



## CASE STORY

# INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDROGEOLOGICA LUNGO UN'INFRASTRUTTURA

L'esperienza dell'Autostrada A23 Udine-Carnia-Tarvisio, Autostrade per l'Italia

Il tratto montano dell'Autostrada A23 Udine-Carnia-Tarvisio, di competenza di Autostrade per l'Italia S.p.A., si sviluppa da Gemona dapprima in direzione nord, lambendo il lago di Cavazzo, per poi piegare verso est nella stretta vallata del fiume Fella e risalire fino al valico di Coccau. L'infrastruttura, strategico collegamento tra Italia e Austria, è caratterizzata da un alternarsi pressoché continuo di viadotti e gallerie in un territorio fortemente soggetto a fenomeni di tipo idrogeologico e sismico.

L'area è stata colpita negli anni 1996, 2003 e 2008 da eventi meteorici intensi che hanno determinato criticità tali da interrompere puntualmente la circolazione; nel 1996 Hydrodata ha avviato per il gestore un'attività di consulenza tecnica continuativa finalizzata a individuare i dissesti principali, studiarne le dinamiche, definire e attuare gli interventi di sistemazione, sia lungo i corsi d'acqua che i versanti.

Di tali interventi Hydrodata ha sviluppato le fasi progettuali preliminari, definitiva ed esecutiva, nonché il coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione, per un importo totale di lavori superiori a € 11 milioni di euro.



L'approccio seguito nello sviluppo dell'attività progettuale ha previsto tre fasi successive:

- **individuazione e caratterizzazione dei dissesti;**
- **definizione delle alternative delle linee di intervento** e valutazione del rapporto costi-benefici;
- **progettazione degli interventi** e monitoraggio in corso di attuazione.

Gli interventi più significativi sviluppati hanno riguardato opere d'arte specifiche (viadotto Tagliamento I e II) o tratti di corsi d'acqua in corrispondenza dell'infrastruttura: rio Mulin, torrente Fella in località Resiutta, rii Palug e Granuda, rii Coran e Senata, rio Pirgler, torrente Fella in località Gazebo.

## SOMMARIO

### CLIENTI

AUTOSTRADE

PER L'ITALIA S.p.A. - Roma



### CONTESTO

- Infrastrutture lineari in contesti territoriali caratterizzati da un assetto idrogeologico e sismico complesso
- Grande variabilità dei fenomeni di dissesto: inondazioni, erosioni spondali, colate detritiche, smottamenti, caduta massi

### APPROCCIO E SOLUZIONI

- **Supporto tecnico continuativo al committente** al fine di individuare interventi prioritari e monitorare l'evoluzione dei dissesti
- **Esecuzione di studi ed indagini in campo** volte alla caratterizzazione dei dissesti e all'individuazione delle cause di genesi dei fenomeni
- **Analisi numerica dei fenomeni** finalizzata a verificare la pericolosità attuale e le ipotesi di intervento
- **Progettazione definitiva ed esecutiva** degli interventi

### VANTAGGI

- **Approccio integrato multidisciplinare** (idrologia, idraulica, geomorfologia ecc.)
- **Definizione di un quadro conoscitivo aggiornato** lungo l'infrastruttura che possa permettere di prevenire i dissesti e orientare le priorità di intervento
- **Consulenza permanente al gestore** sia per le soluzioni tecniche sia nei rapporti con gli Enti coinvolti

## L'APPROCCIO METODOLOGICO SEGUITO: DALLO STUDIO DEI FENOMENI ALL'ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI

L'esecuzione delle attività è stata caratterizzata dalle fasi di studio e analisi multidisciplinari nel seguito indicate:

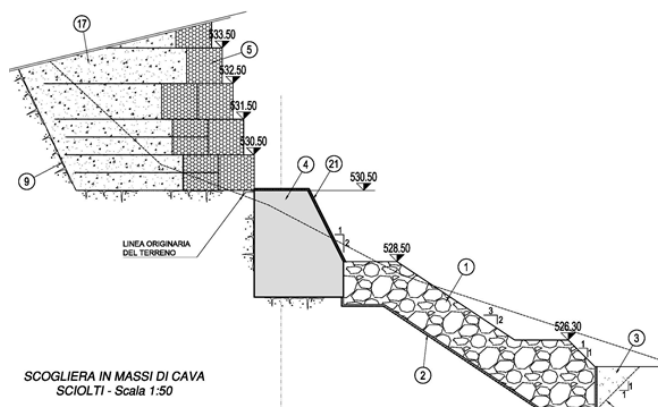
- mappatura e caratterizzazione dei dissesti;
- interpretazione delle cause che hanno generato tali dissesti e delle dinamiche con le quali si sono manifestati;
- valutazione delle ulteriori potenzialità di evoluzione dei dissesti e della vulnerabilità dell'infrastruttura, nello scenario di nuovi eventi di pioggia intensa;
- indagini e prove in campo per acquisire conoscenza di dettaglio del singolo dissesto;
- individuazione delle linee di intervento con una logica costi-benefici, attraverso analisi, anche numeriche, che permettessero di valutare gli effetti delle varie alternative di azione;
- progettazione degli interventi;
- monitoraggio nel tempo degli effetti degli interventi realizzati e feedback sulle scelte per le nuove progettazioni.

Gli studi si sono basati su analisi e osservazioni geologiche e geomorfologiche: l'osservazione degli effetti determinati da due eventi di precipitazione eccezionale a breve distanza quali quello del giugno 1996 e dell'agosto 2003 hanno infatti consentito, meglio di qualsiasi modello teorico, un'ottima correlazione tra dissesti e fattori predisponenti (acclività, tipologia del substrato e delle coperture, uso del suolo, copertura forestale ecc.). Tale impostazione empirica ha supportato già dallo studio 1996 l'individuazione delle porzioni di territorio vulnerabili in occasione di nuovi eventi di precipitazione intensa, anche eventualmente



non vulnerate nel corso dei due eventi considerati.

Tutti i dissesti innescati dall'evento 2003 (e dalle intense precipitazioni meteoriche dell'agosto 2008) si sono verificati in settori ad elevata propensione, individuati nel corso dello studio 1996, confermando la validità dell'approccio utilizzato per la valutazione della vulnerabilità idrogeologica del territorio.



La definizione e la descrizione dei dissesti sono state effettuate in riferimento a settori omogenei dal punto di vista delle caratteristiche morfologiche e fisiografiche e della tipologia dei dissesti in atto e potenziali; per ogni settore le indagini hanno permesso di definire:

- tipologia dei fenomeni di dissesto;
- volumi coinvolti, dove significativi;
- evoluzione potenziale del dissesto e della vulnerabilità del settore considerato verso dissesti di analoga tipologia;
- linee di intervento finalizzate alla messa in sicurezza dell'autostrada.

A seguito del completamento dei citati studi, sono stati condivisi i risultati con gli enti coinvolti e avviate le attività di progettazione; le tipologie di intervento previste hanno riguardato: muri paramassi a vasche di accumulo, briglie, scogliere, difese di sponda, opere di protezione dei versanti.

### I VANTAGGI DELL'APPROCCIO ADOTTATO

La scelta di procedere alla costruzione di un **accurato quadro conoscitivo legato ai dissesti**, prima di avviare le attività di progettazione, ha permesso di individuare i tratti e i punti maggiormente vulnerabili dell'infrastruttura, orientare la scelta delle tipologie di intervento e delle priorità, monitorare nel tempo gli effetti delle opere.

In un contesto così articolato e complesso dal punto di vista idrogeologico e sismico, l'approccio è stato quello di **prevenire, anche sulla base degli effetti di eventi recenti, situazione critiche puntuali** lungo l'infrastruttura, strategico collegamento tra l'Italia e l'Austria, **attuando interventi mirati**, in modo da ridurre il rischio di dover interrompere il traffico veicolare anche in condizioni meteorologiche severe.

L'approccio multidisciplinare e integrato alla progettazione ha permesso di affrontare in modo sistematico problematiche di carattere tecnico, ambientale ed economico, ottimizzando esigenze e risorse dei vari soggetti ed enti coinvolti.