
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Variazioni di sezione	24 001-10901
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Variazioni di sezione – Variazioni di sezione trasversale	V2.11 01.07.2019
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 3

1. Riferimenti

- SIA 197 *Projektierung Tunnel – Grundlagen* (Progettazione di gallerie – Principi di base)
- SIA 197/2 *Projektierung Tunnel – Strassentunnel* (Progettazione di gallerie – Gallerie stradali)
- SIA 198 Lavori sotterranei – Esecuzione
- SIA 261 Azioni sulle strutture portanti
- SIA 262 Costruzioni di calcestruzzo
- SIA 270 *Abdichtungen und Entwässerungen, Allgemeine Grundlagen und Schnittstellen* (Impermeabilizzazione e drenaggi – Principi generali e interfacce)
- SIA 272 *Abdichtungen und Entwässerungen von Bauten unter Terrain und im Untertagbau* (Impermeabilizzazione e drenaggi di costruzioni interrato e sotterranee)
- SIA 274 *Abdichtungen von Fugen in Bauten – Projektierung und Ausführung* (Impermeabilizzazione di giunti – Progettazione ed esecuzione)
- SIA 280 *Kunststoffdichtungsbahnen - Produkte- und Baustoffprüfung, Anwendungsgebiete* (Membrane per impermeabilizzazione in materiale plastico – Prove su prodotti e materiali, campi d'impiego)
- SIA 281 *Bitumenhaltige Dichtungsbahnen – Bitumenbahnen - Geosynthetische Bitumendichtungsbahnen - Produkte, Baustoffprüfungen und Anwendungsgebiete* (Membrane per impermeabilizzazione bituminose – membrane bituminose - membrane per impermeabilizzazione bituminose geosintetiche – Prove su prodotti e materiali, campi d'impiego)
- SIA 283 *Gussasphalt für Abdichtungen, Schutz- und Nuttschichten, Bodenbeläge und Estriche im Hochbau – Produkte- und Baustoffprüfungen, Eigenschaften und Konformität* (Asfalto colato per impermeabilizzazioni, strati di protezione e di usura, rivestimenti di pavimentazione e sottofondi nell'edilizia – Prove su prodotti e materiali, caratteristiche e conformità)
- SIA 284 *Fugendichtstoffe für nicht befahrene Fugen in Bauten* (Sigillanti per giunti di superfici non carrabili)
- Scheda SIA 2042 *Vorbeugung von Schäden durch die Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR) bei Betonbauten* (Misure preventive contro danni da reazioni alcali-aggregato in costruzioni di calcestruzzo)
- Direttiva ASTRA 12001 *Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der Nationalstrassen* (Progettazione ed esecuzione dei manufatti delle strade nazionali)
- Documento ASTRA 82013 *Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR)* (Reazione alcali-aggregato)
- Scheda 24 001-10104 Diramazioni
- Scheda 24 001-10302 Rivestimento definitivo
- Scheda 24 001-10303 Sistemi di rivestimento superficiale e tinteggiatura delle gallerie
- Scheda 24 001-10500 Impermeabilizzazione – Aspetti generali
- Scheda 24 001-10501 Impermeabilizzazione a ombrello
- Scheda 24 001-10502 Impermeabilizzazione integrale
- Scheda 24 001-10504 Membrane per impermeabilizzazione
- Scheda 24 001-10505 Sistemi d'iniezione

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Variazioni di sezione	24 001-10901
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale I	Variazioni di sezione – Variazioni di sezione trasversale	V2.11 01.07.2019 Pagina 2 di 3

Scheda 24 001-10506 Impermeabilizzazione e drenaggio di opere secondarie

Scheda 24 001-10704 Piazzole d'emergenza

Scheda 24 001-10705 Collegamenti trasversali carrabili

Scheda 24 001-10706 Collegamenti trasversali pedonali

Scheda 24 001-10805 Progettazione dei portali

Scheda 20 001-00001 Introduzione generale

2. Aspetti generali


Le variazioni di sezione sono presenti in vari punti nelle gallerie e possono generare diversi problemi (impermeabilizzazione, fessurazioni, giunti e così via).

Di seguito vengono illustrati i diversi casi possibili (ad es. piazzole d'emergenza, collegamenti trasversali, raccordo con sezione a cielo aperto, ecc.).

- In corrispondenza delle piazzole d'emergenza si registra un aumento improvviso della sezione trasversale di scavo. Occorre pertanto considerare i diversi rapporti di rigidità (setti trasversali all'asse della carreggiata), l'ampliamento della luce della soletta intermedia, le caratteristiche dell'impermeabilizzazione nell'area di discontinuità così come i dettagli del drenaggio (ad es. pendenza, guida della caditoia a fessura). Inoltre, nelle piazzole d'emergenza è possibile predisporre degli accessi al canale tecnico (WELK) o alla soletta intermedia, oppure prevedere una via di fuga.
- I collegamenti trasversali sono generalmente perpendicolari all'asse della galleria. La calotta della galleria deve essere dimensionata in modo da considerare la discontinuità nel setto. In caso di collegamento trasversale con rivestimento definitivo, in determinate circostanze potrebbe essere necessario un sistema di dilatazione per galleria e collegamento trasversale. Occorre prestare particolare attenzione ai punti di raccordo e terminazione dell'impermeabilizzazione, così come ai diversi tracciati delle condotte. Nel punto di raccordo del collegamento trasversale è possibile includere accessi al canale tecnico (WELK) o alla soletta intermedia (ad es. vano scale).
- In corrispondenza del passaggio alla sezione a cielo aperto, la sezione a ferro di cavallo o circolare della galleria in sotterraneo si congiunge a una sezione rettangolare o a ferro di cavallo spesso con geometria modificata. Anche in questo caso è necessario considerare i diversi rapporti di rigidità (ad es. armatura, dilatazione), nonché i diversi sistemi o raccordi d'impermeabilizzazione, il tracciato delle condotte di drenaggio e altre tubazioni, oppure la posizione del canale tecnico (WELK).

Le differenti situazioni di pericolo lungo l'asse longitudinale della galleria possono eventualmente richiedere una differenziazione dello spessore del rivestimento definitivo. Le discontinuità risultanti nella sezione della galleria possono manifestarsi come sotto illustrato, in funzione del metodo d'avanzamento, della geologia e del tipo di rivestimento definitivo.

- In caso di avanzamento con fresa meccanica (TBM), il **raggio di scavo** rimane normalmente costante. La variazione dello spessore del rivestimento può ripercuotersi in casi eccezionali sull'intradosso, cioè sulla superficie del rivestimento definitivo. Ad esempio, con un avanzamento della fresa meccanica TBM in un ammasso roccioso rigonfiante potrebbe essere richiesto un rivestimento in conci dell'arco rovescio di spessore maggiore. Nella posa dell'impermeabilizzazione o per un'eventuale armatura del rivestimento definitivo è necessario considerare la discontinuità nell'intradosso.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Variazioni di sezione	24 001-10901
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Variazioni di sezione – Variazioni di sezione trasversale	V2.11 01.07.2019
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 3

- Con un metodo di avanzamento convenzionale, l'**intradosso** rimane normalmente costante. La variazione dello spessore del rivestimento definitivo si ripercuote sulla sezione trasversale di scavo.

3. Requisiti

Materiali

- I requisiti del calcestruzzo vanno considerati conformemente alle indicazioni riportate nella scheda tecnica 24 001-10302 "Rivestimento definitivo".
- Nell'area della variazione di sezione trasversale potrebbe essere necessario prevedere un'armatura costruttiva per entrambi gli elementi contigui del rivestimento definitivo, in considerazione del loro diverso comportamento alla deformazione (fessurazione).

Esecuzione del rivestimento definitivo nell'area di variazione della sezione

- Il numero di variazioni della sezione trasversale nell'intradosso deve essere ridotto quanto più possibile al minimo (ottimizzando lo spessore del rivestimento definitivo e adeguando la qualità del calcestruzzo o l'armatura).
- L'impatto delle variazioni di sezione va considerato nella progettazione del sistema di ventilazione.
- Se possibile, la variazione di sezione deve essere collocata in un'area con buone caratteristiche geotecniche.
- Lo svolgimento dei lavori e la realizzazione a tappe degli elementi contigui influenzano in misura determinante i dettagli costruttivi del rivestimento e vanno quindi specificati in modo particolareggiato.

Impermeabilizzazione nell'area di variazione della sezione

- Per minimizzare il rischio di danni all'impermeabilizzazione, in particolare in caso di variazioni di sezione, è necessario eliminare eventuali discontinuità già negli interventi in fase di scavo.
- Osservare i requisiti per l'impermeabilizzazione riportati nelle schede da 24 001-10500 a 24 001-10506 riguardanti questo tema.

Interfacce

- In corrispondenza di variazioni di sezione, sono richieste un'attenta pianificazione e una chiara rappresentazione del tracciato delle condotte tecniche (drenaggio della galleria, caditoia a fessura, tubi per cavi, ecc.).