

L'ingegnere civile Roberto Carpaneto indica le buone pratiche per costruire

«Genova, lezione di sana efficienza»

Genova è stata a lungo sotto i riflettori, all'epoca dell'incidente sul ponte Morandi. E poi, per una ricostruzione eseguita in brevissimo tempo, sul progetto tempestivamente offerto dall'archistar Renzo Piano. Una magnifica dimostrazione di ingegneria multidisciplinare e di project management: competenze per le quali alcune società italiane trovano importante riconoscimento all'estero, con la realizzazione di grandi infrastrutture civili e industriali.

Ingegnere Carpaneto, quali tecnologie, al di là della contingenza politica, hanno consentito una realizzazione così complessa in tempi così brevi, con requisiti di qualità così elevati?

«Lo strumento principale, che ha permesso di raggiungere i risultati che tutti hanno potuto vedere, è stato un attento, accurato e dettagliato project management dell'intero progetto. Questo ha significato pianificare tutti gli aspetti nel minimo dettaglio, sia per la demolizione che per la ricostruzione, scomponendo operazioni estremamente complesse nella loro unità minima. In questo modo è stato possibile portare avanti in parallelo molte operazioni che nei progetti e nei cantieri più tradizionalmente gestiti avvengono, invece, in modo sequenziale. Poi, un altro principio ha guidato la gestione del progetto: quello della "best option", che ha consentito di mantenere fisse le "milestones" principali».

Di cosa si tratta, in parole povere?

«Ogniquale volta sono intervenuti fattori interni o esterni, che hanno inciso sulla pianificazione temporale delle attività, l'obiettivo è stato quello di ripianificare, mantenendo comunque la scadenza finale già definita. E di intervenire sulla velocità delle lavorazioni e sul loro parallelismo, sull'incremento della forza lavoro, pur di non variare il termine della specifica attività. Ciò è possibile quando si ha a disposizione un ricco patrimonio di competenze di ingegneristica nei vari settori dell'energia, delle infrastrutture, dei trasporti e del settore industriale, mantenendo un forte focus su innovazione e sostenibilità».

Il crollo del ponte Morandi ha aperto molte crepe nella percezione di sicurezza dei nostri viadotti. Che cosa può offrire la tecnologia per la manutenzione delle infrastrutture, che nella nostra penisola sono minacciate dal clima umido e, lungo la costa, dalla salsedine?

BUILDING INFORMATION MODELING PER REPLICARE COMPORTAMENTI ATTESI E PROGRAMMARE AZIONI

Chi è

ROBERTO CARPANETO

Presidente e ad **Rina Consulting**



● Laureato in Ingegneria Civile all'Università di Genova, ha conseguito un master in Ingegneria Civile all'Università del Colorado. Ha lavorato in **D'Appolonia** in qualità di Project Engineer in molteplici progetti onshore e offshore nei settori Oil&Gas e minerario. Recentemente confermato ad e presidente di **Rina Consulting spa**, è stato project director del team responsabile di Pmc (Project management consultant), della direzione lavori, del coordinamento della sicurezza e del controllo qualità per il progetto di demolizione del ponte Morandi e ricostruzione del nuovo ponte sul Polcevera a Genova.



«Il modo migliore, per verificare e mantenere la sicurezza delle infrastrutture esistenti, e di costruirne di nuove con alti standard di sicurezza, è quello di dotarli di sistemi che siano in grado di monitorarne continuamente lo stato di salute. Questo significa installare sistemi intelligenti di monitoring, dotati di sensori capaci di misurare le reazioni delle strutture a determinate sollecitazioni (sia quelle di normale esercizio, che quelle dovute a eventi eccezionali). Questi dati poi sono raccolti e trasmessi a data center dove avviene la fase di analisi, attraverso sistemi integrati di Artificial Intelligence».

Attraverso quali step è condotta questa analisi?

«I dati sono confrontati con soglie preimpostate e consentono di identificare in modo automatico anomalie che richiedono di intervenire con ispezioni specifiche e con azioni di manutenzione. Le infrastrutture nuove includono questi nuovi sistemi di monitoraggio già nella fase di progettazione, consentendo di introdurre logiche di manutenzione predittiva nella gestione dell'asset. La progettazione in Bim (Building information modeling), opportunamente integrata con rilievi del costruito, consente di creare veri e pro-

pri modelli digitali delle infrastrutture, sui quali replicare il comportamento atteso dell'asset rispetto a eventi esterni. In questo modo è possibile confrontare la risposta a sollecitazioni reali rispetto alla risposta attesa, e con l'applicazione dell'intelligenza artificiale automaticamente stabilire gli interventi di manutenzione, in modo efficiente sia dal punto di vista della sicurezza che da quello economico».

Nel campo dell'instabilità idro-geologica, quali approcci suggerisce la lunga militanza professionale in ambito geotecnico e di applicazione di metodi affidabilistici?

Il modello Ponte Morandi

DODICIPUNTI

Linee guida del project management

Pianificazione e scomposizione

delle operazioni in unità minime

Ri-pianificazione

in fieri in base alla best option

Conduzione dei lavori

in parallelo

Manutenzione predittiva delle infrastrutture

Sistemi intelligenti

di monitoring delle reazioni delle strutture

Raccolta dati ed elaborazione

sistemi integrati di AI

Confronto

con soglie pre-impostate

Identificazione delle anomalie

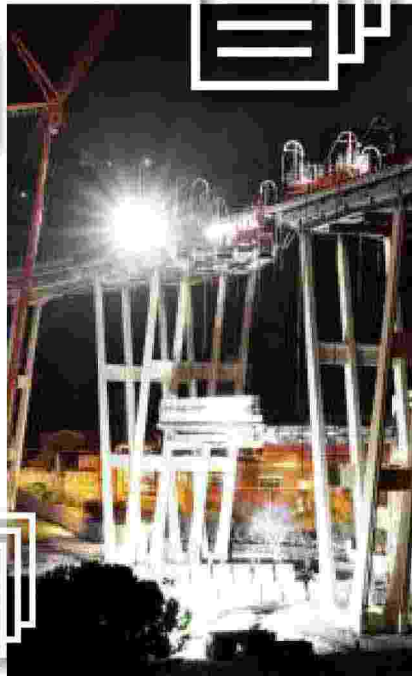
Analisi dei rischi idrogeologici

Nuovi sistemi di rilievo

Costruzione di modelli "digital twin"

"Data lake"

per le informazioni acquisibili con i droni



«Due elementi in particolare stanno cambiando l'approccio alla analisi dei rischi idrogeologici: i nuovi sistemi di rilievo e la grande disponibilità di dati, che in parte ne è la diretta conseguenza. Il tipo di dati che viene acquisito sul territorio è rimasto sostanzialmente lo stesso, ma mentre in passato si assisteva a lunghe campagne di raccolta di dati topografici a terra o al più con l'uso di mezzi aerei, oggi la disponibilità di dati satellitari e di dati aerei acquisibili con gli Apr (aeromobili a pilotaggio remoto, o droni), in modo veloce ed economicamente poco impattante, ha cambiato il modo di lavorare. Inoltre la quantità di dati che si può ottenere con queste nuove tecnologie (pensiamo anche solo alle nuvole di punti costruite con la tecnologia Lidar) non è nemmeno paragonabile a quanto avveniva in passato. Avere un "data lake" molto grande, e processori molto potenti, consente di costruire modelli (digital twin) che permettono analisi anche predittive importanti».

In campo energetico, quali sono le sfide per la tecnologia delle infrastrutture, nel nostro Paese?

«L'Italia, tradizionalmente svantaggiata per essere povera di idrocarburi, si trova oggi in un momento di svolta. La crescita delle energie rinnovabili e il grosso impulso all'idrogeno, come vettore per il trasporto di energia, sono due fattori che l'Italia può sfruttare: per esempio, per fungere da ponte per il trasporto di energia "pulita" tra Africa ed Europa».

E quali risorse di energia rinnovabile può offrire il mare? Qual è il ruolo della tecnologia nazionale in questo settore?

«Sono due, le fonti possibili di energia derivante dal mare: l'eolico offshore, in particolare volendo puntare sull'installazione di impianti innovativi galleggianti, in modo da evitare impianti invasivi e poco sostenibili a ridosso delle coste. La seconda opzione è ricavare energia dal moto delle onde. In Italia esistono già alcuni progetti pilota, che sono volti a ricavare energia con questa tecnologia. Per ora si riesce appena a fornire alimentazione agli impianti offshore, ma si tratta comunque di un inizio».

Lucilla Niccolini

© RIPRODUZIONE RISERVATA

