboratorio su dataset video open e su sequenze ad hoc (TRL 3-4).

DEMO

Demo in laboratorio IoT DITEN UniGe

Demo progetto GSMART5G presso Città Metropolitana di Genova su infrastrutture stradali.

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

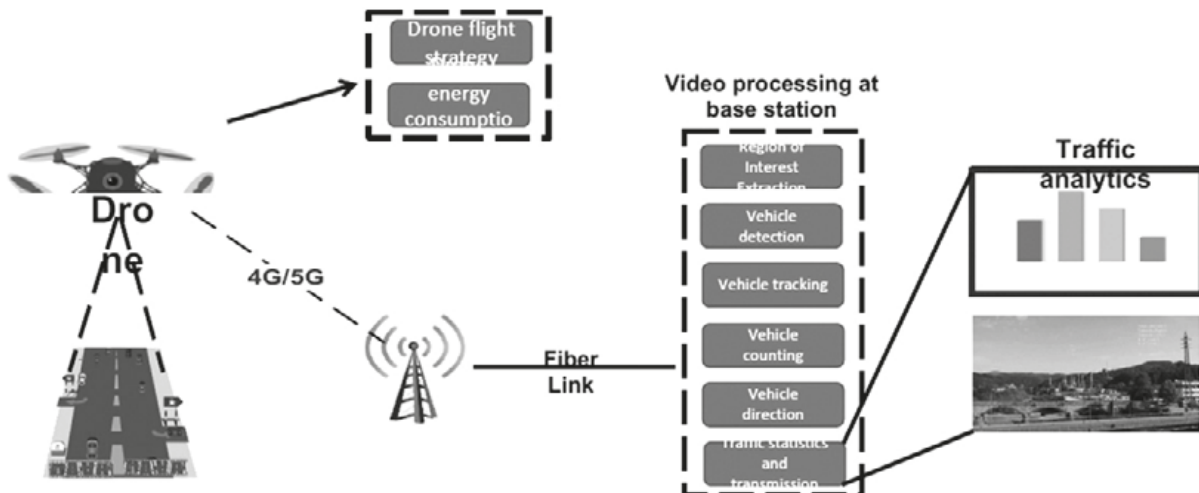
Possibilità di realizzare altre demo in ambienti rilevanti. Limitata potenzialità di brevettazione.

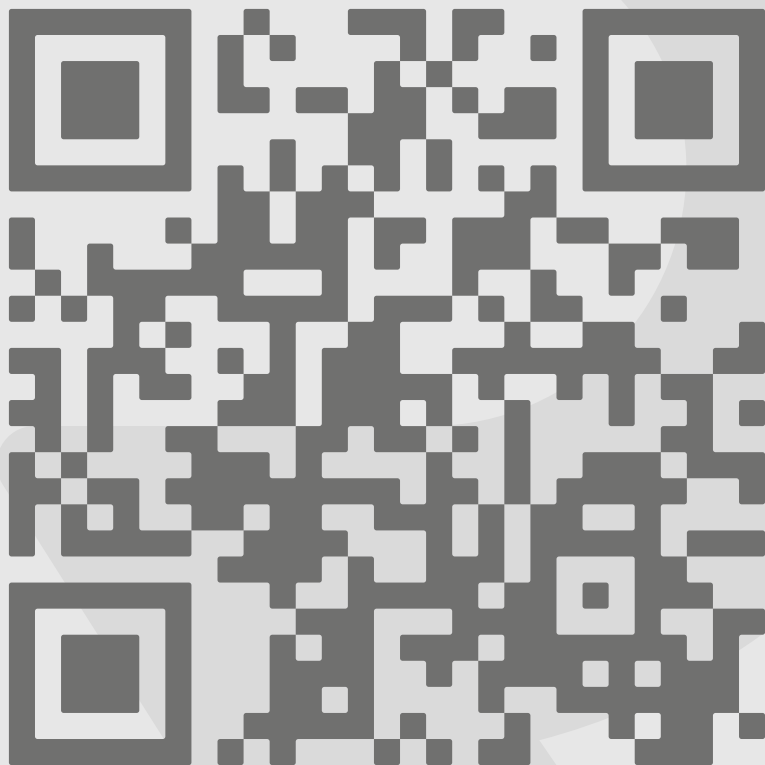
Prof. Fabio Lavagetto
fabio.lavagetto@unige.it

<https://diten.unige.it/siot>
<http://www.ime.ingegneria.unige.it/laboratories/item/62-dsp>



Smart Traffic Monitoring System





Monitoraggio subsidenza strutture edili



keyword

GNSS DATA ANALYSIS,
THREEDIMENSIONAL MOTION
TRACKING, STRUCTURAL HEALTH
MONITORING



OBIETTIVO DEL PROGETTO

La prestazione riguarda l'installazione di sensoristica sulla banchina ovest della Stazione Marittima ad integrazione di quella esistente in grado di monitorare le sollecitazioni originate dal movimento ondoso generato dalle eliche della grandi navi passeggeri in fase di attracco o partenza, considerate fra le cause di un movimento di inclinazione e sprofondamento del corpo di fabbrica occidentale del fabbricato che si sta verificando da alcuni anni.

Attraverso l'installazione di sensoristica GNSS sarà possibile analizzare con precisione subcentimetrica in movimento dell'edificio e correlarlo temporalmente alle sollecitazioni misurate a livello banchina dalle navi in avvicinamento.

I risultati del monitoraggio consentiranno di perfezionare il progetto esecutivo di consolidamento dell'edificio già avviato da anni con gli interventi di Fase 1 attraverso l'iniezione di resine sulla fondazione e saranno propedeutici agli interventi successivi di Fase 2 e Fase 3 che dovranno consentire il recupero definitivo delle volumetrie e della banchina

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Dopo l'interdizione all'utilizzo per molti anni di circa 6.000 metri quadrati di spazi interni di Stazione Marittima a causa di un movimento

di distacco dell'ala ovest dell'edificio, solo da pochi mesi a questa parte gli spazi sono stati dichiarati nuovamente agibili a seguito di 6 anni di monitoraggio e di una Fase 1 di interventi di consolidamento delle fondazioni. Per meglio progettare gli interventi successivi è necessario analizzare finemente il movimento del fabbricato, ad oggi non del tutto arrestato, attraverso analisi di dati satellitari, oggetto dell'attività del progetto.

VANTAGGI

Può essere utilizzata ad integrazione di tecnologie di monitoraggio terrestre esistenti e già impiegate. Risulta di facile installazione e garantisce la precisione necessaria.

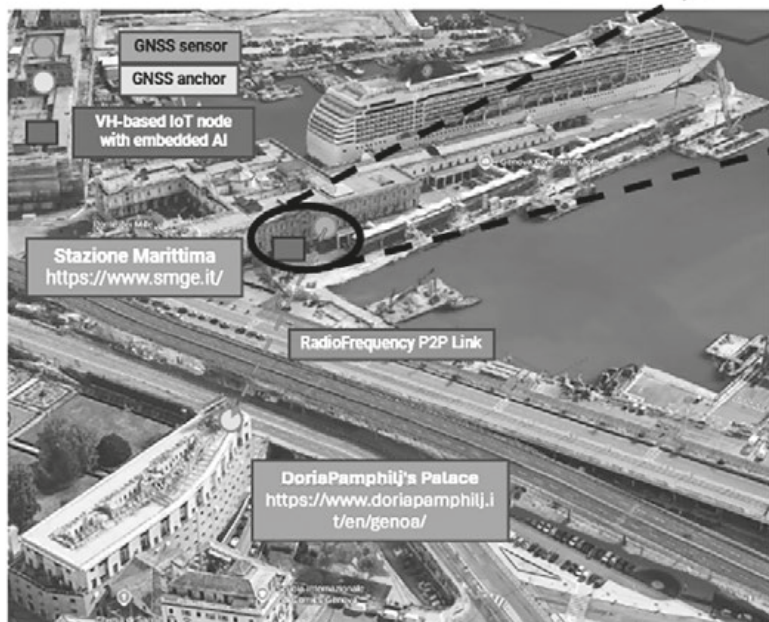
SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Monitoraggio stato di strutture civili e di trasporto. Monitoraggio ambientale.

POTENZIALI UTENTI

Il mercato è molto ampio e la tecnologia si presta ad utenti ed applicazioni molto diverse, ad esempio:

- monitoraggio di ponti stradali e autostradali;
- monitoraggio di edifici molto alti sollecitati da vento o eventi tellurici;
- monitoraggio di fronti franosi



PRODOTTO FINALE

Rete di sensoristica terrestre per misura di sollecitazioni (accelerometri) collegata a sensori GNSS per misura di spostamenti da segnali satellitari.

APPLICAZIONI NOTE /DEMO

Use Case presso Stazioni Marittime di Genova per il monitoraggio movimenti fabbricato ala ovest (fine 2025).

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

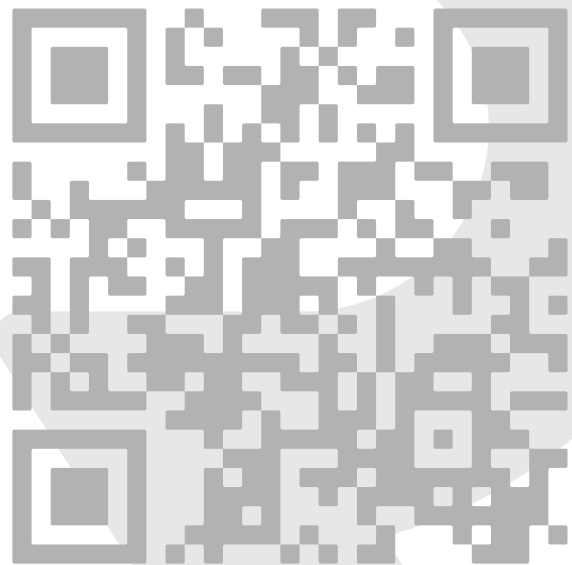
Possibilità di realizzare scaling up del prototipo a Stazioni marittime. Possibilità di nuovi prototipi per monitoraggio strutture di trasporto (ponti e gallerie).

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Fabio Lavagetto
fabio.lavagetto@unige.it

SITO WEB/LINKEDIN

<https://diten.unige.it/siot;>
<http://www.ime.ingegneria.unige.it/laboratories/item/62-dsp>





Robots for operating in critical scenarios and managing emergencies and rescue

keyword

LEGGED ROBOT, ROBOT DOG,
INSPECTION, SAFETY



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Poter disporre di un robot quadrupede (cane robot) programmato/addestrato in maniera tale che possa essere teleguidato da un operatore attraverso tablet con joystick, piuttosto che tramite realtà virtuale immersiva o sia autonomo, da impiegare in scenari emergenziali per la valutazione di situazioni di rischio e in operazioni di salvataggio.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Consente l'ispezione preliminare di ambienti pericolosi/ostili e la ricerca di persone sopravvissute in contesti emergenziali, in sostituzione di operatori umani, che vengono così salvaguardati. Il robot può essere equipaggiato con diversi sensori, ad esempio telecamere e laser che gli permettono di costruire una mappa dell'ambiente e, in base a ciò, decidere come muoversi, grazie ad algoritmi di intelligenza artificiale.

VANTAGGI

Evita di pregiudicare e mettere in pericolo operatori/soccorritori.

È in grado di informare sullo stato di salute di superstiti durante le operazioni di soccorso.

È in grado di percepire anomalie e situazioni di pericolo, quali crepe nei muri (in caso di terremoto) o merci non più disposte nella maniera ideale in seguito a eventi atmosferici (nelle stive delle navi), per fornire una stima della sicurezza dell'ambiente in maniera completamente autonoma.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Search & rescue, trasporto marittimo.

POTENZIALI UTENTI

Vigili del fuoco, Protezione civile, Associazione Nazionale Pubbliche Assistenze (ANPAS), terminal portuali.

PRODOTTO FINALE

Robot programmato per specifiche operazioni a seconda dell'ambito di applicazione.

DEMO

Demo RAISE in collaborazione con Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale: ispezioni di stive di navi per verifiche sulla stabilità dei carichi prima di avviare le operazioni di scarico (prime prove nel giugno 2024).

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Nuove collaborazioni/partenariati per progettazione europea.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Antonio Sgorbissa

Prof. Carmine Recchiuto

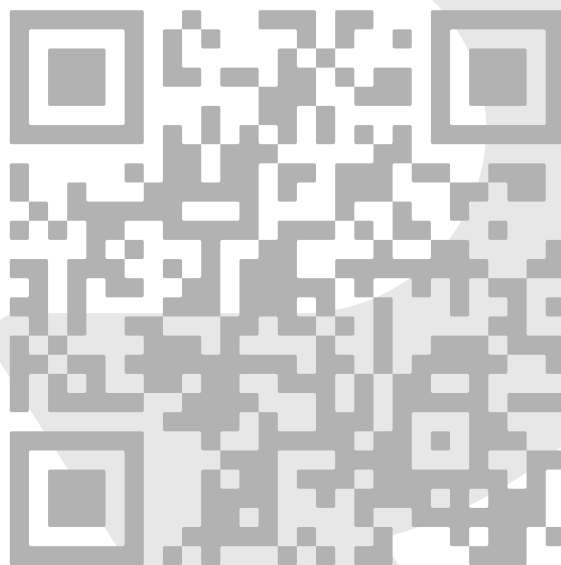
antonio.sgorbissa@unige.it

carmine.recchiuto@dibris.unige.it

SITO WEB

<https://rice.dibris.unige.it/>

<https://www.linkedin.com/company/rice-unige/>



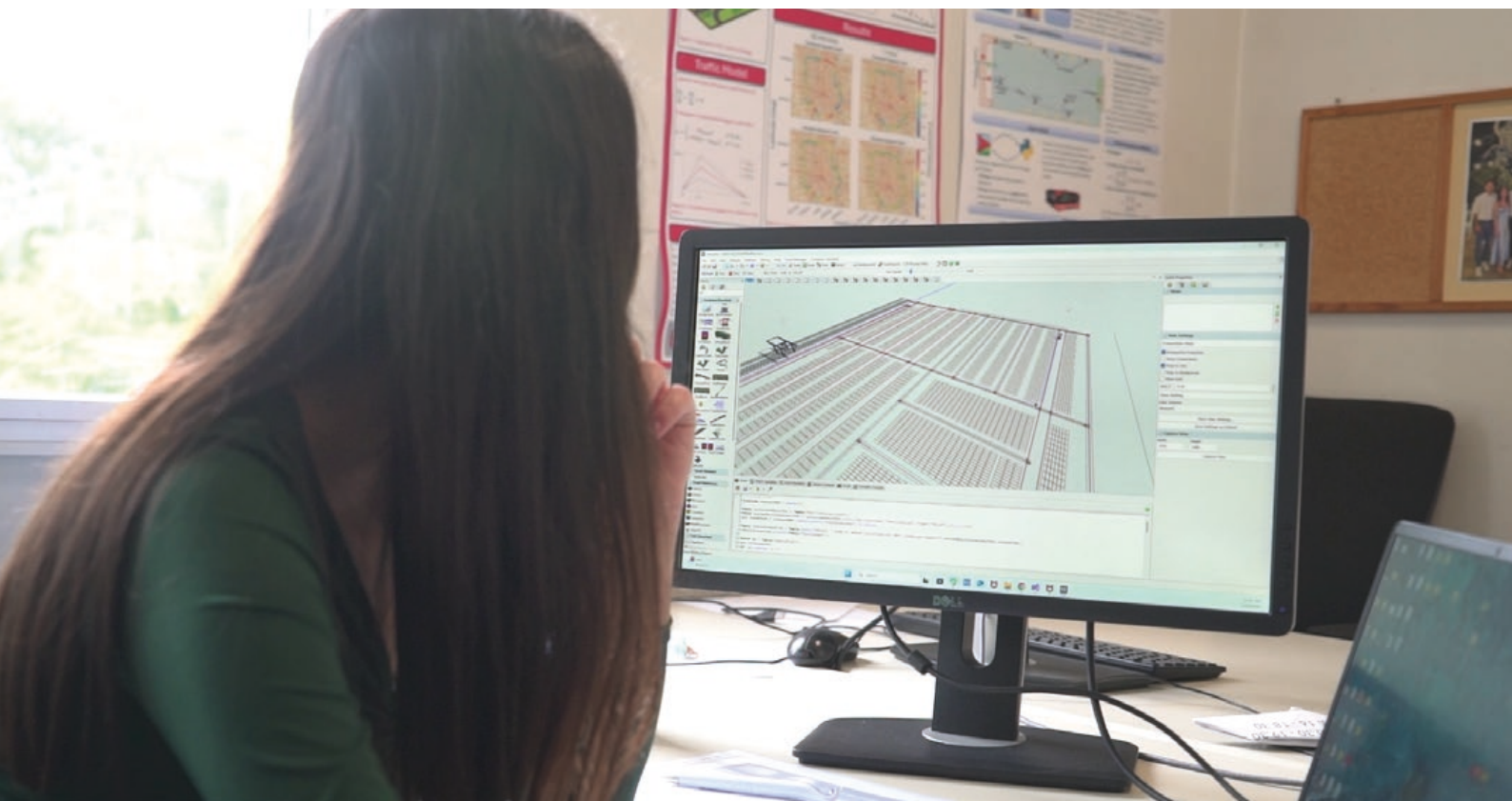




SCS – Sistema comune per la sicurezza di monitoraggio e controllo dei flussi merci pericolosi in transito in ambito urbano da e per i porti

keyword

SISTEMA COMUNE PER LA SICUREZZA,
SISTEMA DI SUPPORTO ALLA
DECISIONE, TRAFFICO DA TRASPORTO
MERCİ PERICOLOSE, SISTEMA DI
SISTEMI, FLUSSI E GESTIONE TRANSITI
MERCİ PERICOLOSE.



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Fornire un sistema di supporto alla decisione di una amministrazione pubblica municipale per la raccolta ed elaborazione di dati a partire da una rete ICT installata nel Comune di Genova in corrispondenza dei punti strategici nelle vicinanze dei varchi portuali, punti di monitoraggio terrestri e portuali dislocati su tutto il territorio municipale, per programmare, pianificare, gestire e intervenire in caso di emergenza o in caso di controlli operativi cittadini su flotte, mezzi e formazione del personale della polizia locale del Comune di Genova;

OBIETTIVI SPECIFICI SONO:

- Il controllo sicuro dei flussi di traffico di singoli mezzi e flotte di mezzi pesanti che trasportano merce pericolosa nel rispetto della normativa e del Nuovo Codice della Strada sul territorio cittadino a scala locale per la pianificazione urbana;
- individuare le direttrici più frequentemente utilizzate e l'ora del giorno in cui si verificano i picchi di traffico pericoloso o la distribuzione dei picchi nel tempo;
- la gestione dei controlli operativi su mezzi ad opera della Polizia Locale;
- programmazione e la gestione dei percorsi formativi della Polizia Locale e di dipendenti pubblici che operano e hanno ruolo e funzione nella gestione e controllo del traffico

delle merci e della gestione delle emergenze associate.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

SCS è un sistema complesso progettato e realizzato da e presso l'Università di Genova, con il contributo del Comune di Genova, la Provincia di Livorno e di Sassari per costruire un sistema comune per la sicurezza terrestre a scala di Mediterraneo settentrionale. Il sistema di supporto alla decisione fornisce numerose funzionalità a supporto del trasporto di sostanze pericolose su strada a scala municipale e provinciale. In primo luogo, il SCS comprende una rete di telecamere che permettono all'autorità pubblica locale di gestire efficacemente il traffico, con una visione precisa e tempestiva della situazione dei veicoli. Inoltre, le immagini acquisite vengono elaborate per identificare la classificazione del veicolo e riconoscere le targhe delle merci pericolose secondo lo standard ADR.

Il sistema proposto è supportato dall'integrazione di tecnologie innovative come i droni che possono essere utilizzati per monitorare in tempo reale il traffico e le situazioni di rischio in caso di incidenti stradali con veicoli pericolosi. Il sistema include una piattaforma web-GIS che fornisce agli utenti mappe georeferenziate in tempo reale del traffico monitorato e l'area di potenziale impatto generata da possibili scenari di incidenti che coinvolgono i veicoli pericolosi identificati.

VANTAGGI

La Piattaforma permette di gestire diversi tipi di sottosistemi (ogni modulo della piattaforma) e diversi tipi di entità (dispositivi elettronici, veicoli MP, autorità pubbliche, polizia locale) a partire dalla gestione del traffico e dei transiti dei veicoli in tempo reale in

punti precisi della città e del territorio, della formazione, la gestione delle risorse e data mining avanzato. L'applicazione SCS fornisce informazioni tempestive agli amministratori pubblici sui transiti, flussi e frequenze di passaggio di camion e delle flotte sul territorio di competenza o per prevedere situazioni critiche sulle infrastrutture stradali. È possibile,

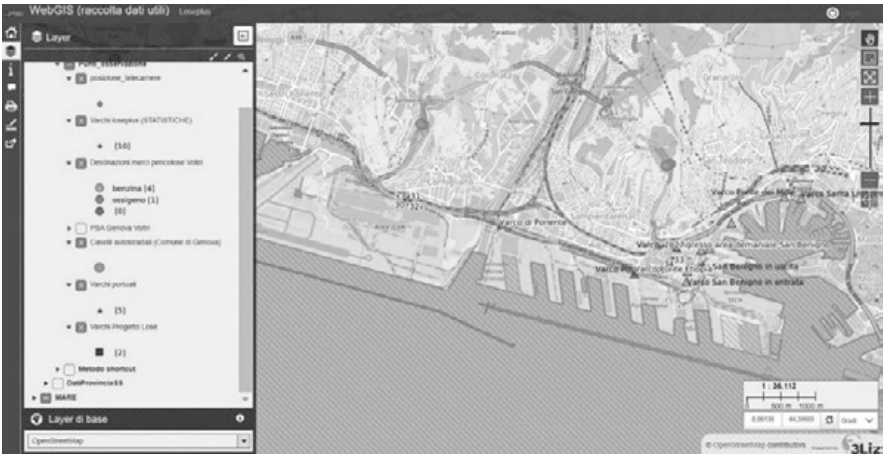


Figura 1. Visualizzazione della piattaforma.

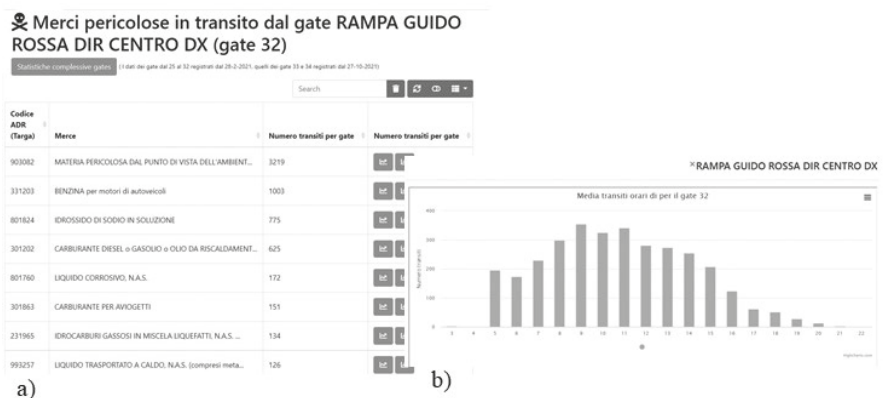


Figura 2. Visualizzazione di un esempio di dati statistici sui flussi di veicoli pericolosi monitorati.

quindi, monitorare e controllare in tempo reale l'intero sistema del transito di camion e del rimorchio o semirimorchio, ove presente, per conoscere non solo la posizione del mezzo, ma anche quale sostanza pericolosa trasporta, o se trasporta sostanza pericolosa o meno.

Il SCS può essere considerato anche come una piattaforma integrata nel web a cui accedono solo gli addetti ai lavori e gli operatori e pianificatori della governance, in grado di raccogliere, gestire, analizzare e visualizzare (anche editare) dati derivanti dai sensori, telecamere e telelaser.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA (DIRETTI E INDIRETTI)

- Trasporti e logistica;
- Pianificazione della Mobilità Urbana Sostenibile;
- Gestione di flussi di flotte di veicoli per il trasporto di rifiuti solidi urbani;

POTENZIALI UTENTI

- Ministeri, Autorità Pubbliche regionali, provinciali e Municipali (Sindaci);
- Forze dell'ordine (Polizia, Finanza, Vigili del Fuoco, Forestale, etc...);
- Autorità Portuali; Terminalisti; Armatori; Spedizionieri; Associazioni di Categoria;

- Gestori di reti di infrastrutture;
- Associazioni di Autotrasportatori; Gestori di flotte; Gestori di infrastrutture stradali; Gestori di trasporto rifiuti; Vettori per il trasporto merci;

PRODOTTO FINALE

Sistema di supporto alla decisione (Sistema di sistemi); singoli moduli del sistema; servizi di sviluppo di nuovi moduli; servizi di manutenzione e controllo della rete e piattaforma; servizio di Analisi dei dati e produzione di reportistica.

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

I responsabili della ricerca sono disponibili a valorizzare il know-how proprietario attivando collaborazioni con aziende o altri soggetti interessati.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

roberto.sacile@unige.it

Tel: +393281003228

SITO WEB/LINKEDIN

<http://orcid.org/0000-0003-4086-8747>

Scopus Author ID: 56250207700



SEALAB - underwater detection system

keyword

SISTEMI EMBEDDED; SICUREZZA/
DIFESA; SENSORISTICA; EDGE-
COMPUTING; SICUREZZA IN
AMBITO PORTUALE



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Il progetto sviluppa una tecnologia utile alla protezione delle acque in zone portuali: la rete magnetometrica è in grado di individuare sub ostili che si muovono in tale area.

DESCRIZIONE TECNOLOGIA

Sistema di rilevamento subacqueo di anomalie magnetiche, in particolare masse ferrose in movimento (anche di ridotte dimensioni), per rafforzare la sicurezza periferica delle aree portuali attraverso una rete bidimensionale di nodi intelligenti utilizzando il tracciamento magnetico.

La fattibilità tecnica è già stata dimostrata (su prototipi di rete unidimensionale) ed è in corso la valutazione economica legata alla scalabilità.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Tale tecnologia è complementare a quella basata su sonar, non utilizzabile all'interno del perimetro del porto a causa dei fenomeni di riflessione delle onde acustiche, in particolare in presenza di barriere critiche (fondale marino/banchine/altri ostacoli).

VANTAGGI

Al momento la rete magnetometrica rappresenta una innovazione assoluta, perché non risultano essere disponibili altre soluzioni simili per affrontare lo stesso problema. Supera i limiti del sonar.

Tecnologia versatile e suscettibile di sviluppi ulteriori (es. scalabilità) ed applicabile in futuro ad ambiti diversi, anche terrestri.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA (DIRETTI E INDIRETTI)

Difesa, marittimo portuale, ingegneria civile (rischio costiero), ingegneria elettronica.

POTENZIALI UTENTI

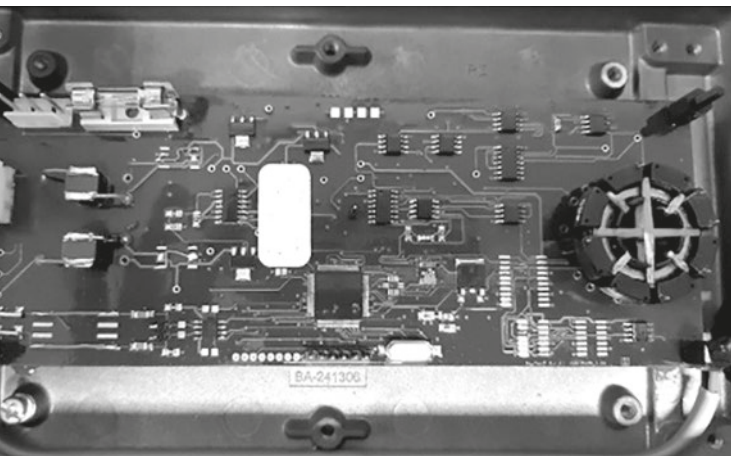
Autorità Portuali, Marina Militare, gestori di piattaforme offshore, Guardia Costiera

PRODOTTO FINALE

Rete fisica (immagine disponibile di un nodo) più componente AI.

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

In fase di sviluppo



INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Know how proprietario

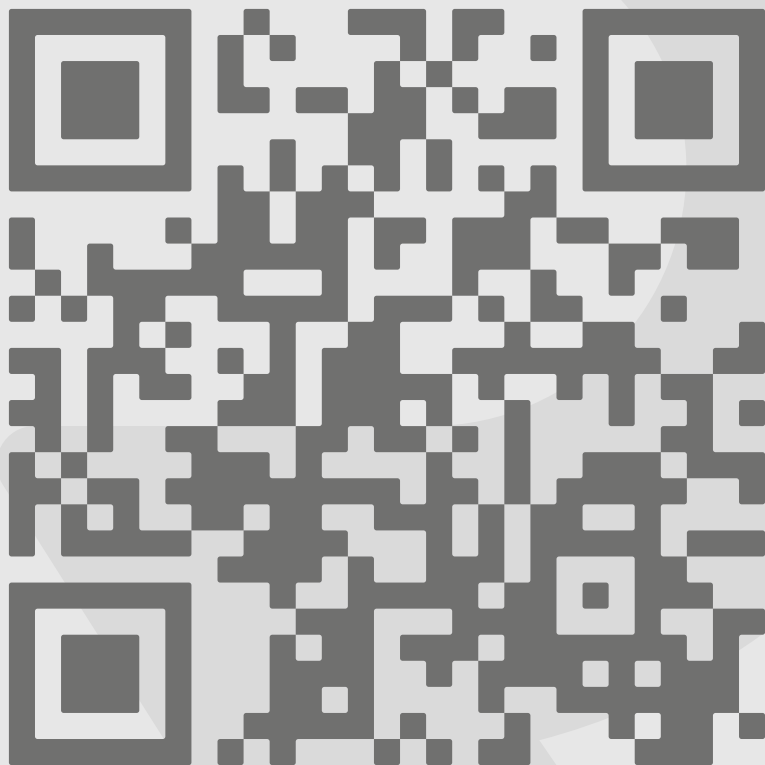
RESPONSABILI SCIENTIFICI

Paolo Gastaldo
paolo.gastaldo@unige.it

Rodolfo Zunino
rodolfo.zunino@unige.it

SITO WEB

<https://sealab.unige.it/it>





TIP – Trasport Integration Platform, Piattaforma per il trasporto integrato

keyword

PIATTAFORMA DI TRASPORTO INTEGRATO, SISTEMA DI TRASPORTO INTELLIGENTE, TRASPORTO MERCI PERICOLOSE, SISTEMA DI SISTEMI, ROUTING E GESTIONE FLOTTE.



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Fornire un sistema di supporto alla decisione di una compagnia di logistica secondaria per l'approvvigionamento sicuro di carburante presso punti vendita terrestri e portuali dislocati su tutto il territorio nazionale, per programmare, pianificare, gestire e intervenire in caso di emergenza o in caso di controlli operativi su flotte, mezzi e formazione del personale;

Obiettivi specifici sono:

- la gestione sicura delle flotte di mezzi pesanti che trasportano merce pericolosa nel rispetto della compliance normativa e degli standard di certificazione acquisiti e aggiornati in materia di schema di certificazione ambientale, sicurezza energia e qualità;
- la pianificazione dei viaggi per il carico e lo scarico della merce presso il punto vendita;
- la programmazione e la gestione dei controlli operativi su mezzi;
- la programmazione e la gestione dei percorsi formativi e l'aggiornamento formativo di dipendenti e vettori terzi che operano da e per conto della Compagnia principale di cui sono fornitori di servizi.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

TIP è un sistema complesso progettato e realizzato presso l'Università di Genova, for-

nendo numerose funzionalità a supporto del trasporto di sostanze pericolose su strada in convenzione con un operatore della logistica secondaria per questa tipologia di trasporto, in condizioni anche di cambio modale (intermodalità e multimodalità) in ambito ferroviario, portuale ed anche per il trasporto in condotta, in merito all'approvvigionamento energetico, più nello specifico per l'approvvigionamento di carburanti, attraverso punti vendita univoci e consolidati, sul territorio nazionale, e per il rifornimento di carburante anche in ambito portuale.

Questa ricerca si concentra sul problema della allocazione dei carichi di petrolio greggio delle navi cisterna ai serbatoi portuali e di raffineria (PRT) e di carburante per movimentazione terrestre. Due aspetti discreti della programmazione influenzano principalmente questo processo: gli arrivi delle navi cisterna e la sequenza dei lotti di greggio lavorati in raffineria. Viene proposto un approccio basato sulla simulazione che può essere applicato come simulatore della fisica del flusso di petrolio greggio nel sistema di raffineria, come supporto all'apprendimento per la formazione del personale e come sistema di supporto alle decisioni (DSS).

VANTAGGI

La Piattaforma Integrata di Trasporto (TIP) è un'applicazione italiana di Sistemi di Trasporto Intelligenti (ITS) sul Trasporto di

Merci Pericolose (MP) su strada, in Italia. La Piattaforma rappresenta un'applicazione di Sistema di Sistemi (SoS) perché mira a gestire diversi tipi di sottosistemi (ogni modulo della piattaforma) e diversi tipi di entità (dispositivi elettronici, veicoli MP, conducenti) a partire dalla gestione del "routing" di pianificazione della flotta MP e i viaggi dei veicoli in tempo reale, gli ordini dei clienti e altri strumenti di supporto per i conducenti, tra cui formazione, gestione delle risorse e data mining avanzato. L'applicazione TIP mira a promuovere una gestione sicura del trasporto MP fornendo informazioni tempestive agli autisti di camion e ai gestori della flotta su condizioni meteorologiche, traffico, emergenze o altre situazioni critiche sulle infrastrutture stradali. Una delle funzionalità di TIP è quella di raccogliere dati in tempo reale (near-real-time), utilizzando i sensori di bordo relativi non solo ai camion e mezzi pesanti utilizzati, opportunamente compartimentati e equipaggiati (posizione GPS, tipologia di veicolo), ma anche al trasportato di sostanze pericolose (tipo di merce, quantità, stato fisico, temperatura, pressione, ecc.).

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA (DIRETTI E INDIRETTI)

- Trasporti e logistica;
Sicurezza Marittima;

- Industria Petrol-chimica;
Industria Farmaceutica;
- Industria energetica
Settore sanitario
- Industria aeronautica;
Grande distribuzione;
- Gestione di flotte di veicoli per il trasporto di rifiuti speciali;

POTENZIALI UTENTI

- Ministeri, Autorità Pubbliche regionali, provinciali e Municipali (Sindaci);
- Forze dell'ordine (Polizia, Finanza, Vigili del Fuoco, Forestale, etc...);
- Autorità Portuali; Terminalisti; Armatori; Spedizionieri; Associazioni di Categoria;
- Gestori di reti di infrastrutture;
- Associazioni di Autotrasportatori; Compagnie di navigazione; Gestori di flotte; Gestori di infrastrutture stradali; Gestori di trasporto rifiuti; Vettori per il trasporto merci;
- Agenzie ed incubatori regionali [...]

PRODOTTO/I FINALE/I

Sistema di supporto alla decisione (Sistema di sistemi); singoli moduli del sistema; servizi di sviluppo di nuovi moduli; servizi di manutenzione e controllo della rete e piattaforma; Servizio di Analisi dei dati e produzione di reportistica

APPLICAZIONI NOTE /DEMO /CASI DI STUDIO/REFERENZE

<https://tip.delab.unige.it/TIP/login.aspx?ReturnUrl=%2fTIP%2f>

<https://ieeexplore.ieee.org/document/6384180>

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI (ES. BREVETTO DISPONIBILE PER LICENSING)

I responsabili della ricerca sono disponibili a valorizzare il know-how proprietario e la proprietà intellettuale attivando collaborazioni con aziende o altri soggetti interessati.

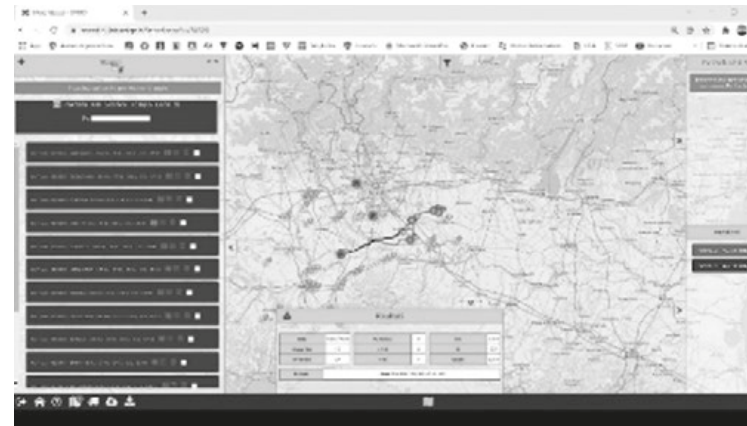
IT1393917B1 - Metodo per la gestione della distribuzione di prodotti o merci - Google Patents

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Roberto Sacile
roberto.sacile@unige.it

SITO WEB

<http://orcid.org/0000-0003-4086-8747>
Scopus Author ID: 56250207700



Piattaforma e accesso/ cruscotto servizi/Pianificazione viaggi



Training+LAB – Piattaforma digitalizzata multi-funzione e multi-utente per la co-progettazione, sviluppo, gestione ed erogazione di formazione in modalità e-learning (puro e blended)

keyword

FORMAZIONE IN E-LEARNING,
PIATTAFORMA DI FORMAZIONE
DIGITALE, TRASPORTO MERCI
PERICOLOSE, SISTEMA DI
SISTEMI, ROUTING E GESTIONE
FLOTTE.



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Fornire una piattaforma di formazione e-learning a supporto di soggetti pubblici, che si occupano di sicurezza logistica e del trasporto merci. L'architettura di sistema accoglie corsi di formazione e-learning in modalità sia standard (auto apprendimento), che blended (webinar) tenuti da formatori esperti e qualificati a livello nazionale ed europeo.

Obiettivi specifici sono:

- Sviluppare una piattaforma applicativa per l'erogazione dei corsi in modalità e-learning dove vuoi e quando vuoi.
- Sviluppare corsi di e-learning puro e corsi webinar in modalità e-learning blended.
- Permettere di inserire direttamente i contenuti: la creazione, l'esportazione, l'importazione, il loro riutilizzo e la loro condivisione.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Trainig+LAB fornisce numerose funzionalità a supporto della formazione e dell'aggiornamento per il controllo e conoscenza del trasporto di sostanze pericolose con contenuti formativi relativi a intermodalità e multimodalità, in ambito stradale, marittimo, ferroviario, portuale ed aereo.

VANTAGGI

La Piattaforma per la formazione fornisce contenuti in modalità digitale, dinamica e a misura di utente e persona. La piattaforma è strutturata per avere il supporto alla gestione della programmazione del corso ed esecuzione del corso e delle verifiche, di qualità. La piattaforma può essere fruita ovunque, su qualunque dispositivo digitale, può essere rivolta ad ogni tipo di utente e per differenti esigenze, perché i corsi vengono costruiti ad hoc in base agli obiettivi formativi del gruppo di utenti da formare.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

- Micro e PMI dei Trasporti e logistica merci;
- Sicurezza Marittima;
- Gestione di flotte di veicoli per il trasporto di rifiuti speciali;
- la piattaforma è adattabile e quindi applicabile a diversi settori.

POTENZIALI UTENTI

- Ministeri, Autorità Pubbliche regionali, provinciali e Municipali (Sindaci);
- Forze dell'ordine (Polizia, Finanza, Vigili del Fuoco, Forestale, etc...);
- Autorità Portuali; Terminalisti; Armatori; Spedizionieri; Associazioni di Categoria;

- Gestori di reti di infrastrutture;
- Associazioni di Autotrasportatori; Compagnie di navigazione; Gestori di flotte; Gestori di infrastrutture stradali; Gestori di trasporto rifiuti; Vettori per il trasporto merci;
- Agenzie ed incubatori regionali

PRODOTTO FINALE

Sistema di supporto alla decisione (Sistema di sistemi); singoli moduli del sistema; servizi di sviluppo di nuovi moduli; servizi di manutenzione e controllo della rete e piattaforma; servizio di Analisi dei dati e produzione di reportistica.

APPLICAZIONI NOTE

Queste attività di ricerca e di sviluppo di prodotti prototipali si sono sviluppate a partire dal modulo formazione del TIP e poi nell'ambito del progetto LOSE +.

<https://loseplus.dibris.unige.it/LoseP>

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

I responsabili della ricerca sono disponibili a valorizzare il know-how e la proprietà intellettuale proprietario attivando collaborazioni con aziende o altri soggetti interessati.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Roberto Sacile
roberto.sacile@unige.it

SITI WEB:

<http://orcid.org/0000-0003-4086-8747>

Scopus Author ID: 56250207700

<https://loseplus.dibris.unige.it/LoseP>



LOSE+ LAB

HOME IL PROGETTO CORSI ACCOUNT IL MIO CURRICULUM

IT | FR

ELENCO SESSIONI E-LEARNING

Titolo del corso: ADR - IL TRASPORTO SU STRADA DI MERCI PERICOLOSE Visualizza lo slide show

Modulo	Operazioni
Introduzione: normative e applicazione	
ADR: trasporto su strada	
ADR: documenti e prescrizioni	
ADR: cap. 110 Security	

TORNA

LOSE+ LAB - Curriculum

https://loseplus.dibris.unige.it/LoseP/Curriculum/Curriculum.aspx?l=studtest

IT | FR

CURRICULUM VITAE

Utente: Test Studente - Affiliazione - DIBRIS

Iscrizione corsi

Titolo Corso: ADR - IL TRASPORTO SU STRADA DI MERCI PERICOLOSE Data iscrizione: 27/05/2021

Modulo	Presente	Sostenuto	Superato
Introduzione: normative e applicazione	✓	✓	✓
ADR: trasporto su strada	✓	✗	✗
ADR: documenti e prescrizioni	✓	✗	✗
ADR: cap. 110 Security	✓	✗	✗

Esami sostenuti

Titolo Corso: ADR - IL TRASPORTO SU STRADA DI MERCI PERICOLOSE

Modulo	Data verifica	Voto realizzato	Voto massimo	Visualizza
Introduzione: normative e applicazione	27/05/2021	47	59	domande

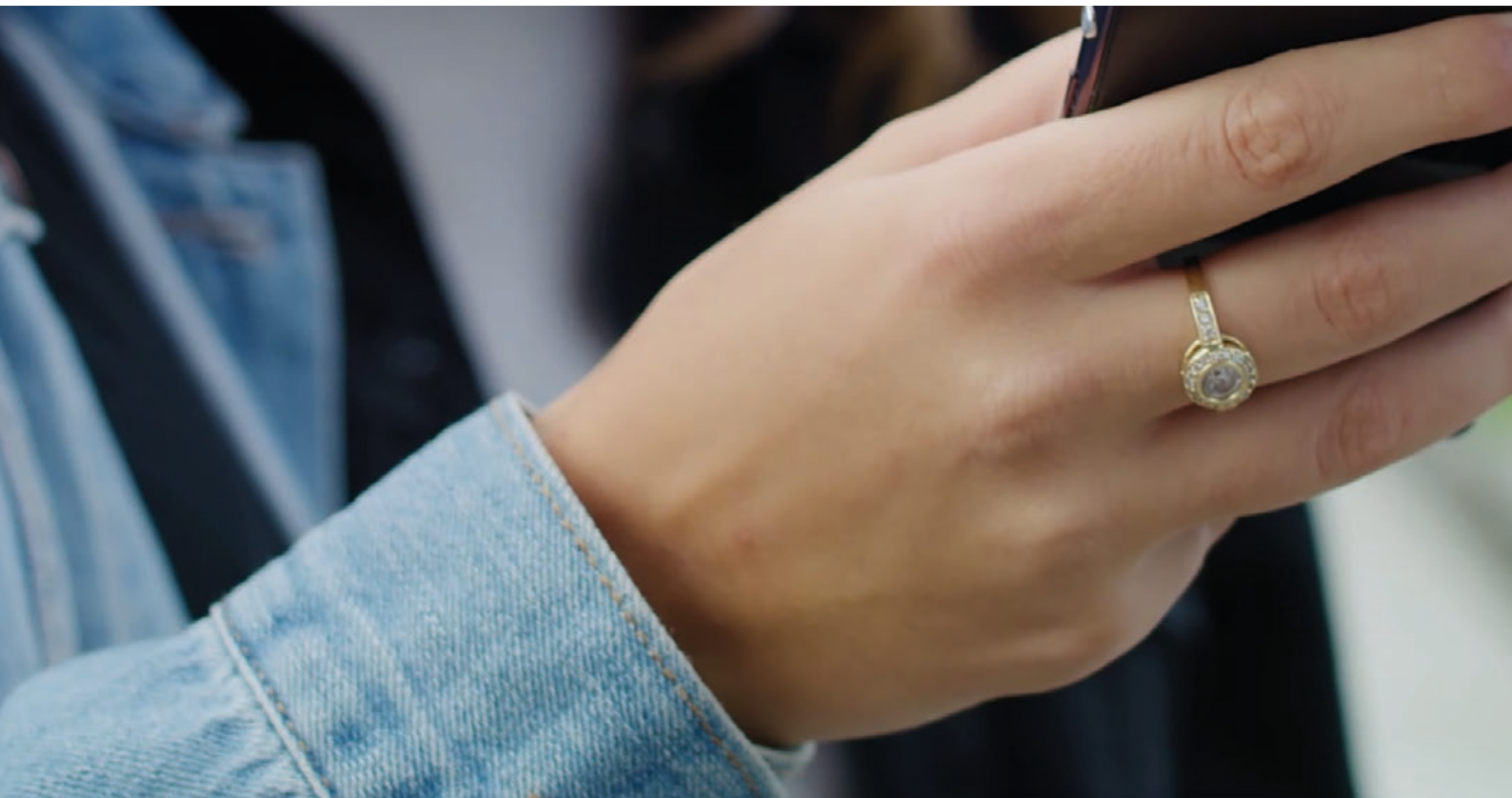
TORNA



Stima della densità di terminali basata su analisi pacchetti WiFi

keyword

PEOPLE TRACKING; OCCUPANCY
ESTIMATION; FLOW
MONITORING; CONTROL &
MANAGEMENT



OBIETTIVO DEL PROGETTO

La tecnologia impiega nodi di rete WiFi con lo scopo di analisi dei flussi di persone (es. folle di persone) al fine di stimare la densità di folla. Ha numerose possibili applicazioni e, in generale, può essere impiegata per la gestione di flussi di persone (es. eventi pubblici), nell'ottimizzazione di flotte di mezzi di trasporto e per l'organizzazione di operatori/addetti.

BREVE DESCRIZIONE DEL PROBLEMA CHE LA TECNOLOGIA RISOLVE

Le tecnologie video risultano analogamente efficaci per gli stessi scopi, ma la gestione dei dati rilevati risulta critica in termini di privacy. Analogamente, in passato, le tecnologie facevano ricorso alla copertura telefonica (identificazione su cella) che ora risulta proibita per legge.

L'impiego di nodi di rete WiFi supera la problematica legislativa, in quanto non è tracciabile.

VANTAGGI

Può essere utilizzata ad integrazione di tecnologie video esistenti e già impiegate.

Non risulta particolarmente invasiva ed è caratterizzata da una maggiore leggerezza in termini di storage di dati.

Garantisce inoltre l'anonimato dei dati rilevati.

SETTORI DI POTENZIALE APPLICAZIONE DELLA TECNOLOGIA SVILUPPATA

Settore dei trasporti e turistico.

POTENZIALI UTENTI

Il mercato è molto ampio e la tecnologia si presta ad utenti ed applicazioni molto diverse, ad esempio:

- aziende di trasporto pubblico: analisi di numerosità passeggeri sui mezzi e alle fermate, dei tempi di attesa dei mezzi, valutazione del fabbisogno e capienza mezzi;
- terminal crocieristici ed aeroporti: misura densità di folla, movimenti su percorsi stabiliti, valutazione dei tempi di permanenza/trasferimento (ottimizzazione procedure di imbarco), movimentazione bagagli;
- protezione civile: densità di folla in eventi pubblici;
- musei: gestione del flusso dei visitatori.

PRODOTTO FINALE

Rete di access point WiFi collegati a software di sniffing per la stima della densità terminali. TRL 3-4. Ad oggi prove solo in laboratorio.

DEMO

Demo in laboratorio IoT DITEN UniGe.



Use Case presso Stazioni Marittime di Genova per la stima della densità e delle movimentazioni di persone nei punti di imbarco (fine 2024).

INDICAZIONI SU POSSIBILI VALORIZZAZIONI

Possibilità di realizzare altre demo in ambienti rilevanti. A valle delle prime validazioni sul campo presso Stazioni Marittime valuteremo spazio brevettuale.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Fabio Lavagetto
fabio.lavagetto@unige.it

SITI WEB

<https://diten.unige.it/siot>

<http://www.ime.ingegneria.unige.it/laboratories/item/62-dsp>

Questo libro è stato stampato rispettando l'ambiente
e rilegato all'interno del Carcere di Genova Pontedecimo

