SINA

www.sina.it

Sorveglianza delle opere d'arte stradali

SINA S.p.A. opera da oltre mezzo secolo nel settore dell'Ingegneria delle grandi infrastrutture di trasporto

SINA S.p.A. opera da oltre mezzo secolo nel settore dell'Ingegneria delle grandi infrastrutture di trasporto con particolare riferimento alla loro pianificazione, controllo, manutenzione e gestione.

Vanta un fatturato e un numero di addetti in costante crescita e, grazie alla capacità di fornire alla sua clientela un servizio globale altamente innovativo, va a occupare una posizione di leadership all'interno del settore di riferimento.

L'appartenenza al **GRUPPO ASTM** – tra i principali Gruppi industriali in Italia - e la stretta integrazione con le concessionarie delle autostrade che ne fanno parte, offrono a Sina straordinarie opportunità di applicazione e sviluppo delle proprie risorse scientifiche e tecniche.

La crescente sensibilità sociale per gli aspetti legati alla vetustà delle opere strutturali che costituiscono il patrimonio stradale e ferroviario nazionale, a fronte del sempre maggiore traffico circolante, rende sempre più rilevante l'adozione di processi e metodi ingegneristici, oggettivi e ripetibili, di controllo e di valutazione dello stato funzionale e strutturale delle opere d'arte.

In **SINA S.p.A.** è presente, da oltre un trentennio, una specifica unità di Ingegneria che si è specializzata nel controllo e nella manutenzione delle grandi infrastrutture di trasporto e che svolge una sorveglianza permanente delle opere d'arte utilizzando strumenti di misura, anche a carattere altamente tecnologico, di mappatura dei difetti e consentendo la valutazione dello stato di degrado generale delle strutture indagate. La Società è in grado di condurre attività ispettive volte alla verifica dello stato conservativo di strutture complesse quali ponti, viadotti e gallerie, nonché l'eventuale successiva messa a punto di uno specifico programma di interventi teso a ricondurre l'opera nel suo insieme ad un adeguato standard prestazionale e di sicurezza.

L'attività è finalizzata ad assicurare al Gestore dell'infrastruttura tempestività di informazione, costante supporto tecnico specializzato e tutta la consulenza necessaria ad impostare adeguati piani di manutenzione.

Tutto questo è reso possibile grazie alla rilevante professionalità ed esperienza acquisita sul campo dai propri tecnici preposti all'esecuzione delle verifiche, all'analisi interpretativa dei risultati ed alla conseguente fase propositiva degli interventi.

Il patrimonio delle opere

Sina è sempre impegnata con continuità nelle attività di ispezione, prove e controlli delle opere d'arte maggiori e minori presenti sulla rete autostradale in gestione ai Gruppo SIAS costituita da oltre **1.500 km di carreggiate** insistenti sull'area Nord-Ovest italiana.

Il patrimonio infrastrutturale sotto sorveglianza permanente è di quasi **2.700 opere** di cui **1.810 ponti** e/o viadotti per un'estensione di circa 340 km e **325 gallerie** con un'estensione di oltre 195 km per un totale di oltre **145.000 elementi strutturali.**

L'attività ispettiva

L'obiettivo principale delle ispezioni e dei controlli è quello di rilevare lo stato delle opere ed evidenziare i "guasti potenziali" prima che diventino "guasti funzionali" e quindi di confermare il momento di sostituzione predefinito sulla base del comportamento al guasto degli oggetti in questione. Dal punto di vista del processo si identificano i seguenti passi principali:

- Rilevamento dello stato di conservazione (ispezione);
- Interpretazione dell'evoluzione del degrado rispetto a controlli precedenti (rielaborazione in base ai dati storici e in base ai modelli matematici impostati);
- Valutazione del livello di degrado raggiunto e del degrado "atteso" ed individuazione delle relative necessità di intervento;
- Programmazione degli interventi di manutenzione necessari (BMS - Bridge Management System).

L'esperienza nel condurre contemporaneamente campagne ispettive su un elevato numero di opere e la necessità di pervenire a sintetici giudizi d'insieme, hanno indotto a perfezionare le procedure e le metodologie che governano l'ispezione adottando fondamentalmente due modalità di ispezione secondo il concetto di "gerarchia della conoscenza":

- **L'ispezione visiva** prevede la rilevazione di dettaglio delle anomalie riscontrate e la loro rappresentazione su schemi grafici degli elementi, mediante osservazione visiva e/o strumentale e quantificazione oggettiva dell'estensioni delle difettologie, con integrazione di prove geometriche e dei materiali;
- **L'ispezione di sorveglianza** prevede una valutazione dello stato evolutivo delle principali anomalie registrate nella precedente ispezione visiva, mediante un confronto diretto di una ispezione con l'altra.

“L’innovazione come valore”

L'attività ispettiva prevede alcune fasi concettuali alla base delle quali si fonda il database di gestione opere.

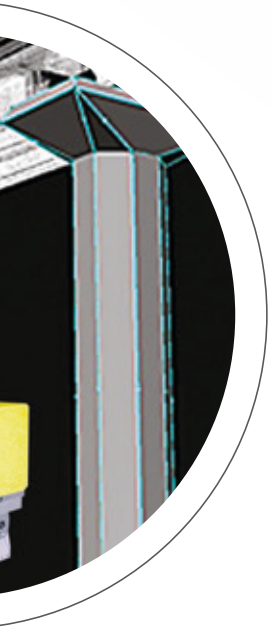
1. **Tipizzazione dell’opera** che prevede l’“**ingegnerizzazione**” del dato attraverso il riconoscimento di:
   - valutazione e scomposizione dell'opera in unità strutturali;
   - scomposizione in elementi tipologici ricorrenti - archetipo;
   - associazione a ogni tipologico di un meccanismo di degrado (grandezze di riferimento) e riconoscimento delle cause di guasto (anomalie);
   - scomposizione della struttura in elementi (distinta elementi).

2. **Definizione dei degradi:** ad ogni elemento tipologico viene associata una lista di anomalie in funzione di alcuni parametri (materiale, tipologia costruttiva e produttore, modi di guasto e obiettivo di ispezione). In fase di modellazione e di analisi strutturale dell'opera, ad ogni elemento tipologico viene quindi associato un elenco anomalie.

3. **Registro delle ispezioni:** in un contesto di sorveglianza permanente diventa obbligo una corretta ed attenta registrazione delle attività di ispezione e delle relative segnalazioni, eseguite nel tempo su ogni singola opera con tutte le informazioni utili relativamente a ciascuna singola attività svolta.

4. **Restituzione** dell'ispezione da eseguire mediante processi standardizzati e convalidati su più livelli di dettaglio.

5. **Analisi e valutazione** di sistemi di rete di opere: questa fase comporta la realizzazione di Indicatori di Stato e di Valori Indice che consentano di determinare scale di priorità d'azione manutentiva. L'approccio è quello di partire dall'analisi dei singoli elementi strutturali e quindi per successive aggregazioni risalire alla valutazione di stato dell'opera proponendo scenari di interventi di manutenzione nel tempo di vita residua di esercizio.



"Sorveglianza permanente per preservare il valore"

Le indagini di supporto

Le indagini hanno il ruolo principale di documentare il livello di conoscenza dell'opera per la predisposizione del modello di calcolo di valutazione della capacità. Esse richiedono la raccolta e l'esame critico su dimensioni, caratteristiche e condizioni dei materiali e degli elementi strutturali, allo scopo di individuare l'organismo strutturale con i suoi dettagli costruttivi, la proprietà dei materiali e la presenza e le cause di eventuali comportamenti non soddisfacenti. Tra le principali prove di approfondimento eseguibili nelle strutture si ricordano:

- **tra le prove distruttive**: carotaggi e microcarotaggi con prove di rottura a compressione per la determinazione della resistenza del calcestruzzo;
- **tra le prove non distruttive**: metodo sclerometrico, metodi ultrasonici, metodo di Windsor, prove di pull-out, verifiche saldature e videoendoscopia, prove per la determinazione della profondità di carbonatazione, analisi chimiche, prove di carico con misura delle deformazioni e degli spostamenti, prove di caratterizzazione dinamica per lo studio del comportamento statico e della resistenza elementi strutturali inflessi.

Il settore delle prove può essere integrato, a seconda della necessità di approfondimento, con altre indagini più o meno innovative quali: il GPR (Ground Penetrating Radar), la termografia all'infrarosso, i rilievi laser anche a mezzo droni, fino alla realizzazione di monitoraggi strutturali permanenti.

I software

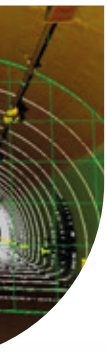
La Società nel corso della propria attività ha messo a punto e propone diversi software applicativi finalizzati alla gestione informatizzata di reti stradali e delle opere d'arte.
Gli applicativi sono stati sviluppati con l'intento di fornire agli Enti gestori strumenti di immediata comprensione, con un'interfaccia grafica semplice ed intuitiva e nel contempo efficace, ovvero tale da consentire un accesso immediato alle informazioni di interesse.

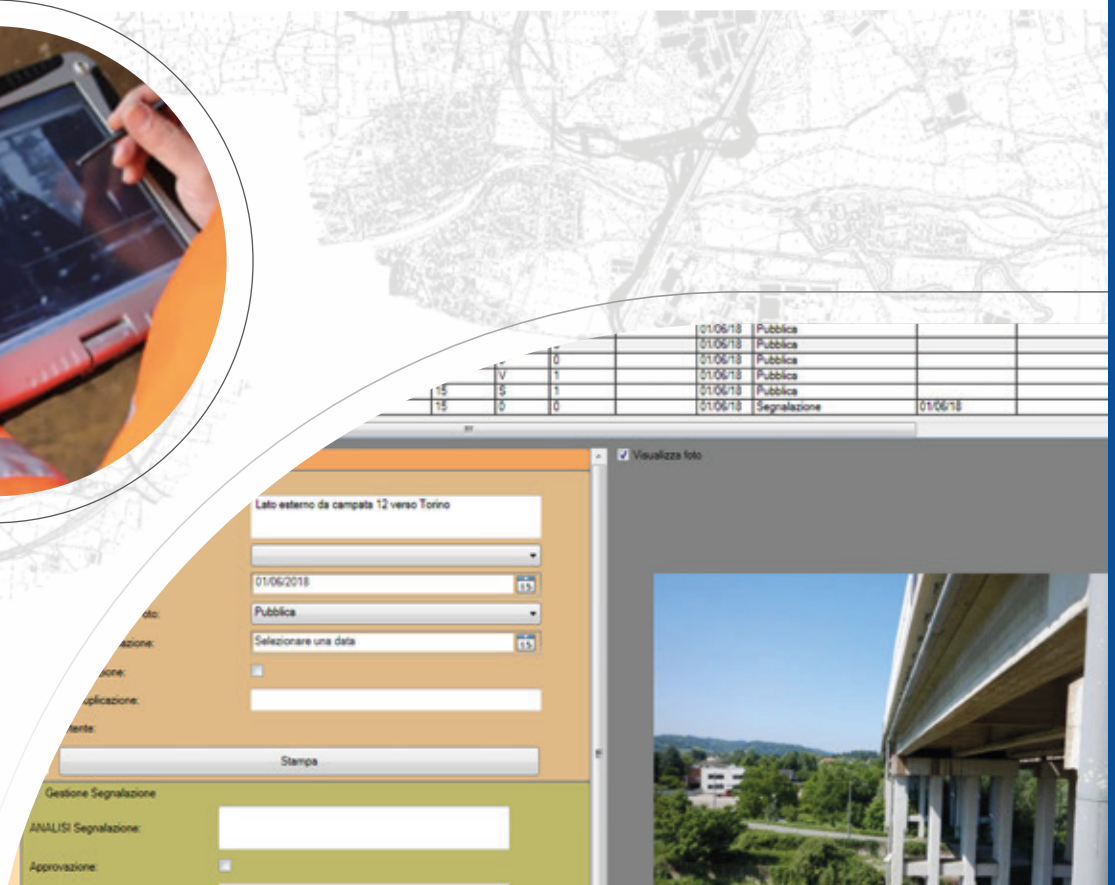
- **"SCART" Sistema Centralizzato e Automatizzato Rilevamenti Territoriali.**
  Tool informatico che consente di razionalizzare le risorse e i tempi delle fasi di programmazione ed esecuzione delle attività in situ di raccolta dei dati di campo. L'applicativo consente alle proprie squadre di tecnici, dotate di idonei supporti hardware (pc, tablet e/o palmari con GPS e fotocamere), di raccogliere dati ed informazioni con contestuale georeferenziazione ed automatica acquisizione di documenti fotografici descrittivi.

- **"SIOS" Sistema di Ispezione Opere d'arte.**
  L' applicativo consente di gestire integralmente il dato risultante dalle ispezioni di qualsiasi tipologia di opera, di elaborarlo e di determinare il Valore Indice dei singoli elementi o di un gruppo di elementi o dell'intera opera. Il sistema di valutazione del deterioramento strutturale è caratterizzato da un alto livello di dettaglio, attraverso il quale si eseguono elaborazioni numeriche (calcolo del "Valore indice") e si sviluppano schemi grafici di dettaglio per ogni elemento di ciascuna opera.

- **B&TMS - Bridge and Tunnel Management System.**
  L'applicativo fornisce un sistema di supporto decisionale all'Ente gestore per la manutenzione programmata di ponti e di gallerie che, a partire dalle informazioni derivanti dalle attività di monitoraggio/sorveglianza delle opere, permette di individuare i migliori scenari di manutenzione ed ottimizzare gli interventi sulle strutture in esame.

- **TuView, Tunnel-Inspector e Tunnel-Info.**
  Gli applicativi software, creati e sviluppati sulla scorta del know-how della Società, consentono la gestione informatizzata dei tunnel stradali/ferroviari tramite una serie di funzionalità sulla base di appositi rilievi con tecnologie laser mobili (TSS Tunnel Scanner System) unitamente alle risultanze fornite dalle ispezioni visive effettuate a diverse cadenze temporali. Questo consente di stimare e catalogare gli ammaloramenti per severità ed estensione, monitorarne l'evoluzione, studiare piani d'intervento organici che combinino l'optimum economico con il livello di servizio atteso non trascurando l'attenzione per la minima interferenza d'esercizio.





Servizi principali

COMMITTENTE	DESCRIZIONE ATTIVITÀ
ANAS SPA	Servizio di censimento ed ispezione delle opere d'arte maggiori insisitenti sulla rete di competenza della Regione Basilicata
A10 - ADF AUTOSTRADA DEI FIORI	Accordo quadro pluriennale per la sorveglianza permanete delle opere d'arte della rete
A12 - SALT SOCIETÀ AUTOSTRADA LIGURE TOSCANA	Accordo quadro pluriennale per la sorveglianza permanente delle opere d'arte della rete
A15 - AUTOCISA AUTOCAMIONALE DELLA CISA	Servizio di ispezione e monitoraggio delle gallerie della rete autostradale
A21 - SATAP AUTOSTRADA TORINO-PIACENZA	Accordo quadro pluriennale per la sorveglianza permanente delle opere d'arte della rete
A21 AUTOVIA PADANA AUTOSTRADA PIACENZA-BRESCIA	Accordo quadro pluriennale per la sorveglianza permanente delle opere d'arte della rete
A2A SPA	Monitoraggio cunicolo centrale idroelettrica Morbegno
A33 - AT-CN AUTOSTRADA ASTI-CUNEO	Accordo quadro pluriennale per la sorveglianza permanente delle opere d'arte della rete
A4 - SATAP AUTOSTRADA TORINO-MILANO	Accordo quadro pluriennale per la sorveglianza permanete delle opere d'arte della rete
A5 - SAV SOCIETÀ AUTOSTRADA VALDOSTANA	Accordo quadro pluriennale per la sorveglianza permanente delle opere d'arte della rete
ANAS SPA	Servizio di censimento ed ispezione delle opere d'arte maggiori insisitenti sulla rete di competenza della Regione Lombardia
ARGENTEA - A52 BRE.BE.MI AUTOPSTRADA BRESCIA-BERGAMO-MILANO	Accordo quadro pluriennale per la sorveglianza permanente delle opere d'arte della rete
ATM SPA	Rilievo laser e termografico della linea metropolitana M2 Milano
AUREA - A53 TEEM TANGENZIALE EST ESTERNA MILANO	Accordo quadro pluriennale per la sorveglianza permanente delle opere d'arte della rete
COMUNE DI IMPERIA	Ispezione approfondita del Viadotto sul Fiume Impero
ESCOTA - GRUPPO VINCI AUTOROUTES	Ispezione visiva e strumentale delle gallerie della linea autostradale A8 Menton-Mandeliue La Napoule
FERROVIE NORD SPA	Rilievo laser delle gallerie ferroviarie “rete Milano”
GEF - TRAFORO AUTOSTRADALE DEL FREJUS	Monitoraggio dello stato del rivestimento del traforo autostradale
ITALFERR SPA	Ispezione ed indagini della Galleria Miglionico della nuova Linea Ferrandina-Matera
COMUNE DI ROMA	Attività di sorvegliana e monitoraggio delle opere d'arte della Grande Viabilità - Municipi da I a XV
SITRASB - SOCIETÀ ITALIANA TRAFORO DEL GRAN SAN BERNARDO	Servizio di ispezione visiva dei viadotti della rete
VI.ABILITÀ SPA	Servizio di ispezione di 21 ponti dell'Area SUD della Provincia di Vicenza

SINA

SINA S.p.A.

Sede Legale
Viale Isonzo 14/1
20135 Milano
sina@sina.it

Uffici Tecnici
Viale Isonzo 14/1
20135 Milano
T. +39 02 550591
area.tecnica@sina.it

Uffici Amministrativi
S.S. per Alessandria, 6/A
15057 Tortona (AL)
T. +39 0131 8691
tortona@sina.it

Viale Palladio, 24
20135 Milano
T. +39 02 550591
area.tecnica@sina.it

Laboratorio Prove
Strada Comunale Savonesa, 9
19050 Rivalta Scrivia (AL)
T. +39 0131 860216
tortona@sina.it

ACCREDIA
LAB N°0753