 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Carreggiata, banchine e tracciati per cavi	24 001-10404
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Canale tecnico	V2.08 01.07.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 6

1. Riferimenti

SIA 197 *Projektierung Tunnel – Grundlagen* (Progettazione di gallerie – Principi di base)
 SIA 197/2 *Projektierung Tunnel – Strassentunnel* (Progettazione di gallerie – Gallerie stradali)
 EN 13242 *Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für Ingenieur- und Strassenbau – Ungebundene Gemische – Anforderungen* (Aggregati per miscele non legate e miscele legate con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade – Specifiche).
 Scheda 24 001-10705 Collegamenti trasversali carrabili
 Scheda 24 001-10405 Blocchi portacavi e pozzetti di tiro
 Scheda 24 001-10406 Condotte circolari nella calotta
 Scheda 24 001-15103 Impermeabilizzazione e drenaggio di opere di sostegno
 Scheda 20 001-00001 Introduzione generale

2. Aspetti generali

Un canale tecnico (WELK) è un canale pedonale, separato dallo spazio di transito. Generalmente si trova sotto la carreggiata ed è utilizzato per alloggiare diverse condotte, consentendo in tal modo di eseguire diversi lavori di manutenzione sotto il traffico circolante.

Lo spazio disponibile è limitato e deve perciò essere sfruttato al meglio, in considerazione di diversi tipi di cavi e condotte, in particolare:

- cavi per l'alimentazione elettrica
- cavi di trasmissione (in rame, fibra ottica)
- linee di transito
- condotte per l'acqua d'infiltrazione
- condotte per l'acqua antincendio

L'importanza del canale tecnico aumenta con la lunghezza della galleria.


In determinate circostanze, in gallerie a una canna il canale tecnico può servire anche da via di fuga.

Il canale tecnico è generalmente prefabbricato e presenta un profilo ad U rovesciata. Per motivi legati alla prefabbricazione, il collegamento con le condotte circolari deve essere pianificato in modo da rispettare un determinato schema.

Si deve considerare che nel canale tecnico possono entrare piccole quantità d'acqua di diversa origine:

- perdite nella condotta dell'acqua antincendio o nella condotta dell'acqua d'infiltrazione
- acqua di condensa
- acqua d'infiltrazione
- acqua dalla carreggiata
- acqua di servizio in caso di lavori di manutenzione alla condotta dell'acqua d'infiltrazione, ecc.

Ai fini dell'esercizio è fondamentale assicurare l'accesso al canale tecnico da entrambe le estremità.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Carreggiata, banchine e tracciati per cavi	24 001-10404
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Canale tecnico	V2.08 01.07.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 6

3. Requisiti

Disposizione

- La necessità di prevedere un canale tecnico dipende da diversi fattori. È richiesta la presenza di un canale tecnico nei seguenti casi, tra loro indipendenti:
 - lunghezza della galleria superiore a 1'000 metri (2 canne, ciascuna a senso unico di marcia)
 - lunghezza della galleria superiore a 500 metri (1 canna a doppio senso di marcia)
 - il canale tecnico è l'unica possibile via di fuga
 - il traffico giornaliero medio TGM (*DTV, Durchschnittlicher Täglicher Verkehr*) per corsia di marcia è superiore a 10'000 veicoli (orizzonte previsionale di 15 anni)
 - le gallerie contigue (a meno di 1'000 m di distanza) sono o verranno dotate di canale tecnico.
- In situazioni normali, il canale tecnico deve essere disposto sotto la carreggiata. Nel caso di gallerie a cielo aperto il canale tecnico può anche correre lateralmente o essere posizionato tra le due canne della galleria (sotto o sopra).

Sagoma limite

- Nel canale tecnico sono definite cinque diverse sagome limite in funzione dell'utilizzo (vedi Figura 1):
 - sagoma limite per il personale di servizio e manutenzione, così come per persone in fuga in caso di emergenza
 - sagoma limite per equipaggiamenti di esercizio e sicurezza
 - sagoma limite per uso misto di singoli elementi (armadi di distribuzione, pozzetti di drenaggio, saracinesche, raccorderia, ecc.),
 - sagoma limite per la condotta dell'acqua antincendio
 - sagoma limite per le condotte dell'acqua d'infiltrazione
- La condotta di raccolta per l'acqua stradale non può essere posata nel canale tecnico.

Dettaglio

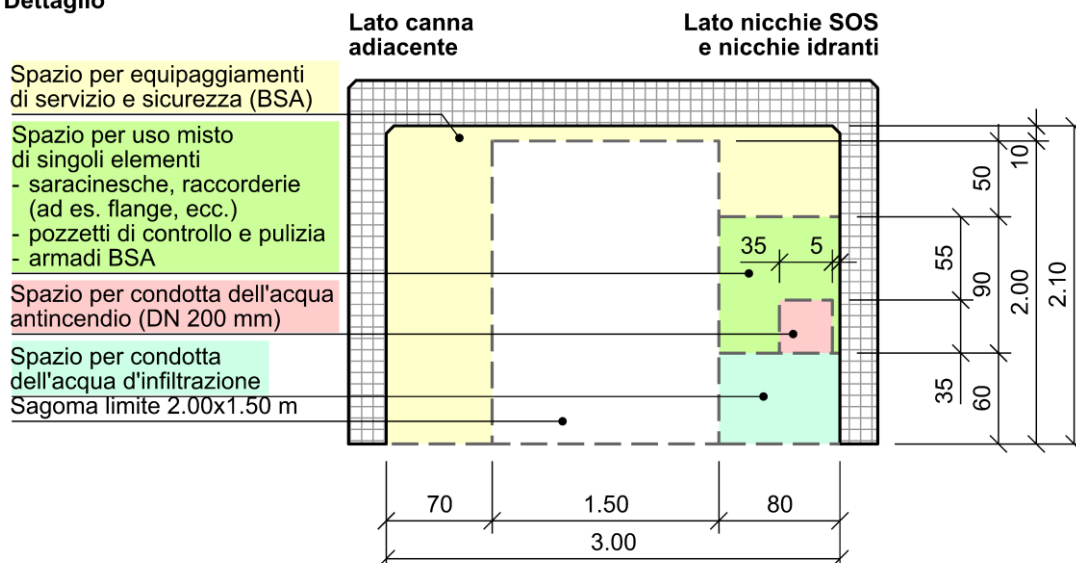



Figura 1: Sagoma limite di spazio libero nel canale tecnico (senza utilizzo come via di fuga)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Carreggiata, banchine e tracciati per cavi	24 001-10404
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Canale tecnico	V2.08 01.07.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 6

Dimensioni

- Al suo interno, il canale tecnico è largo 3.00 m e alto 2.10 m (vedere la sagoma limite).
- In caso di canale tecnico prefabbricato, la lunghezza degli elementi dipende dal mezzo di trasporto. In caso di trasporto su strada, la lunghezza massima ammissibile è di 2.50 m.
- I lati frontali devono essere strutturati in modo che i singoli elementi del canale tecnico possano essere uniti di testa. Sui lati frontali è possibile prevedere intagli o scanalature per attraversamenti di cavi all'interno del canale tecnico senza ripercussioni sull'altezza libera.
- Le pareti laterali del canale devono avere uno spessore minimo di 25 cm.
- La soletta di copertura deve avere uno spessore minimo di 30 cm e presentare agli angoli delle modanature di rinforzo all'interno e smussi all'esterno. Per il dimensionamento vanno valutate, in particolare, le sollecitazioni dinamiche provocate dal traffico.
- Assicurare che accanto al canale tecnico vi sia spazio sufficiente per i compattatori.

Dettaglio

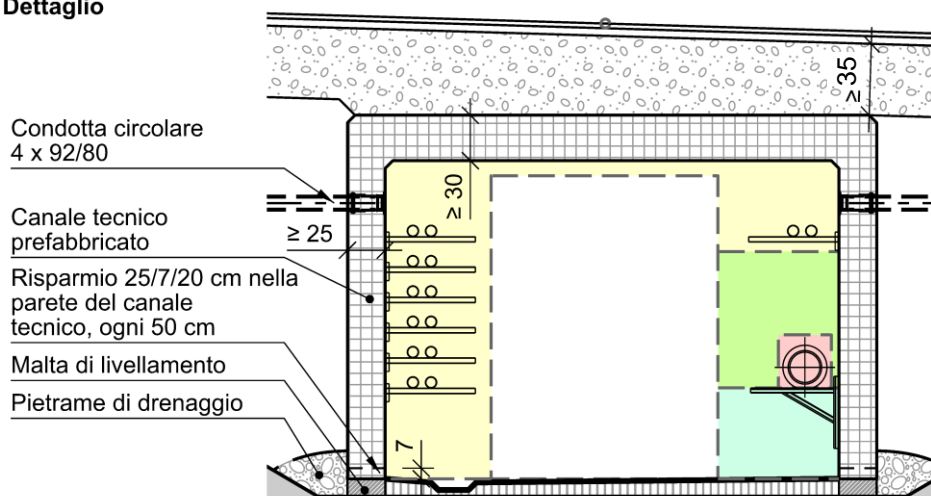



Figura 2: Esempio di un canale tecnico

Riempimento laterale

- L'area inferiore della trincea viene riempita con uno strato di 30 cm di ghiaia tonda 16/32 mm, sul quale viene steso un tessuto filtrante (geotessile con funzione filtrante). Per la scelta e la garanzia di qualità del geotessile filtrante, vedere la scheda tecnica 24 001-15103.
- Il materiale impiegato per il riempimento deve poter essere compattato. A questo fine risultano particolarmente adatte miscele non legate (*Ungebundene Gemische*) con una granulometria 0/16 fino a 0/45. È possibile utilizzare anche materiale proveniente dallo scavo della galleria, a condizione che risponda ai seguenti requisiti:
 - max. 30% di minerali rigonfianti (rocce argillose, tuttavia senza formazioni di Gipskeuper)
 - assenza di minerali solforati

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Carreggiata, banchine e tracciati per cavi	24 001-10404
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Canale tecnico	V2.08 01.07.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 6

- idoneità del materiale certificata ai sensi della norma EN 13242 e corrispondente a una sabbia ghiaiosa.
- Durante il riempimento e la compattazione prestare attenzione a non dislocare gli elementi del canale tecnico. Adottare eventualmente misure costruttive di fissaggio.
- Il valore M_E alla quota del piano di posa deve raggiungere almeno 40'000 kN/m².

Strato di fondazione (strato di base di ghiaia)


- Per lo strato di base di ghiaia deve essere utilizzata ghiaia con granulometria 0-45 mm e con uno spessore minimo di 35 cm.

Impermeabilizzazione e drenaggio

- Gli elementi prefabbricati del canale tecnico vanno posati su un letto di malta.
- Il canale deve essere impermeabile.
- L'armatura statica esterna deve essere protetta dalla corrosione.
- In caso di elevata aggressività/esposizione il canale deve essere reso completamente impermeabile su tutta la superficie mediante membrane PBD (p.es. fino almeno 200 m dall'imbocco).
- In caso di bassa aggressività/esposizione e di andamento rettilineo, è sufficiente sigillare i giunti degli elementi prefabbricati del canale con un nastro idroespansivo sul lato frontale. In alternativa, i giunti degli elementi del canale possono essere impermeabilizzati dall'esterno con un nastro sigillante flessibile.
- Se la soletta del canale è progettata con un'armatura portante esterna agli appoggi per formare un incastro, queste zone sono da impermeabilizzare mediante membrane PBD.
- Le membrane PBD devono essere protette da danneggiamenti meccanici mediante uno strato di almeno 40 mm di asfalto fuso MA 8.
- Per consentire il deflusso dell'acqua d'infiltrazione, le sezioni della platea devono avere una pendenza trasversale di almeno il 2%. In direzione longitudinale l'acqua è raccolta da due canaletti di scolo posti all'esterno della sagoma limite per le persone.
- In considerazione delle condizioni d'esposizione il calcestruzzo armato deve soddisfare i seguenti requisiti minimi: copriferro (interno ed esterno) $c_{min} = 40$ mm risp. $c_{nom} = 50$ mm (per l'analisi strutturale), calcestruzzo Tipo F, classi d'esposizione XC4, XD3, XF2.

Uscite dallo spazio di transito al canale tecnico

- Il canale tecnico può servire da via di fuga, tuttavia deve essere soddisfatta almeno una tra le seguenti condizioni:
 - la galleria è composta da una sola canna
 - la realizzazione di uscite all'aperto è tecnicamente impossibile o eccessivamente onerosa
 - presenza di condizioni geologiche molto sfavorevoli, tali per cui un eventuale cunicolo di sicurezza parallelo comporterebbe rischi aggiuntivi eccessivi; in questi casi la galleria principale deve essere progettata con una forma circolare, affinché vi sia spazio anche per un canale tecnico
- La sagoma limite per la via di fuga deve avere una larghezza minima di 1.50 m e una altezza minima di 2.20 m (vedi Figura 3).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Carreggiata, banchine e tracciati per cavi	24 001-10404
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Canale tecnico	V2.08 01.07.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 5 di 6

Dettaglio

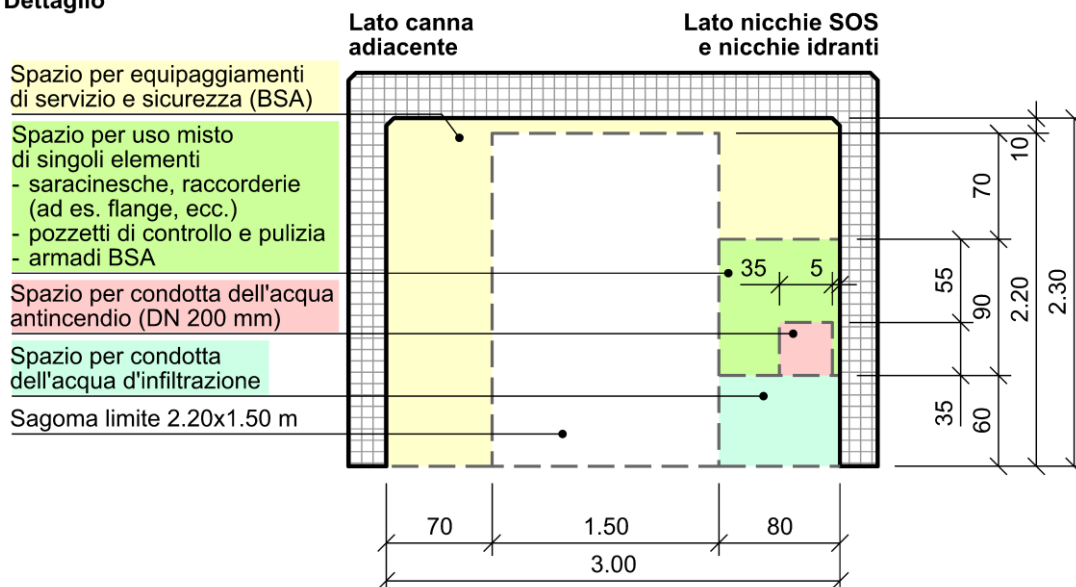


Figura 3: Sagoma limite di spazio libero nel canale tecnico (con utilizzo come via di fuga)

- Gli accessi al canale tecnico sono dotati di porte.
- La condotta per l'acqua d'infiltrazione nel canale tecnico (condotta a pelo libero) non deve trovarsi a lato degli accessi, poiché in tal caso non è possibile posarla a una maggiore profondità.
- Gli accessi al canale tecnico avvengono tramite scale; al riguardo vanno rispettate le disposizioni della norma SIA 197/2, punto 8.8.6. Le scale devono essere munite di corrimano. Al raccordo con il canale tecnico, le tubazioni devono essere dislocate in modo che sia garantito uno spazio libero largo 1.25 m e alto 2.00 m.

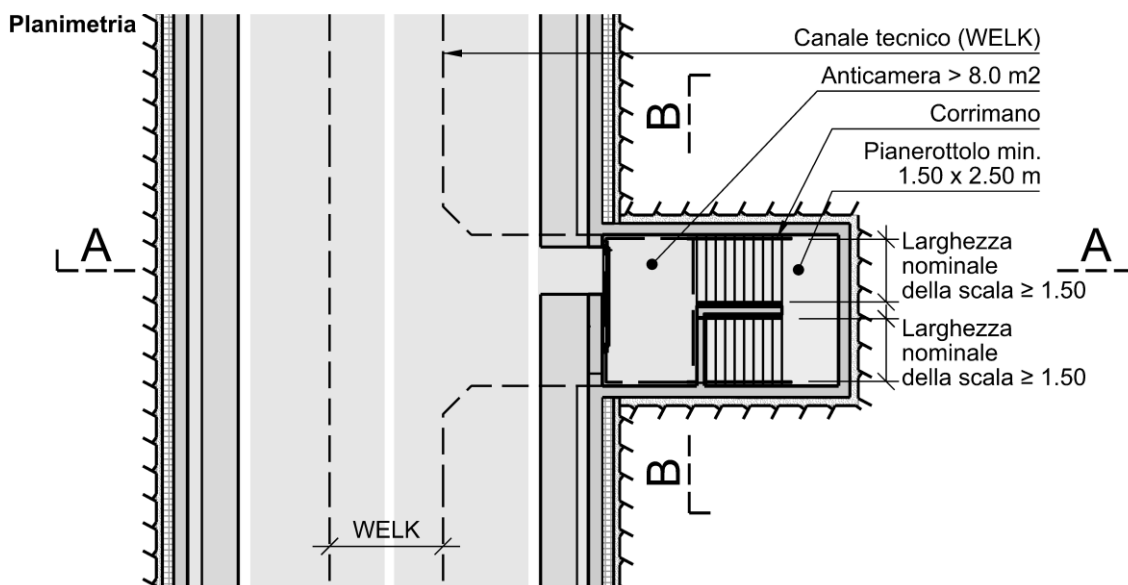



Figura 4: Accesso al canale tecnico - planimetria

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Carreggiata, banchine e tracciati per cavi	24 001-10404
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Canale tecnico	V2.08 01.07.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 6 di 6

Sezione A

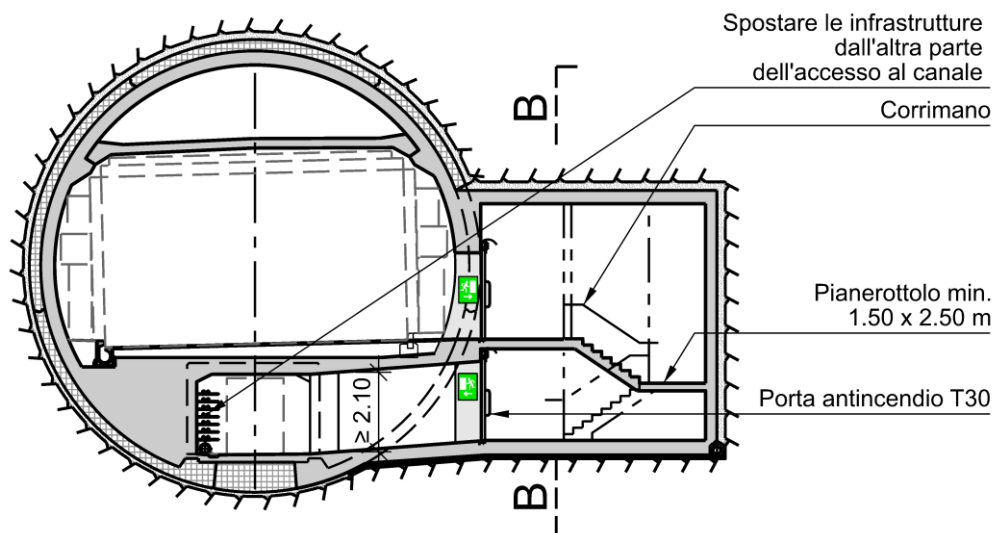


Figura 5: Accesso al canale tecnico - sezione longitudinale

Sezione B

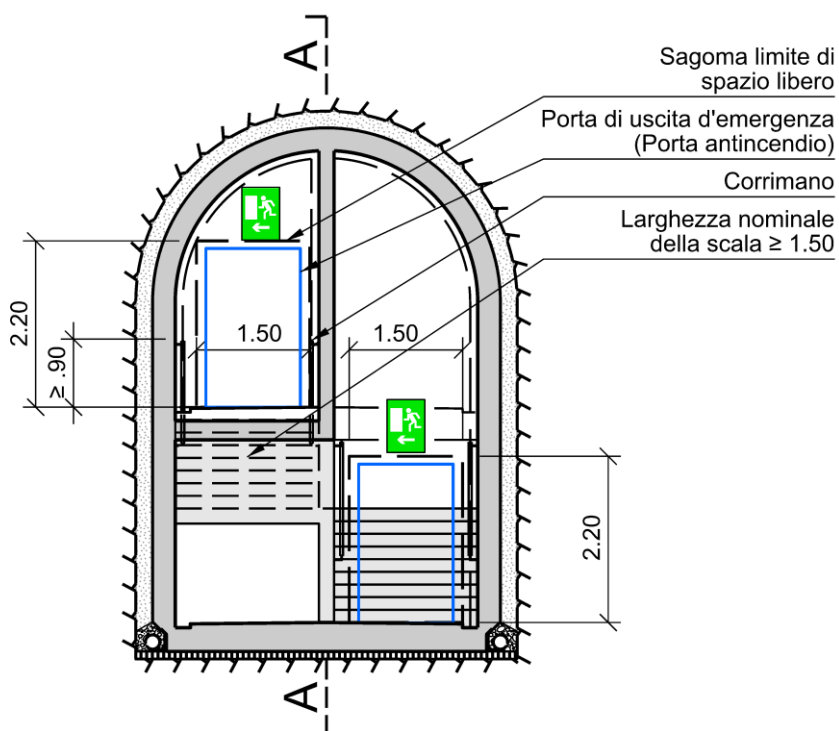


Figura 6: Accesso al canale tecnico - sezione trasversale