

attention!

Una pubblicazione della fondazione suisse.ing
sulla prevenzione dei danni e sulla garanzia di qualità

Rischi geotecnici

Dr. Thomas Siegenthaler

La progettazione di edifici richiede una conoscenza del terreno di costruzione. Non di rado le condizioni del terreno si rivelano meno favorevoli del previsto. Da ciò possono conseguire costi supplementari oppure danni ad impianti esistenti. Un'attenta gestione dei rischi riduce la probabilità che si verifichino conseguenze negative ed anche il rischio di responsabilità dell'ingegnere.

Prima dell'esecuzione: informazione sui rischi

Il terreno deve essere valutato con un'analisi dei rischi geotecnici esistenti o potenziali (Art. 2.2.1 SIA 267, 2013). Questo avviene di regola attraverso una perizia geologico-geotecnica redatta nella fase iniziale del progetto. I rischi geotecnici e le disposizioni previste per gestirli devono essere descritti nella base di progetto e menzionati con le rispettive situazioni di rischio (Art. 2.2.4 SIA 267).

In genere vale il principio secondo cui l'ingegnere è tenuto ad informare il suo mandante in merito ai rischi. Secondo il Regolamento SIA 103 (2020) ciò costituisce una prestazione di base (cfr. progetto di massima: "analisi dei rischi del progetto", progetto definitivo: "aggiornamento dei rischi del progetto", progetto esecutivo: "aggiornamento dei rischi del progetto").

Esiste tuttavia una scarsa giurisprudenza in merito all'informazione sul rischio da parte degli ingegneri. Se un caso simile approdasse al Tribunale Federale, questo si baserebbe sulla giurisprudenza ben più completa in materia di informazione sul rischio da parte dei gestori patrimoniali. Ne consegue che non è sufficiente nominare un rischio: è richiesta anche una consulenza adeguata ed un avvertimento contro decisioni affrettate (DTF 124 III 155 E. 3a). Nondimeno, quando un cliente conosce i rischi, egli non necessita informazione (DTF 133 III 97 E. 7.1.1). L'onere della prova che il cliente era a

conoscenza dei rischi – sia a causa dell'informativa in merito, sia a causa della sua conoscenza pregressa – spetta in ultima analisi al mandatario (sentenza 4A_364/2013 del 5 marzo 2014 E. 6.6.4). Ai sensi di una regola empirica questo significa che gli ingegneri non dovrebbero fare affidamento sul fatto che sia sufficiente la semplice menzione di un rischio da qualche parte in un testo di una relazione geologico-geotecnica. I rischi dovrebbero essere affrontati e spiegati alla committenza in maniera dimostrabile (ad esempio almeno via E-mail). Per principio ci si dovrebbe attenere in ogni caso all'Art. 2.2.5 SIA 267: "Rischi accettati sono da discutere e concordare nella loro estensione e per le loro conseguenze finanziarie con il mandatario o il committente, e da documentare nella convenzione d'utilizzazione".

In ogni caso, i rischi geotecnici possono essere accettati solo a condizione che "si applichino le disposizioni specifiche del metodo osservazionale" (Art. 2.2.3 SIA 267). In particolare, non possono essere accettati i rischi non riconoscibili per tempo tramite osservazioni o "che conducono a una rottura improvvisa o non controllabile". Tali rischi "sono da eliminare o ridurre tramite disposizioni costruttive e/o organizzative" (Art. 2.3.4 SIA 267). Ciò vale ovviamente innanzi tutto per i rischi legati alla sicurezza delle persone.

Durante l'esecuzione: confronto delle condizioni reali con la relazione geologico-geotecnica

Anche quando sono state eseguite indagini geologiche approfondite, non si possono escludere del tutto spiacevoli sorprese durante la costruzione. Tuttavia, i casi di sinistro potrebbero spesso essere evitati verificando con l'ingegnere geotecnico o con il geologo durante l'esecuzione dell'opera se le ipotesi assunte sulla base dell'indagine geognostica concordano con il terreno incontrato.

La norma SIA 267 prevede che le proprietà e i dati del terreno considerati nella progettazione debbano essere verificati durante l'esecuzione. Il concetto e il dimensionamento della struttura portante sono da adattare alle nuove informazioni acquisite (Art. 3.1.5). Nelle prestazioni di base della direzione tecnica dei lavori durante l'esecuzione è pertanto inclusa la "disposizione dei controlli e valutazione del suolo da parte del progettista settoriale competente" (Art. 4.3.52 SIA 103, 2020).

In altre parole: non appena le condizioni del terreno sono meglio riconoscibili durante l'esecuzione dell'opera, ad esempio durante lo scavo, l'ingegnere civile dovrebbe invitare in cantiere il geologo o l'ingegnere geotecnico, affinché quest'ultimo possa comparare le condizioni effettive con il modello del terreno. In caso di divergenze sono da adottare misure corrispondenti.

Pianificare lo scenario peggiore

Cosa avviene se durante l'esecuzione si constata che le ipotesi assunte in merito al terreno erano troppo ottimistiche? Questa domanda dovrebbe essere posta in ogni caso già in fase di progettazione. È relativamente facile prevedere alcuni ancoraggi supplementari. Per contro è difficile operare una correzione quando le palancole o i pali si rivelano troppo corti.

Segnatamente nel caso di un terreno notoriamente difficile va sempre tenuto conto che la realtà potrebbe essere ancora più sfavorevole rispetto alle ipotesi e di come affrontare tale caso all'occorrenza.

Il committente deve essere messo al corrente di questi rischi. È inoltre opportuno evidenziare le possibili conseguenze di scenari sfavorevoli sui costi. Tuttavia ci si può attendere che un committente messo al corrente dei rischi tecnici si interessi lui stesso dei rischi finanziari, se desidera essere informato in merito.

Impermeabilità di parti interrato degli edifici

La progettazione di piani interrati impermeabili è un compito frequente dell'ingegnere. Tuttavia ne risultano occasionalmente costruzioni inadeguate. Sono da chiarire la pressione idraulica, le quote delle acque sotterranee, ecc.: anche in questo caso le ipotesi possono rivelarsi troppo ottimistiche. Soprattutto durante la fase di costruzione possono verificarsi situazioni estremamente sfavorevoli a causa di pioggia, ristagno delle acque sotterranee ecc. che portano a sinistri.

È altrettanto importante chiarire con il mandante l'impermeabilità richiesta. Una convenzione di utilizzazione è fonte di chiarezza. Il concetto è da sviluppare secondo tali esigenze. Vanno inoltre previste le misure per raggiungere l'impermeabilità richiesta se non tutto funziona immediatamente. Una premessa per iniezioni successive è ad esempio l'accessibilità delle zone corrispondenti.

L'esperienza tratta dai sinistri dimostra che i danni da acqua nei piani interrati si verificano spesso in edifici e in condizioni del terreno relativamente semplici. Questo suggerisce che la loro causa non sia la particolare complessità ma piuttosto la generale sottovalutazione della tematica. Le riparazioni sono quindi ancora più costose.

attention!

Parametri geotecnici – non solo per le strutture portanti

Informazioni precise in merito al terreno sono necessarie anche per vie di comunicazione come strade e ferrovie, ma a seconda dei casi anche per tubazioni e linee interrato. Questo aspetto viene talvolta trascurato, soprattutto nel caso di piccoli progetti. Solo quando si manifestano p.es. cedimenti importanti o una pendenza non corretta o insufficiente ci si rende conto dell'insufficiente indagine geognostica.

In casi particolari, quali l'infiltrazione di acque superficiali o l'utilizzo della capacità di accumulo termico del sottosuolo, sono necessarie indagini speciali del terreno. Solo in tal modo è possibile garantire la qualità del progetto.

Collaborazione tra direttore generale del progetto e specialisti di geotecnica

Per il committente è essenziale ricevere un'opera senza difetti. È compito della direzione generale del progetto adottare le misure necessarie per raggiungere tale obiettivo. Essa è tenuta a coinvolgere i necessari specialisti di geotecnica (ingegneri geotecnici o geologi), non solo durante la progettazione ma anche quando è possibile acquisire nuove conoscenze in seguito ai lavori di costruzione.

La direzione generale del progetto deve inoltre tenere conto delle richieste e delle proposte degli specialisti in merito ad ulteriori indagini e chiarimenti. Se il committente dovesse per ragioni di tempo o di costo rifiutare tali proposte, egli va diffidato. Al committente vanno segnalati in forma verificabile (ad esempio tramite E-Mail, lettera o nota a verbale) i rischi che ne derivano ed il fatto che questi ultimi sono a suo carico