



Regione Toscana



Presentazione – Progetto ATLANTE

Titolo: *Applicazione di alta tecnologia laser nello sviluppo di una strumentazione in grado di monitorare e valutare integrità o alterazioni di strutture, edifici e manufatti.*

1. Principali obiettivi del progetto ATLANTE

Scopo generale del progetto è lo sviluppo di un prototipo innovativo per il monitoraggio di strutture, edifici e manufatti effettuato da remoto con un sistema laser che sfrutta la tecnica dell'olografia digitale nell'infrarosso (MIR DH).

Il sistema di monitoraggio offrirà:

- indicazioni puntuali sullo stato di strutture, edifici e manufatti in grado di indirizzare le scelte più adeguate a piani operativi di intervento, ripristino o messa in sicurezza.
- un sistema di allerta in tempo reale connesso via mobile con i vari attori della sicurezza al fine di procedere con un protocollo definito a fronte di rischio di distacchi o crolli.
- il mantenimento della business continuity anche durante le operazioni di rilevamento dati.
- una assoluta protezione per gli utilizzatori dell'apparato dato il posizionamento a considerevole distanza di sicurezza dall'oggetto da monitorare
- l'accesso ai dati da remoto con qualunque device a disposizione
- un'interfaccia “user friendly” a beneficio degli utilizzatori

Obiettivi specifici sono:

1. ottimizzazione dell'hardware (laser, sensori, configurazione ottica, elettrica ed elettronica).
2. sviluppo di nuovo software del sistema olografico per il controllo remoto del sistema.
3. nuova configurazione meccanica atto a contenere i nuovi elementi hardware rispondente a criteri di protezione, robustezza, trasportabilità e manutenibilità
4. piattaforma online per l'archiviazione e la relativa consultazione di una serie di dati provenienti dal software che girerà in abbinamento alla strumentazione.

I componenti del gruppo di lavoro sono: CNR -INO e UniFI-DST per lo sviluppo del prototipo e l'aggiornamento scientifico, la formazione del personale e la divulgazione; Lunitek e LP che si occuperanno delle fasi di costruzione, assemblaggio e manutenzione degli apparati, DGNET per i necessari interventi di adeguamento e revisione del software.



Regione Toscana



2. Obiettivi operativi e attività impiegate

- **Obiettivo operativo 001: *Analisi dello stato dell'arte, ricerca e sviluppo di un prototipo pilota con prestazioni ottimizzate.* Partner responsabile: Dipartimento di Scienze della Terra-Università di Firenze e Istituto Nazionale Ottica del CNR ([poster pdf](#))**

Messa a punto di un prototipo pilota riconfigurabile che sarà utilizzato per testare i vari possibili componenti del sistema (in laboratorio e sul campo), in maniera tale da individuare la strumentazione ottimale da implementare nel dispositivo finale e la configurazione ottica più efficiente al fine di ottimizzare/incrementare le prestazioni del sistema. Saranno inoltre oggetto di ulteriore sviluppo gli algoritmi per l'elaborazione degli ologrammi e per l'analisi dei dati con lo scopo di snellire la procedura e ottimizzare il risultato:

A1.1: Ricerca bibliografica e brevettuale -- CNR-INO/UNIFI-DST/ Lunitek/;

A1.2: Analisi critica dei sistemi disponibili sul mercato -- Lunitek/DgNet/LP/ CNR-INO/UNIFI-DST;

A1.3: Selezione dei sistemi benchmark-- Lunitek/ CNR-INO/UNIFI-DST;

A1.4: Realizzazione del prototipo pilota riconfigurabile-- CNR-INO/Lunitek;

A1.5: Sviluppo e ottimizzazione della tecnica (selezione della sorgente laser, selezione del sensore ad infrarossi, individuazione della configurazione ottica e della elaborazione dati ottimali) tramite analisi teorica e test sperimentali in laboratorio e sul campo - CNR-INO/UNIFI-DST;

- **Obiettivo operativo 002. *Progettazione esecutiva dell'apparecchiatura.* Partner responsabile: Lunitek.**

La fase riguarda la definizione di dettaglio delle specifiche tecniche, cioè la preparazione di tutta la documentazione tecnica necessaria alla produzione, identificazione dei componenti (marca, modello, part number, ecc.) affinché siano presenti a livello documentale tutte i materiali, i componenti e le informazioni necessari alla costruzione dell'attrezzatura.

A2.1: Definizione delle misure e della portabilità dello strumento--Lunitek/ CNR-INO /LP;

A2.2: Progettazione del sistema opto-meccanico dello strumento-- LP/CNR-INO/ Lunitek;

A2.3: Progettazione dei sistemi elettrici ed elettronici dello strumento--Lunitek/CNR-INO;

- **Obiettivo operativo 003: *Realizzazione del prototipo.* Partner responsabile: Lunitek.**

L'obiettivo riguarda la fase più propriamente operativa di costruzione delle meccaniche, di realizzazione delle schede elettroniche, di assemblaggio dei componenti ottici, di installazione di firmware e software per arrivare alla configurazione finale dell'apparecchiatura. Congiuntamente saranno sviluppate la piattaforma cloud based per la trasmissione, archiviazione ed accesso ai dati di monitoraggio e una web app per renderla accessibile da remoto con tutti i tipi di device:



Regione Toscana



- A3.1: Assemblaggio sistema laser ed IR -- CNR-INO/Lunitek/LP;*
- A3.2: Sviluppo hardware elettrico ed elettronico del sistema -- Lunitek;*
- A3.3: Costruzione meccanica del prototipo -- LP/Lunitek/ CNR-INO;*
- A3.4: Sviluppo algoritmi di calcolo -- DgNet/Lunitek/CNR-INO;*
- A3.5: Adeguamento ai criteri di Industria 4.0 e sviluppo piattaforma e web app -- DG Net/Lunitek/ LP;*

- **Obiettivo operativo 004: *Sperimentazione dell'attrezzatura. Partner responsabile: Lunitek.***

La fase sarà incentrata su prove e collaudi in campo, per verificare la validità del principio di funzionamento dell'attrezzatura dopo le modifiche intervenute. Saranno effettuati test comparativi con apparecchiature tradizionali (sismografi) su edifici e strutture rappresentativi dei possibili scenari di interesse. Sarà contestualmente verificata la funzionalità della piattaforma software. Le attività previste e i relativi partner coinvolti sono:

- A4.1: Selezione delle infrastrutture da monitorare - Lunitek;*
- A4.2: Esecuzione delle misurazioni e manutenzione meccanica e funzionale -- CNR-INO/ UNIFI-DST/ Lunitek/LP;*
- A4.3: Elaborazione dei dati -- DgNet/CNR-INO/UNIFI-DST/Lunitek;*
- A4.3: Analisi di confronto con altre apparecchiature -- Lunitek/UNIFI-DST;*
- A4.3: Sviluppo remotizzazione -- DG Net/Lunitek;*

3. Risultati attesi

Il progetto, ottimizzando ed ampliando le prestazioni e le funzionalità della tecnica di misura nonché della procedura di elaborazione e trasmissione del segnale, porterà allo sviluppo di un nuovo apparato di misura più performante; ciò consentirà di incrementare la superficie investigata, di aumentare la distanza di osservazione e di ampliare l'intervallo di frequenze osservabili.

Quindi, nuovo processo, ma anche nuovo prodotto che presenta le seguenti caratteristiche:

- ottimizzazione dell'hardware (laser, sensori, configurazione ottica, elettrica ed elettronica).
- nuovo software del sistema olografico. Consentirà il controllo remoto del sistema (saranno previsti attuatori che adatteranno il sistema ottico al fine di ottimizzare il segnale. Sarà implementata un'apposita procedura di analisi statistica;
- nuova configurazione meccanica. Si procederà alla progettazione di un sistema meccanico atto a contenere i nuovi elementi hardware rispondente a criteri di protezione, robustezza, trasportabilità e manutenibilità
- piattaforma online. Sarà creata una piattaforma online che consentirà l'archiviazione e la relativa consultazione di una serie di dati provenienti dal software che girerà in abbinamento alla strumentazione. Dal software dello strumento sarà inviata al cloud una serie di informazioni di differenti tipologie, salvate su apposite tabelle di DataBase. Saranno implementate numerose funzionalità sia di visualizzazione sia di



Regione Toscana



elaborazione dati, la gestione degli accessi alla piattaforma con credenziali e privilegi configurabili alle necessità così come le varie funzionalità legate all'esportazione e download dei dati salvati. Il tutto sarà sviluppato con un'architettura responsive che si adatta al tipo di dispositivo con cui l'utente si collegherà alla piattaforma, quindi prevedendo un accesso ed utilizzo dai vari dispositivi sia desktop sia mobile.