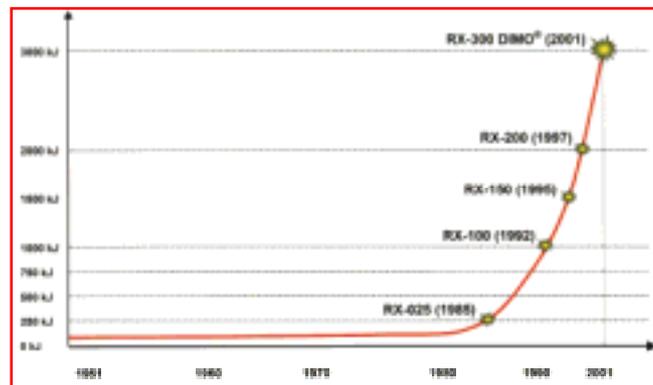


La GEOBRUGG è conosciuta in tutto il mondo grazie alla diffusa presenza sul territorio con sedi e stabilimenti produttivi. Tutto nasce dall'individuazione di un settore specifico di applicazione delle tecnologie di funi in acciaio, sviluppate oltre 50 anni fa dalla Fatzer, una cui divisione è appunto la GEOBRUGG, per applicazioni in campo dell'ingegneria geotecnica.

La filosofia che contraddistingue la GEOBRUGG è sempre stata quella della ricerca e dello sviluppo, nonché della sperimentazione, dei propri prodotti, sia in laboratorio, sia a grandezza naturale tramite i diversi campi prove allestiti nel mondo.



Questa filosofia ha permesso di arrivare oggi a test su barriere altamente ad elevatissimo assorbimento di energia dell'ordine dei 3000 kJ, corrispondenti, per visualizzare con un semplice esempio, all'energia sviluppata da 9 automobili di grande cilindrata che, una affianco all'altra, impattano contro un ostacolo alla velocità di oltre 90 km/h.



Oppure, quella di un masso cubico di 9,64 tonnellate che cade liberamente sulla barriera da un'altezza di circa 30 m.

I campi prove di moderna concezione sono a caduta verticale, anche in accordo alle uniche normative esistenti al mondo necessarie per uniformare i requisiti delle barriere e quindi verificarne le capacità di assorbimento di energia.

In particolare, la normativa edita dall'Istituto Federale Svizzero dell'Ambiente delle Foreste e del Paesaggio UFAFP, impone campi prove a caduta verticale per diverse ragioni:

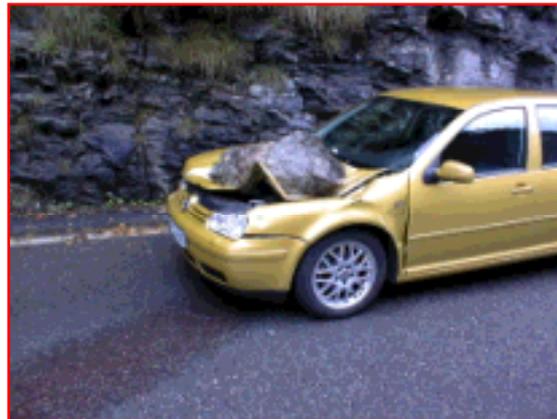
1. poiché le prove possono essere facilmente ripetute senza che siano modificate le condizioni;
2. poiché i parametri che governano le energie sono di facile misurazione (massa e velocità di impatto);
3. poiché durante l'arresto del masso, non può materialmente avvenire in contatto con il suolo prima dell'arresto del masso, ovvero non può realizzarsi alcun contributo all'assorbimento di energia da parte della morfologia all'arresto del masso;
4. poiché le condizioni di prova sono sempre le peggiori, ovvero l'energia potenziale tra punto di impatto e punto di arresto del masso (massima deformata) è massima sulla verticale piuttosto che in ogni altra condizione di campo prova;
5. poiché in questo modo possono essere testati tutti i componenti della stessa barriera senza smontare la barriera stessa, grazie anche alla estrema precisione di lancio;
6. poiché successivamente all'impatto le misure necessarie alla omologazione possono essere prese in maniera non equivocabile.

Le normative prevedono che per ogni barriera sia percorso un iter di certificazione, svolto sotto la supervisione di un Ente indipendente dal produttore, tale da potere immettere sul mercato lo specifico modello; inoltre sono posti in grande rilievo i requisiti minimi che una barriera deve soddisfare, successivamente all'impatto di energia nominale:

1. nessun varco deve essere osservato nella struttura di intercettazione;
2. l'altezza residua della barriera deve essere superiore al 60% di quella iniziale;
3. la deformazione massima non deve eccedere il valore di 2.5 volte l'altezza della barriera;
4. devono essere misurati e disponibili i carichi agenti sulle fondazioni;
5. deve essere steso e reso disponibile un report tecnico sui danni patiti dalla struttura;
6. devono essere riprese e rese disponibili prove filmate del test.

Le barriere GEOBRUGG possono di gran lunga ritenersi soddisfacenti tali requisiti, e a titolo di esempio può essere citato il fatto che l'altezza residua dopo l'impatto di energia di omologazione è generalmente pari al 75% dell'altezza iniziale.

Questo aspetto è molto importante poiché in natura avviene raramente che si verifichi un movimento a valle di un singolo masso: e un masso anche piccolo, anche di modeste energie, può indubbiamente essere letale.



La tecnologia GEOBRUGG si avvale di tutti i più recenti sviluppi del settore, siano essi la struttura di intercettazione fortemente elastica che riduce gli oneri di manutenzione, la protezione dalla corrosione in ambienti aggressivi, la validazione dei sistemi di ancoraggio da parte di Università tecniche, la particolare struttura degli elementi frenanti allorché le sollecitazioni spostano nel campo plastico le risposte della barriera.

Ma GEOBRUGG si distingue anche per l'assistenza e per i servizi offerti per la realizzazione di un'opera paramassi, poiché prima di tutto la sicurezza è l'ideale che deve accompagnare ogni committenza.

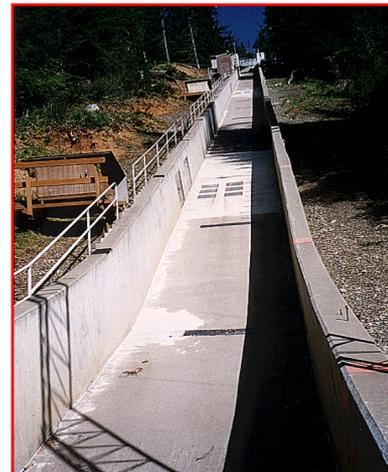
E dunque, accanto alla possibilità dello studio dei fenomeni per l'individuazione del sistema paramassi più idoneo al caso, utilizzando i più moderni programmi di simulazione per la determinazione delle traiettorie, e per il dimensionamento delle opere in relazione all'assetto geologico-tecnico dell'area dove la protezione deve essere installata, grazie alla conoscenza dei carichi agenti sulle fondazioni, a loro volta tratti ancora dalle prove in vera grandezza, GEOBRUGG fornisce il manuale per il rapido assemblaggio della struttura che giunge in cantiere perfettamente identificata in ogni sua componente.

Ma non solo, è interesse di GEOBRUGG che il montaggio avvenga in maniera corretta, oltre che rapida. Per questo motivo, la presenza in cantiere di un tecnico incaricato da

GEOBRUGG è una scelta che tutte le Direzione Lavori possono individuare a maggiore garanzia del risultato.

GEOBRUGG sarà dunque presente per le fasi salienti: tracciamento dei punti di fondazione, assemblaggio della sovrastruttura (per il rispetto della sequenza di posa, ovvero per ottenere l'efficienza di ogni singolo componente), e soprattutto per la verifica finale, per la quale la DL dispone di un modulo di controllo dei principali aspetti da verificare.

Tra i settori di applicazione delle barriere paramassi, a seguito di opportune sperimentazioni svolte in collaborazione con autorevoli istituti noti in campo internazionale, sempre in scala 1:1 per avere delle risposte attendibili, GEOBRUGG ha individuato per prima e al momento unica, quello delle colate detritiche in alveo, altrimenti note come *Debris Flow*.



La finalità è quella della prevenzione del rischio idrogeologico, che da studi effettuati in Giappone, costituiscono il fenomeno, riconducibile al settore dei dissesti naturali, con più alta frequenza di accadimenti, e, purtroppo, con più alto numero di vittime e di danni economici causati.

Il tema è molto complesso, poiché le sollecitazioni che è stato possibile misurare sono estremamente più elevate, ma anche perché l'approccio allo studio di questa tipologia di fenomeni deve necessariamente essere di carattere interdisciplinare: geologia, geomorfologia, idraulica, meteorologia, ecc. Certo è che una corrente di Debris Flow mobilizza grandi quantità di masse, a velocità che possono essere da modeste ad elevate. Sulla base delle sperimentazioni condotte in Oregon, e sui casi studiati accaduti nel mondo (California, Giappone, Austria), la strada individuata da GEOBRUGG è stata quella di potenziare la sovrastruttura delle barriere (funi di maggiore diametro rispetto alla omologa barriera paramassi), potenziare gli ancoraggi al suolo (funi spirodali di maggiore

diametro e più profondi), e scegliere una rete selettiva ad alta resistenza meccanica e alla corrosione (rete TECCO®, protetta al Supercoating® e con resistenza a trazione del singolo filo di oltre 1770 N/mm₂), per evidenti ragioni di ambiente particolarmente aggressivo come quello del greto di un torrente.



Concludendo, scegliere barriere paramassi e barriere per Debris Flow GEOBRUGG vuole dire porre in opera solo strutture il cui comportamento è noto, poiché esso discende da test svolti in vera grandezza secondo l'unica normativa esistente al mondo in materia, che fissa, in maniera indipendente, i parametri ed i requisiti che devono essere soddisfatti durante le prove. In particolare:

- **è nota l'altezza residua dopo l'impatto di omologazione, che non deve essere nulla.**
- **è nota la deformazione massima subita, che non deve eccedere valori superiori a 2,5 volte l'altezza della struttura originaria, come impone il buon senso;**
- **è noto che dopo l'impatto di omologazione non esistono varchi nella struttura.**

Questi tre elementi fondamentali si traducono in un solo aspetto basilare: la barriera sarà in grado di sopportare ulteriori impatti successivi all'impatto "epocale".

Il fatto che GEOBRUGG disponga di personale in grado di assistere il progetto dall'analisi del problema fino alla installazione della struttura ritenuta opportuna, permette di affermare che GEOBRUGG è il partner ideale di chi affronta queste problematiche, laddove cioè il territorio imponga la protezione scrupolosa di cose e persone.