RELAZIONE TECNICO-ISTITUZIONALE

Progetto Auromilla:

La Nuova Ingegneria

per la Sicurezza Territoriale e la Transizione Digitale delle Infrastrutture

Autore: Ing. Diego Dell'Erba

Sede di Presentazione: Consiglio Comunale di Fiumicino
Data e Ora: Martedì 9 Giugno, ore 10:00

DEDICA

*A mia nipote **Aurora** e a mia nipote **Camilla**.*
*A voi, che rappresentate la luce del futuro e la gioia del presente, dedico il nome e l'anima di questa tecnologia. I sensori a fibra ottica **Auromilla** nascono dall'unione dei vostri nomi, affinché la precisione della scienza e la solidità delle strutture di domani siano sempre guidate dal valore immenso della famiglia e delle prossime generazioni.*
— ***L'Ingegnere Diego Dell'Erba***

1. PREMESSA E VISIONE GENERALI: LA "NUOVA INGEGNERIA"

La moderna gestione del patrimonio infrastrutturale e civile richiede un superamento radicale dei vecchi schemi manutentivi. La **"Nuova Ingegneria"** si configura come una disciplina integrata, capace di coniugare la fluidodinamica, la meccanica strutturale e la fisica dello stato solido con la digitalizzazione avanzata e l'intelligenza artificiale.
L'obiettivo cardine è la trasformazione delle opere pubbliche da entità passive a sistemi complessi "intelligenti", capaci di autodiagnosticarsi e di comunicare in tempo reale il proprio stato di salute (Structural Health Monitoring - SHM). Il progetto **Auromilla** incarna questa filosofia: una tecnologia fotonica di precisione millimetrica (mm) e microscopica (μm) che si pone come lo scudo invisibile a protezione del territorio.

2. IL CUORE TECNOLOGICO: I SENSORI A FIBRA OTTICA AUROMILLA

Il sistema *Auromilla* si basa sull'utilizzo di guide d'onda in fibra ottica (in plastica o vetro ad altissima purezza) accoppiate ad amplificatori optoelettronici digitali di ultima generazione. A differenza dei sensori elettrici tradizionali (estensimetri a resistenza), la tecnologia Auromilla offre vantaggi fisici insuperabili:

- **Immunità Elettromagnetica Totale:** Il segnale trasmesso è composto esclusivamente da fotoni. Di conseguenza, i sensori sono totalmente insensibili a interferenze elettriche, campi magnetici esterni, correnti vaganti o fulmini, garantendo un segnale puro e privo di rumore di fondo.
- **Configurazione Coassiale e Sbarramento:** I sensori operano sia in modalità coassiale (riflessione), in cui le fibre emettitrici e ricevitrici coesistono in sonde miniaturizzate (filettature standard M3/M4) per rilievi millimetrici di spostamento, sia a sbarramento per il controllo dei limiti geometrici netti.
- **Sicurezza Intrinseca e Durabilità:** L'assenza di tensioni elettriche nei punti di misura azzera il rischio di scintille, rendendo il sistema ideale per ambienti critici o ad alta umidità. La natura passiva della fibra garantisce una longevità eccezionale, pari o superiore alla vita utile della struttura stessa.
- **Integrazione con Gemelli Digitali (Digital Twin):** I dati ad alta risoluzione (fino a variazioni di 0,05 mm) alimentano costantemente un modello matematico predittivo, consentendo di simulare stress meccanici e carichi dinamici.
-

3. APPLICAZIONI STRATEGICHE PER IL TERRITORIO DI FIUMICINO

Il territorio del Comune di Fiumicino, per la sua peculiare conformazione geografica, rappresenta il contesto ideale per l'applicazione pilota di questa tecnologia:

A. Monitoraggio dei Nodi Infrastrutturali Critici

La presenza di ponti, viadotti, canali di bonifica e impianti di idrovore, unita al carico logistico derivante dall'Aeroporto Internazionale e dalle direttrici autostradali, richiede una vigilanza costante. I sensori Auromilla permettono il monitoraggio continuo di piloni, impalcati e giunti, rilevando micro-deformazioni prima che si trasformino in fessurazioni visibili o cedimenti strutturali.

B. Il Cantiere Digitale (BIM & Digital Site Logs)

In linea con le vigenti normative sulla transizione digitale dei lavori pubblici, il progetto introduce l'obbligo di modellazione **BIM (Building Information Modeling)** e l'adozione dei *Digital Site Logs* (Diari di Bordo Digitali). L'incrocio tra la tracciabilità in cloud dei dati di cantiere e i rilievi ottici sul campo garantisce trasparenza totale, efficienza amministrativa e controllo in tempo reale sull'esecuzione delle opere.

4. RISCONTRO E ATTENZIONE POLITICA IN SEDE CONSILIARE

La presentazione delle linee programmatiche dello scorso 9 giugno alle ore 10:00 ha registrato una **forte e tangibile attenzione politica** da parte dei membri del Consiglio Comunale. Il dibattito istituzionale ha evidenziato la piena convergenza su tre pilastri fondamentali:

1. **Inversione della Spesa Pubblica (Da Emergenza a Prevenzione):** Gli amministratori hanno colto il profondo valore strategico ed economico del progetto. Passare da una manutenzione "emergenziale" (interventi successivi al danno, con conseguenti blocchi della viabilità e costi esorbitanti) a una manutenzione "predittiva" permette una pianificazione finanziaria virtuosa e la tutela prioritaria della pubblica incolumità.
2. **Fiumicino come Modello Pilota Nazionale:** È emersa la chiara volontà politica di posizionare il Comune come avamposto della transizione digitale e delle *Smart Cities* in Italia. L'adozione integrata di sensori fotonici e registri digitali qualifica l'ente per l'accesso a finanziamenti europei e ministeriali dedicati alla resilienza delle infrastrutture.
3. **Il Valore Sociale e Generazionale della Scienza:** L'aula ha accolto con profondo favore il binomio tra rigore scientifico e continuità generazionale espresso nel nome *Auromilla*. La politica ha riconosciuto la propria responsabilità nel farsi carico dell'innovazione, non come astrazione tecnica, ma come dovere morale per consegnare alle future generazioni un territorio sicuro e protetto.

4. CONCLUSIONI E PROSSIMI PASSI: L'EVENTO SCIENTIFICO

A valle dell'importante attenzione istituzionale ricevuta, la presente relazione traccia la strada per le fasi successive del progetto, che vedranno la programmazione di un **grande Evento Tecnico-Scientifico** da tenersi nei locali del Comune di Fiumicino.

L'evento vedrà la partecipazione di eccellenze universitarie, istituzioni nazionali e partner industriali del settore della sensoristica e della protesica avanzata. Sarà il tavolo di confronto ideale per presentare ufficialmente le linee guida del modello *Auromilla*, trasformando Fiumicino nel fulcro di un dibattito scientifico e culturale d'avanguardia, dove la sicurezza del domani viene progettata e costruita oggi.