 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Finitura	24 001-10304
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Elementi di fissaggio nello spazio di transito e nel canale di ventilazione	V2.13 01.01.2020
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 3

1. Riferimenti

SIA 179 *Befestigungen in Beton und Mauerwerk* (Elementi di fissaggio in calcestruzzo e muratura)

SIA 197 *Projektierung Tunnel – Grundlagen* (Progettazione di gallerie – Principi di base)

SIA 197/2 *Projektierung Tunnel – Strassentunnel* (Progettazione di gallerie – Gallerie stradali)

SIA 262.005 *Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton – Teil 4-1: Allgemeines* (CEN/TS 1992-4-1:2009) (Dimensionamento degli ancoraggi di elementi di fissaggio in calcestruzzo – Parte 4-1: Principi generali)

EN 10088 Acciai inossidabili – Parti da 1 a 5

Scheda 20 001-00001 Introduzione generale

Scheda 24 001-10202 Soletta intermedia

Scheda 24 001-10302 Rivestimento definitivo

Scheda 24 001-11002 Ventilatori longitudinali – Aspetti costruttivi

2. Aspetti generali


Nelle gallerie, i fissaggi con tasselli e ancoraggi sono sottoposti a numerose e differenti sollecitazioni di notevole intensità e ad aggressioni ambientali di vario tipo. Nel dimensionamento degli elementi di fissaggio si dovranno quindi prendere in considerazione aspetti quali:

- sollecitazioni da carichi statici e dinamici in esercizio (impianti di ventilazione, spostamenti d'aria provocati dai veicoli, ecc.)
- aumento delle temperature e sviluppo di calore in seguito a incendio
- aria aggressiva e inquinata nella galleria (atmosfera corrosiva per la presenza di gas di scarico e l'azione dei sali antigelo).

I principali fattori che influenzano l'intensità delle sollecitazioni sugli elementi di fissaggio nelle gallerie stradali sono:

- lunghezza della galleria
- tipo di sistema di ventilazione della galleria
- densità del traffico e percentuale di traffico pesante
- posizione di montaggio degli elementi di fissaggio (ponti termici con formazione di acqua di condensa, possibilità di lavaggio periodico, zona raggiunta da spruzzi d'acqua).

Lo studio di soluzioni di fissaggio conformi ai requisiti richiede pertanto un'adeguata pianificazione e progettazione.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Finitura	24 001-10304
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Elementi di fissaggio nello spazio di transito e nel canale di ventilazione	V2.13 01.01.2020
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 3

3. Requisiti

Requisiti generali

- In linea di principio, gli elementi di fissaggio devono essere previsti solo ove non sia possibile nessun'altra soluzione costruttiva. In tutti gli altri casi, la tecnologia di fissaggio deve essere adattata per resistere all'atmosfera altamente corrosiva presente nelle gallerie e alle alte temperature che possono svilupparsi in caso d'incendio.
- La durata degli elementi di fissaggio di componenti importanti dell'equipaggiamento di esercizio e sicurezza deve essere fondamentalmente garantita per la vita d'utilizzo pianificata. Il cedimento di elementi di fissaggio non deve mettere fuori uso le installazioni di sicurezza, generando così nuovi pericoli per gli utenti della strada o per le forze d'intervento.
- Le strutture di fissaggio in gallerie in sotterraneo e a cielo aperto e in gallerie aperte su un lato devono essere di regola progettate e dimensionate secondo le norme SIA 179 e SIA 262.005.
- Nella scelta degli elementi di fissaggio idonei è necessario considerare i requisiti degli equipaggiamenti di esercizio e sicurezza (BSA) per la manutenzione ordinaria.

Requisiti degli elementi di fissaggio

- Tutti gli elementi di fissaggio per gli equipaggiamenti e i componenti esposti all'aria della galleria nello spazio di transito e nel canale di ventilazione devono presentare una resistenza alla corrosione del gruppo V secondo la Norma SIA 179.
- Per le strutture di sospensione vanno utilizzati esclusivamente tasselli, ancoraggi e collegamenti a vite in acciaio inossidabile con le seguenti specifiche di materiale:

Numero del materiale secondo EN 10088

N. materiale 1.4529

Abbreviazione del materiale secondo EN 10088


X1NiCrMoCuN25-20-7

L'effettiva qualità del materiale può essere molto diversa a seconda della provenienza, pertanto è richiesto il certificato di origine dei materiali.

- Evitare la corrosione da contatto dovuta all'impiego di differenti metalli nobili. Non è consentito utilizzare elementi di fissaggio zincati (ad es., per l'avvitamento di grosse parti in acciaio inossidabile non usare viti zincate in metalli non nobili, perché si deteriorerebbero in breve tempo).
- Nella parte superiore della galleria non è consentito l'uso di tasselli in materiale sintetico a causa della loro bassa resistenza al calore.

Sospensione della soletta intermedia

- Ad eccezione delle aree che presentano una luce maggiore (in corrispondenza di piazzole d'emergenza, diramazioni, ecc.), non sono consentite sospensioni per la soletta intermedia. Ulteriori requisiti sono riportati nella scheda 24 001-10202 "Soletta intermedia"

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Finitura	24 001-10304
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale I	Elementi di fissaggio nello spazio di transito e nel canale di ventilazione	V2.13 01.01.2020 Pagina 3 di 3

Fissaggio dei ventilatori longitudinali

- I requisiti per il fissaggio di ventilatori longitudinali (acceleratori) sono riportati nella scheda tecnica 24 001-11002 "Ventilatori longitudinali – Aspetti costruttivi".

Resistenza al fuoco

- Per il fissaggio di equipaggiamenti di esercizio e sicurezza nello spazio di transito e nel canale di ventilazione, possono essere impiegati solo sistemi e strutture di fissaggio resistenti al calore.
- Secondo la norma SIA 197/2 punto 7.4.1.3, gli elementi di fissaggio degli impianti elettromeccanici devono essere progettati in modo da reggere a una temperatura di 450°C per almeno 30 minuti nella prima fase dell'incendio. In singoli casi a seconda del manufatto specifico o della sua ubicazione, l'USTRA può tuttavia prevedere livelli di resistenza superiori.
- I tasselli in materiale sintetico non sono da considerarsi resistenti al calore e non possono essere utilizzati per tali fissaggi (in caso d'incendio possono infatti svilupparsi temperature di oltre 1'000 °C).

Resistenza alla fatica

- È richiesta la certificazione della resistenza a fatica per le strutture di fissaggio dei ventilatori e per determinati elementi nello spazio di transito regolarmente esposti a sollecitazioni cicliche dovute agli spostamenti d'aria provocati dal passaggio dei veicoli o alle vibrazioni proprie. Tale certificazione è richiesta per tutti gli elementi di fissaggio di equipaggiamenti con più di 10'000 cicli di carico. Questo concerne in particolare:
 - gli ancoraggi di ventilatori longitudinali
 - gli ancoraggi di elementi costruttivi e di montaggio, quali rivestimenti fonoassorbenti delle pareti nella zona del portale
 - le parti dell'impianto per la segnaletica
 - l'impianti di illuminazione della galleria
 - i fissaggi di porte e cancelli nello spazio di transito.
- Per il montaggio di strutture sospese soggette a sollecitazioni dinamiche è richiesto l'utilizzo di elementi di fissaggio a sottosquadro, senza slittamento e resistenti a fatica con completa aderenza al calcestruzzo. Per carichi dinamici pesanti è consentito utilizzare solo ancoraggi a sottosquadro omologati per le zone di trazione (ancoraggi ad accoppiamento geometrico) e ancoraggi annegati nel calcestruzzo.
- In caso di fissaggi soggetti a carichi dinamici vanno evitati gli ancoraggi con tasselli ad espansione.