I-LUMOS: Internal Light Upon Metrology Optical System

Su commessa dell'azienda Vici & C S.p.A, Romagna Tech ha sviluppato il prototipo I-LUMOS in grado di integrare tre differenti tecnologie potenzialmente adatte alla "misura non a contatto", ossia: un sistema a triangolazione con illuminazione direzionale; un sistema con laser a luce bianca o confocale; un sistema basato sul principio dell'interferometria ottica.
L'obiettivo dell'attività di ricerca industriale e sviluppo sperimentale è stato finalizzato alla progettazione, realizzazione e sperimentazione di questo prototipo di macchina di misura non a contatto in grado di effettuare misurazioni di profili e superfici interne, difficilmente accessibili con la strumentazione tradizionale.

"Sperimentazione, progettazione e supporto operativo per un sistema innovativo di misura ottica"

Laboratorio	Romagna Tech
Area di specializzazione	Meccatronica e Materiali
Referenti	Massimiliano Fantini
Keyword	Misura non a contatto, Product design, Progettazione e prototipazione

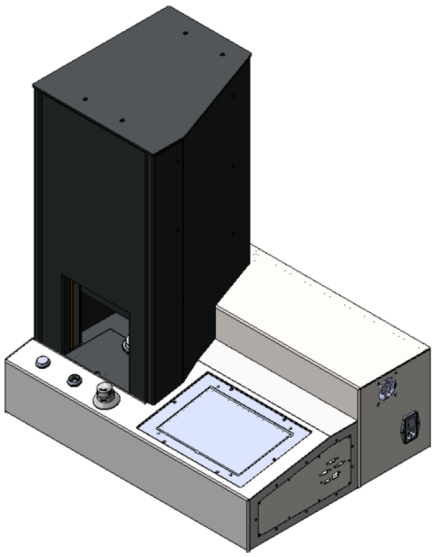


Fig. 1: Digital mockup del prototipo

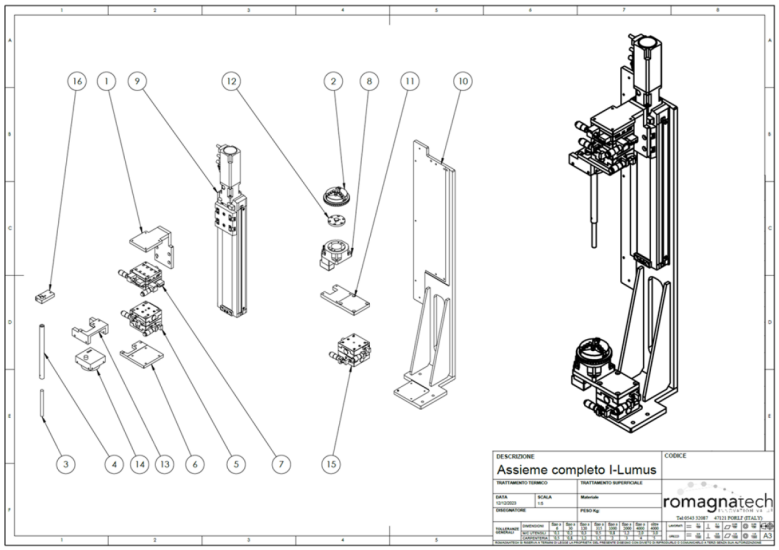


Fig. 2: Esploso del dimostratore tecnologico

Descrizione

Il prototipo I-LUMOS permette di superare i limiti attualmente presenti nelle misurazioni di alcune tipologie di forme concave, come ad esempio le fori, sottosquadri, profili interni di raccordi per oleodinamica, utilizzando sensori di "misura non a contatto".
Il sensore di misura viene montato su una guida a scorrimento verticale mentre l'oggetto cavo da misurare viene fissato su una tavola rotante. La movimentazione verticale del sensore gli permette di inserirsi completamente all'interno dell'oggetto da misurare mentre questo è in rotazione. La combinazione automatica di queste due movimentazioni permette, così, di ricostruire con precisione i profili interni dell'oggetto sottoposto a misura.
L'attività di ricerca industriale in capo a Romagna Tech ha riguardato innanzitutto l'analisi, la progettazione e il supporto alla realizzazione del dimostratore tecnologico sviluppato appositamente per sperimentare e valutare le tre opzioni di sistemi adatti a "misure non a contatto", mentre l'attività di sviluppo sperimentale ha consentito di scegliere la tecnologia maggiormente performante che è stata impiegata nella realizzazione del prototipo I-LUMOS finale.

Aspetti innovativi

La sfida del progetto I-LUMOS risiede nell'ideare, realizzare e testare una nuova macchina di misura, supportata da tecnologia non a contatto, in grado di rilevare i profili interni di fori e cavità, anche di piccole dimensioni.
Le tecnologie non a contatto prese in considerazione nel progetto sono state:
- **Computer Vision:** tecnologia largamente diffusa in ambiente industriale e molto utilizzata per metrologia non a contatto.
- **Confocale o Laser a luce bianca:** tecnologia presente sul mercato da diversi anni e già utilizzata dall'azienda committente per alcuni progetti recenti su specifiche applicazioni.
- **Interferometria:** tecnologia fino ad ora poco utilizzata per applicazioni in ambito industriale anche se, negli ultimi anni, sono comparsi alcuni strumenti che la implementano per applicazioni di misura dimensionale.

Applicazioni

I possibili campi di applicazione per il progetto I-LUMOS riguardano attività di misura non a contatto di profili e superfici interne, difficilmente accessibili con la tradizionale strumentazione a contatto, come nel caso di misure di raccordi oleodinamici, misure di iniettori, misure di raccordi idraulici, misure di fori o tubi, misure di sottosquadri e profondità.
I vantaggi dell'utilizzo della tecnologia non a contatto per queste tipologie di misurazioni sono: velocità di misura, facilità d'uso, flessibilità, semplicità di utilizzo in ambiente di produzione, accuratezza e ripetibilità.

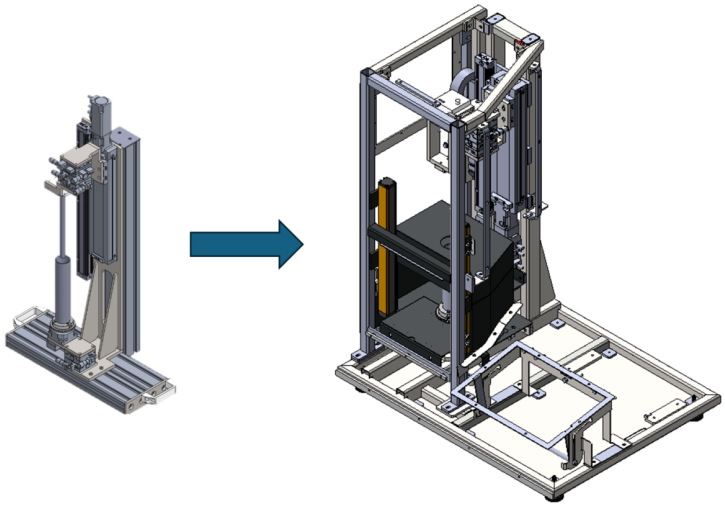


Fig. 3: Dal dimostratore tecnologico al prototipo

Partner coinvolti	Vici & C S.p.A. CNI Group Pecchioli Research
Tempi di realizzazione	6-12 mesi/persona in base al contesto applicativo
Livello di maturità tecnologica	TRL 7 - prototipo dimostrativo in ambiente operativo
Valorizzazione applicazione	Questa attività di ricerca industriale e sviluppo sperimentale può essere valorizzata in tutti quei contesti in cui sono richieste misurazioni di oggetti per i quali è fortemente necessario conoscere anche i profili interni utilizzando una modalità alternativa rispetto a quelle più tradizionali basate su misure con sistemi a contatto o misure distruttive.

Esempio di applicazione

Misura non a contatto di profili interni tramite sistema a triangolazione con illuminazione direzionale.

Dal punto di vista applicativo, il progetto di ricerca industriale e sviluppo sperimentale ha permesso di scegliere la soluzione del sistema a triangolazione con illuminazione direzionale tra le diverse soluzioni tecnologiche di misura non a contatto basate sui fenomeni fisici legati al comportamento della radiazione luminosa.
Il prototipo del nuovo sistema di misura I-LUMOS è stato quindi realizzato montando sulla guida a scorrimento verticale un boroscopio professionale di piccole dimensioni e opportunamente adattato al contesto applicativo per poter effettuare la sperimentazione necessaria alla validazione finale in un ambiente di produzione industriale.
I risultati delle misure ottenute con questo prototipo, che combina i vantaggi della misura non a contatto superando i limiti della Computer Vision nella sua accezione più classica, sono apparsi adeguati alla possibilità di sviluppo di una nuova famiglia di macchine di misura.

Romagna Tech



Romagna Tech è accreditata sia come "Laboratorio di ricerca industriale e trasferimento tecnologico" che come "Centro per l'innovazione".
L'accreditamento nella sua doppia veste rispecchia i valori di Romagna Tech nell'accompagnare le imprese verso l'innovazione aiutandole a comprendere e calare nella propria realtà le opportunità tecnologiche ed affiancandole nello sviluppo.

In qualità di Centro la sua mission è favorire lo sviluppo dell'innovazione nelle imprese e nel territorio, stimolando lo scambio di idee, il trasferimento tecnologico, il network, ponendosi come punto di incontro tra istituzioni, imprenditoria e ricerca.L'azione di RT si estrinseca in particolare sulle seguenti aree di attività: incubazione e accelerazione di startup innovative; realizzazione di scouting e scenari tecnologici; analisi competitiva; approfondimenti tecnici; marketing territoriale e dell'innovazione; networking; fundraising per l'innovazione.
Il Laboratorio progetta e realizza soluzioni tecnologiche per favorire la competitività e la crescita delle imprese. Sviluppa soluzioni su commesse dirette da parte di privati, oppure nell'ambito di progetti di R&I co-finanziati a livello regionale, nazionale ed europeo.

La caratteristica peculiare di RT è quella di sviluppare soluzioni altamente customizzate, caratteristica che porta a realizzare ogni volta progetti unici.
Proprio in ragione di questa trasversalità, Romagna Tech è socia di tutti i Clust-ER regionali.

Sito web https://www.romagnatech.eu/

Direttore Stefano Torelli
Alessandro Golfarelli

Data pubblicazione 20/04/2026