 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Opere di sostegno	24 001-15104
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Opere di sostegno ancorate	V3.00 01.01.2021
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 3

1. Riferimenti

SIA 260 Basi per la progettazione di strutture portanti

SIA 261 Azioni sulle strutture portanti

SIA 261/1 *Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen* (Azioni sulle strutture portanti – Specifiche complementari)

SIA 262 Costruzioni di calcestruzzo

SIA 118/262 Condizioni generali per le costruzioni in calcestruzzo

SIA 267 Geotecnica

SIA 267/1 *Geotechnik – Ergänzende Festlegungen* (Geotecnica – Specifiche complementari)

SIA 269/8 Conservazione delle strutture portanti – Sicurezza sismica

SIA 267.002 NA (EN 1997-2) *Erkundung und Untersuchung des Baugrundes* (Indagini e prove nel sottosuolo)

VSS 70 305 *Überwachung von Bauwerken in nicht stabilem Gelände* (Monitoraggio delle opere in terreni instabili)

SN 640 383a *Stützbauwerke – Konzeption, Projektierung und Ausführung* (Opere di sostegno – Concezione, progettazione ed esecuzione)

Direttiva ASTRA 12005 *Boden- und Felsanker* (Tiranti di ancoraggio al terreno e alla roccia)

Documentazione ASTRA 82017 *Erdbebensicherheit von Erd- und Stützbauwerke: Bemessung und Überprüfung* (Sicurezza sismica di opere in terra e di sostegno – Dimensionamento e verifica)

Documentazione ASTRA 82019 *Erdbebensicherheit von Erd- und Stützbauwerke: Fallbeispiele* (Sicurezza sismica di opere in terra e di sostegno: casi di studio)

Scheda 24 001-15101 Opere di sostegno – Aspetti generali

Scheda 24 001-15200 Tagli di versante e terrapieni

Scheda 24 001-15400 Tiranti di ancoraggio attivi

Scheda 24 001-15500 Tiranti di ancoraggio passivi


Scheda 24 001-18200 Terremoti

Scheda 20 001-00001 Introduzione generale

Manuale ASTRA EP F3 *Ankerdoku V2.0, Permanente Ankersysteme (2016)* (Documentazione di ancoraggio V2.0 – Sistemi di ancoraggio permanenti)

2. Aspetti generali

Le opere di sostegno possono essere rinforzate in modo permanente o provvisorio con tiranti di ancoraggio attivi o passivi. I requisiti di realizzazione e monitoraggio aumentano fra opere

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Opere di sostegno	24 001-15104
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Opere di sostegno ancorate	V3.00 01.01.2021
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 3

permanenti e temporanee, in particolare per quanto riguarda la protezione anticorrosiva. Le opere di sostegno ancorate richiedono un piano di monitoraggio e manutenzione.

I tiranti di ancoraggio vengono solidarizzati al terreno mediante iniezioni cementizie che, penetrando nel sottosuolo, possono ridurre sostanzialmente la permeabilità del terreno. Si ricorda che le iniezioni cementizie possono incidere sulle condizioni idrogeologiche del sottosuolo e aumentare la pressione interstiziale dell'acqua.


3. Indicazioni speciali

Valutazione di opere ancorate (valutazione opere BWB)

- Le opere di sostegno ancorate esistenti devono essere valutate in base alla direttiva ASTRA 12005 sui tiranti di ancoraggio, capitoli 3 - 4 e allegati II e III, che permette di valutarne l'importanza e la sicurezza nella fase 1 (valutazione provvisoria).
- Sulla base di questa valutazione qualitativa si raccomandano misure e interventi. Si ricorda che questa valutazione provvisoria è conforme alla procedura prevista dalla direttiva ASTRA 12005 e che le misure devono essere confermate nella fase 2.
- Nella fase 2 si ispeziona l'opera, distinguendo i seguenti passaggi: verifica generale; verifica dettagliata mediante analisi più approfondite e/o analisi dei rischi.
- L'analisi dei rischi comprende: valutazione del rischio, funzione della struttura portante e rilevanza di un unico tirante nonché tipo o conseguenze del cedimento della struttura portante.

Progettazione e realizzazione

- Anche la progettazione delle misure fa parte della fase 2.
- Occorre osservare la direttiva ASTRA 12005 e le schede 24 001-15400 e 15500.
- Le opere di sostegno ancorate devono essere in grado di reggere il carico aggiuntivo dovuto all'eventuale cedimento di un unico tirante di ancoraggio ed escludere il rischio di un cedimento progressivo (ridondanza).
- Il calcestruzzo applicato direttamente controterra, non potendo essere protetto con vernici o rivestimenti superficiali, deve presentare un'alta resistenza chimica, secondo la norma SIA 267/1 punto 4.2 (edizione 2011).
- Data la notevole influenza esercitata dall'acqua di versante sulla stabilità di un pendio, può essere opportuno prevedere dei fori di drenaggio, disposti in modo tale da consentire la manutenzione del sistema di drenaggio e il lavaggio e la pulizia dei fori. Occorre inoltre prestare attenzione all'azione del gelo.
- Riguardo alla sicurezza sismica vanno osservate le disposizioni della direttiva ASTRA 12005, punto 4.1 nonché le norme SIA 267 e 269/8. Per il dimensionamento sismico si può fare riferimento ai documenti ASTRA 82017 e 82019.
- La classificazione di un oggetto di inventario può essere richiesta presso il settore Pianificazione manutentiva della filiale USTRA competente.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Opere di sostegno	24 001-15104
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Opere di sostegno ancorate	V3.00 01.01.2021
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 3

Monitoraggio e manutenzione

- Per le opere di sostegno ancorate è fondamentale eseguire controlli periodici durante l'intera vita utile. Per ciascuna di esse è necessario un piano di monitoraggio e manutenzione, in cui definire le soglie di allerta, specificando i possibili interventi da mettere in atto (p. es. restrizioni di utilizzo).

Documentazione

- La documentazione accurata di un'opera di sostegno ancorata è molto importante per la manutenzione.