

Ispezione del cemento armato: come prevenire la corrosione

Quasi sei mesi dopo il devastante crollo del condominio Surfside di Miami, il Gran Giuri della Contea di Miami-Dade ha pubblicato un rapporto di 43 pagine in cui chiede importanti riforme per prevenire tragedie simili. Tra le varie raccomandazioni, il rapporto affermava: "Se non costruiamo in modo sicuro, se non istituimo immediatamente i miglioramenti suggeriti alle politiche e alle procedure... prevediamo che l'edificio della Chaplain Tower South Condominium non sarà l'ultimo crollo parziale di un edificio nella nostra comunità".

L'edificio condominiale alto 150 piedi, costruito con lastre di cemento armato, ha resistito agli uragani e alle difficili condizioni climatiche della Florida per 40 anni prima del suo devastante crollo. Ora le strutture in cemento armato sono sottoposte a controlli più severi per evitare che lo stesso accada ad altri edifici della stessa età.

In passato si pensava che le strutture in cemento armato potessero durare oltre 100 anni o più, ma realisticamente la durata di vita può essere inferiore a 50 anni prima che siano necessarie riparazioni urgenti. Le strutture in cemento armato che si trovano in ambienti costieri salati sono a maggior rischio di corrosione.

Molte altre strutture, come ponti, gallerie ed edifici in cemento armato in tutto il mondo, invecchiano e necessitano di riparazioni. Nonostante il cemento armato sia un materiale sicuro e resistente, ci sono diversi modi in cui può corrodarsi nel corso del tempo e questo porta al "cancro del cemento".

Tipi di ispezione del cemento armato

Questa sfida complessa può essere semplificata in un processo in quattro fasi:

1. **Ispezioni visive periodiche & condizione assessment** - Questo include la documentazione e la correzione di eventuali difetti congeniti sulle nuove strutture e il follow-up con controlli sanitari durante la vita utile per la manutenzione perseguibile
2. **Ispezioni in profondità** - [Ispezioni preventive](#) che utilizzano una combinazione di valutazioni visive, controllo dei segni vitali con test non distruttivi e imaging per rilevare i difetti sotto la superficie. Controllo della resistenza & uniformità, dell'omogeneità & dello spessore, dei difetti, del diametro di copertura delle armature & e della permeabilità.
3. **Riparazioni preventive** - Risolvere i problemi prima che diventino grandi e ingestibili, come nel caso dell'edificio Champlain Tower di Miami.
4. **Manutenzione predittiva** - Quando sono in gioco vite umane, la sicurezza non deve essere lasciata alle ipotesi. La manutenzione predittiva mette al primo posto la sicurezza, l'efficienza e il valore delle risorse.

Ma in realtà dipende solo dall'azione. Vediamo in dettaglio ogni fase...

Ispezioni visive periodiche e valutazioni delle condizioni

La corrosione delle armature e il cancro del calcestruzzo hanno molte cause. Per prevenirli, sono necessari una buona progettazione e una costruzione di alta qualità, insieme all'assicurazione e al controllo della qualità durante e dopo la costruzione.



Il copriferro, l'omogeneità e la resistenza del calcestruzzo sono i parametri chiave per determinare se la struttura è a rischio di sviluppare il cancro del calcestruzzo (corrosione, fessurazione, scagliatura, cedimento...).

Con il software di ispezione intelligente, è possibile determinare se questi parametri sono in verde = non sono necessari interventi, in giallo = manutenzione preventiva da pianificare prima che si sviluppi il cancro del calcestruzzo, o in rosso = il cancro del calcestruzzo è già in atto...

Un flusso di lavoro di ispezione visiva, combinato con sensori e software intelligenti, consente di sapere quando intervenire prima che qualcosa si rompa o crolli!

Ispezioni con dati profondi

Non c'è dubbio che l'ispezione preventiva sia alla base della manutenzione predittiva. Ma non esiste un'unica tecnologia che faccia tutto.

Come per noi esseri umani, solo una combinazione di controllo dei segni vitali, imaging (raggi X, risonanza magnetica, TAC ecc.) ed esami del sangue può fornire un quadro completo. Lo stesso vale per la valutazione della salute e della resistenza delle strutture in cemento armato. Un approccio multi-tecnologico è l'unico modo per ispezionare in modo accurato ed efficiente i nostri beni globali che invecchiano.

Utilizzando ispezioni preventive multi-tecnologiche, si ottengono i [dati profondi](#) per guidare una manutenzione proattiva per prevenire la corrosione delle armature... e molti altri problemi. I segni vitali dell'edificio o della struttura vengono controllati con test non distruttivi, valutazioni e ispezioni approfondite.

Potremmo entrare nei dettagli di come ispezionare e proteggere le strutture in calcestruzzo (in realtà, lo abbiamo fatto in questo [eBook gratuito di 330 pagine](#)), ma per il bene di questo articolo, riassumiamo i parametri chiave per valutare se la struttura è a rischio di sviluppare il cancro del calcestruzzo e quali tecnologie possono essere utilizzate per le ispezioni preventive. Si può anche utilizzare come lista di controllo per le ispezioni del calcestruzzo armato:

- **Resistenza del calcestruzzo & uniformità** - I metodi più utilizzati per testare la resistenza e l'uniformità del calcestruzzo sono la [tecnologia del rimbalzo](#) e la [velocità d'impulso degli ultrasuoni e l'eco d'impulso degli ultrasuoni](#).
- **Omogeneità & spessore** - [La Pulse Velocity a ultrasuoni](#) è perfetta per la stima dell'omogeneità e della resistenza, mentre l'Ultrasound Pulse Echo per la misurazione dello spessore delle lastre.
- **Difetti** - Per l'individuazione di difetti come delaminazioni, vuoti o alveolature, [Ultrasuoni Pulse Echo](#) funzionano bene per il cemento armato.
- **Copriferro & diametro** (controllo a campione) - Il principio [Pulse Eddy Current](#) è l'unica tecnologia di imaging che non viene influenzata dalla composizione del calcestruzzo e dall'umidità, garantendo un'elevata precisione del copriferro in ogni scenario. Questo lo rende molto adatto ad applicazioni come le ispezioni di ponti in cemento armato.
- **Resistività** - La resistività del calcestruzzo è un prezioso indicatore di salute e può essere definita con precisione sulla base di [misure di resistività elettrica](#) sulla superficie del calcestruzzo.

- **Armature, tiranti, cavi, tubi** (oggetti) - Sia che si debbano localizzare oggetti all'interno del calcestruzzo in spazi ridotti, sia che si debbano scansionare aree di grandi dimensioni, la tecnologia Ground Penetrating Radar [a frequenza continua a gradini](#) consente di ottenere immagini in profondità e ad alta risoluzione. Può essere utilizzata anche in aree ristrette, rendendola ideale per applicazioni quali l'ispezione di tubazioni in cemento armato.
- **Potenziale di corrosione** - Per accedere e mappare la corrosione attiva nella struttura, la tecnologia avanzata [Half-Cell](#) lavora con un sensore di corrosione per una soluzione efficiente.

Riparazioni preventive

Con i dati profondi, le decisioni sulle riparazioni possono essere prese in modo più rapido e accurato: questo è fondamentale per la salute delle strutture e per stabilire le priorità delle riparazioni preventive necessarie.

Utilizzando la classificazione di priorità verde, gialla o rossa del software di ispezione intelligente INSPECT, le riparazioni preventive possono essere gestite in modo più efficiente prima che diventino problemi più gravi. Inoltre, non lasciando più la priorità alle congetture, le riparazioni preventive possono essere eseguite prima sui problemi più critici, in modo da evitare che si accumulino e diventino ingestibili.

Inoltre, appaltatori, proprietari, futuri ispettori e acquirenti potranno disporre di informazioni aggiornate sull'edificio quando necessario. Dal momento che tutto può essere archiviato in modo sicuro in un [Workspace](#), tutti i dettagli delle misure possono rimanere accessibili per gli anni a venire.

Ciò significa che quando la struttura dovrà essere riparata in qualsiasi momento in futuro, sarà chiaro cosa deve essere fatto ed esattamente dove. Tutto è geolocalizzato e i risultati possono essere visualizzati su un disegno 2D o su un gemello digitale 3D della struttura.

Perché è così importante?

Come hanno scoperto i residenti [del condominio di lusso 432 Park a New York](#), quando gli addetti alle riparazioni sbagliano anche di poco la posizione dell'oggetto, il risultato può essere disastroso. In questo caso, un appaltatore ha erroneamente perforato i cavi elettrici durante una riparazione, causando un'esplosione che è costata più di 1,5 milioni di dollari.

Per questo motivo le tecnologie menzionate in precedenza sono state progettate per prevenire questi errori, aumentando la salute di tutti i tipi di strutture in calcestruzzo e mantenendo gli utenti al sicuro.

Manutenzione predittiva

L'intelligenza artificiale ha trasformato molti settori e la tecnologia di ispezione non è diversa. Utilizzando l'intelligenza artificiale e l'apprendimento automatico nel software di ispezione, diventa possibile non solo vedere chiaramente la situazione attuale, ma anche prevedere i requisiti di manutenzione futuri con modelli basati su dati solidi.

Grazie ai dati profondi delle ispezioni intelligenti e autonome, la manutenzione predittiva delle strutture prolunga la vita del bene e aumenta il valore a lungo termine per i proprietari.

Sapere quali saranno le condizioni del bene nei decenni a venire non deve essere necessariamente una speculazione, una stima o un ottimismo. Può basarsi su dati concreti per una manutenzione predittiva accurata.

Conclusione

Ora dipende davvero dall'agire collettivo per prevenire il deterioramento delle strutture in cemento armato. Il team di Screening Eagle è al vostro fianco con l'esperienza e le soluzioni complete per sconfiggere la corrosione delle armature prima ancora che si verifichi. Proprio così... PRIMA ancora che si verifichi.

Dite no al cancro del calcestruzzo e dite sì alla salute delle strutture. Siate intelligenti ed eseguite ispezioni preventive guidate dalla tecnologia e non da congetture di carta e matita.

Non dimenticate di scaricare la nostra guida approfondita GRATUITA su [Come ispezionare e proteggere le strutture in calcestruzzo](#).



[Terms Of Use](#)
[Website Data Privacy Policy](#)

Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved. The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.