 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica <b>Scheda tecnica Elementi costruttivi</b> Carreggiata, banchine e tracciati per cavi	<b>24 001-10405</b>
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b>	<b>Cavidotti e pozzetti di tiro</b>	V2.24 01.01.2023
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 4

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

SIA 2052 Calcestruzzo fibrorinforzato ad altissime prestazioni (CFAP) – Materiali, dimensionamento ed esecuzione

SN EN 124-1 *Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen – Teil 1: Definitionen, Klassifizierung, allgemeine Baugrundsätze, Leistungsanforderungen und Prüfverfahren* (Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli – Parte 1: Definizione, classificazione, principi generali, requisiti di prestazione e procedure di prova)

SN EN 124-5 *Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen – Teil 5: Aufsätze und Abdeckungen aus Verbundwerkstoffen* (Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli – Parte 5: Dispositivi di coronamento e di chiusura in materiale composito)

SN EN 1433 *Entwässerungsrinnen für Verkehrsflächen – Klassifizierung, Bau- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Beurteilung der Konformität* (Canalette di drenaggio per aree soggette al passaggio di veicoli e pedoni – Classificazione, requisiti di progettazione e di prova, marcatura e valutazione di conformità)

SN EN 13501-1 *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten* (Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco)

VSS 40 366 *Strassenentwässerung; Aufsätze und Abdeckungen* (Drenaggio stradale; Dispositivi di coronamento e di chiusura)

VSS 40 464 *Betondecken – Prüfmethode zur Bestimmung des Frost- und Frostaumittelwiderstands* (Coperture in calcestruzzo – Metodi di prova per la determinazione della resistenza al gelo-disgelo)

Manuale tecnico Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza (BSA)

Scheda 24 001-10402 Banchine


Scheda 24 001-10406 Condotte circolari nella calotta

Scheda 24 001-10701 Approvvigionamento idrico antincendio

Scheda 24 001-10702 Nicchie per idranti

Scheda 24 001-10703 Nicchie SOS

Scheda 20 001-00001 Introduzione generale

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica <b>Scheda tecnica Elementi costruttivi</b> Carreggiata, banchine e tracciati per cavi	<b>24 001-10405</b>
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b>	<b>Cavidotti e pozzetti di tiro</b>	V2.24 01.01.2023
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 4

## 2. Aspetti generali


I cavidotti di norma trovano impiego dove non è presente un canale tecnico. I tubi portacavi vuoti vengono inglobati nel calcestruzzo e sono così a disposizione per la posa di cavi elettrici e a fibra ottica.

Questi sistemi necessitano ad intervalli regolari di pozzetti di tiro per i cavi.

## 3. Requisiti

### Cavidotti

- I cavidotti vanno collocati nelle banchine. Non sono ammessi nelle banchine profili ad U, cioè canali portacavi aperti nella parte superiore e provvisti di copertura.
- Il cavidotto deve essere disposto nella banchina in modo tale che anche i necessari pozzetti di tiro possano trovarsi nella banchina. Possono fare eccezione i cavidotti per linee di transito, a condizione che sia comunque sempre garantita la posa e l'eventuale sostituzione. I necessari pozzetti di tiro vanno in tal caso anch'essi alloggiati fuori dalla carreggiata.
- Nella maggioranza dei casi, la disposizione dei cavidotti è stabilita in funzione degli altri componenti presenti nella banchina, quali pozzetti di tiro, pozzetti sifonati, condotte e saracinesche per idranti, attraversamento di condotte circolari, ecc.
- I singoli tubi portacavi hanno un diametro nominale di 120 mm e per motivi antincendio non possono essere in PVC. Si sono dimostrati idonei tubi in PE-LD o PE-HD.
- Per i requisiti dei manicotti terminali, osservare le indicazioni del produttore.
- La distanza minima tra i singoli tubi deve essere pari al doppio del diametro massimo degli aggregati nel calcestruzzo o comunque minimo 50 mm.
- I fori di uscita dai pozzetti di tiro devono sempre essere disposti lateralmente e non sul fondo del pozzetto. Qualora ciò non fosse possibile, le estremità dei tubi portacavi devono sporgere di almeno 10 cm dal fondo del pozzetto.
- Il numero di tubi vuoti è in funzione del numero di condotte, nonché delle diverse tipologie previste. Previa consultazione con i progettisti del genio civile e degli equipaggiamenti di esercizio e sicurezza (BSA), l'USTRA decide in merito all'ubicazione e alla quantità di tubi vuoti da prevedere come riserva, in base al piano e al progetto. Per l'utilizzo di tali tubi è necessario prima consultarsi con l'USTRA.
- Per la definizione del numero di tubi vuoti possono essere determinanti anche eventuali restringimenti geometrici, dovuti alla posizione di pozzetti di tiro e pozzetti sifonati, saracinesche davanti agli idranti, condotte circolari, ecc. Nella maggioranza delle gallerie esistenti le banchine sono abbastanza larghe e profonde da consentire la posa di 6 tubi vuoti.
- In caso di cambio di direzione dei cavi (ad es. derivazioni laterali nelle condotte circolari o nicchie SOS), vanno rispettate le tolleranze per i raggi minimi di piegatura fornite dal produttore. A tale proposito si raccomanda inoltre di non utilizzare tubi vuoti di diametro ridotto o posati singolarmente.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica <b>Scheda tecnica Elementi costruttivi</b> Carreggiata, banchine e tracciati per cavi	<b>24 001-10405</b>
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b>	<b>Cavidotti e pozzetti di tiro</b>	V2.24 01.01.2023
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 4

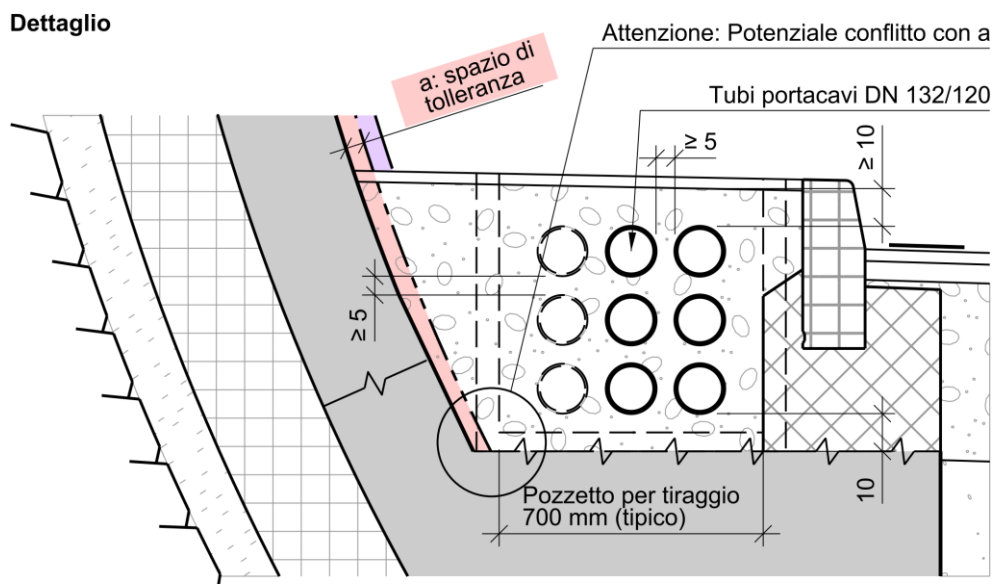



Figura 1: Disposizione tubi portacavi in condizioni ideali

### Pozzetti di tiro

- La distanza tra i pozzetti di tiro dipende dalle tecnologie di inserimento dei cavi e dai requisiti di allacciamento (ad es. condotte circolari, nicchie SOS, ecc.). Al riguardo vanno rispettati anche i raggi di curvatura prescritti.
- I materiali utilizzati per realizzare i pozzetti di tiro e relative coperture devono rispondere almeno ai requisiti del gruppo di reazione al fuoco RF2 (reazione minima al fuoco):
  - classificazione ai sensi della norma EN 13501-1: classe A2-s1,d1, A2-s2,d0, A2-s2,d1, B-s1,d0, B-s1,d1, B-s2,d0, B-s2,d1, C-s1,d0, C-s1,d1, C-s2,d0 o C-s2,d1;
  - classificazione alternativa AICAA: indice di combustibilità (IC) 5.2 o 5.3.
- Per pozzetti di tiro prefabbricati, utilizzare solo materiali di alta qualità come calcestruzzo polimerico (PRC), calcestruzzo di alta qualità rinforzato con fibre d'acciaio, calcestruzzo armato resistente al gelo C30/37, XF2 (XC4, XD3) oppure CFAP (calcestruzzo fibrorinforzato ad altissime prestazioni).
- I pozzetti costruiti in opera devono essere realizzati in calcestruzzi resistenti al gelo di tipo CPN D (T1), calcestruzzo C25/30, XF2 (XC4, XD1).
- Pozzetti di tiro e relative coperture devono rispettare i seguenti requisiti minimi:
  - resistenza a flessotrazione  $> 20 \text{ N/mm}^2$  (in conformità con il quaderno tecnico SIA 2052)
  - resistenza elevata a gelo/disgelo e sali disgelanti (in conformità con norma SIA 261/1) o resistenza a gelo e sali disgelanti WFT-L  $> 80\%$  (in conformità con norma VSS 40 464)
- Le coperture dei pozzetti devono essere carrabili (minimo classe di carico C 250) e fissate in modo ermetico per impedire che liquidi infiammabili possano penetrare nel pozzetto di tiro.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica <b>Scheda tecnica Elementi costruttivi</b> Carreggiata, banchine e tracciati per cavi	<b>24 001-10405</b>
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC <b>Ufficio federale delle strade USTRA</b>	<b>Cavidotti e pozzetti di tiro</b>	V2.24 01.01.2023
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 4

- Non è ammesso il posizionamento delle coperture dei pozzetti sulla carreggiata.
- Non sono ammessi i coperchi e telai in ghisa. Per gli impianti esistenti, valutare caso per caso se sia opportuno sostituire i coperchi in ghisa con la stessa tipologia.
- Le dimensioni usuali sono: 0,70 m (larghezza) x 1,40 m (lunghezza). Per dimensioni superiori a 0,90 m prevedere più elementi.
- La superficie dei coperchi deve essere antiscivolo, ad esempio con struttura zigrinata.
- Altre indicazioni sono riportate alla norma SN EN 124-1.
- Per il drenaggio dei pozzetti di tiro, l'acqua può essere convogliata nel letto stradale, a condizione che la quantità d'acqua infiltrante sia marginale (principalmente acqua di condensa).
- I pozzetti di tiro vanno collocati anche presso le nicchie SOS, facilitandone in tal modo l'alimentazione. In gallerie monocanna a doppio senso di marcia, le nicchie SOS sono situate alternativamente sui due lati della carreggiata. In questo caso i pozzetti di tiro possono essere disposti di fronte alle nicchie SOS, sul lato opposto della strada.

#### Verifica dell'installazione dei cavidotti

- Prima dell'inserimento dei cavi, è necessario verificare il diametro libero dei tubi per accertare la conformità ai valori richiesti (cosiddetta calibratura). La calibratura del cavidotto finito, eseguita utilizzando un apposito calibro (cilindro in legno o in plastica), deve dimostrare che i tubi
  - non presentano alcun impedimento o ostacolo
  - rispettano la tolleranza di diametro libero ammissibile.
- La tolleranza relativa al diametro del tubo è pari al 10%, cioè il diametro libero minimo di un tubo in materiale sintetico non può essere inferiore al 90% del diametro interno nominale  $\varnothing_i$ .  
 Esempio: tubo in PE  $\varnothing_i = 80 \text{ mm}$  → il diametro del calibro richiesto è 72 mm e tale valore corrisponde al contempo al diametro libero minimo richiesto del tubo.