 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Elementi costruttivi complementari per la sicurezza	24 001-10701
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Approvvigionamento idrico antincendio	V2.06 01.01.2023
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)

SSIGA (Società Svizzera dell'Industria del Gas e delle Acque), Direttiva W4 – Direttive per la pianificazione, progettazione e costruzione, nonché l'esercizio e la manutenzione di sistemi di approvvigionamento idrico all'esterno degli edifici

SSIGA, Direttiva W5 – Direttive per l'allacciamento di impianti di estinzione a spruzzo alla rete di distribuzione dell'acqua potabile

SSIGA, Direttiva W6 - Direttiva per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio di serbatoi d'acqua

SN EN 545 Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua - Requisiti e metodi di prova

Scheda 24 001-10404 Canale tecnico

Scheda 24 001-10702 Nicchie per idranti

Scheda 20 001-00001 Introduzione generale


2. Aspetti generali

L'approvvigionamento idrico antincendio è un componente imprescindibile degli equipaggiamenti di sicurezza di una galleria. La portata di prelievo e le condizioni di pressione agli idranti sono definite nella norma SIA 197/2. Quest'ultima riporta valori minimi di riferimento, che tuttavia non tengono sufficientemente conto delle attrezzature oggi impiegate. Anche nel campo degli estintori si registrano continue evoluzioni, con requisiti crescenti in termini di pressione e portata di prelievo.

Le forze d'intervento utilizzano gli idranti principalmente per il rifornimento delle proprie autopompe con cisterna, che a loro volta assicurano la necessaria pressione agli ugelli per mezzo di motopompe. In questi casi è richiesto il prelievo di una maggiore quantità d'acqua, superiore al valore di 20 l/s stabilito dalla norma.

La quantità d'acqua necessaria per gli interventi di spegnimento è resa disponibile tramite un bacino o serbatoio, che in molti casi serve anche per l'approvvigionamento dell'acqua potabile di un comune. In taluni casi può essere ragionevole utilizzare la condotta antincendio anche per il trasporto dell'acqua potabile e raggiungere un accordo con i comuni vicini per assicurare il necessario approvvigionamento. Ciò comporta, tuttavia, requisiti più elevati per il mantenimento del più alto livello di igiene nel sistema di condotte.

Vanno pertanto esaminate in dettaglio le possibili sinergie tra i requisiti per l'esercizio della galleria e i requisiti dei comuni interessati, con implementazione delle stesse qualora tali sinergie siano sostenibili ed economicamente vantaggiose.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Elementi costruttivi complementari per la sicurezza	24 001-10701
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Approvvigionamento idrico antincendio	V2.06 01.01.2023
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 6


3. Requisiti

Progetto

- L'approvvigionamento idrico antincendio deve essere oggetto di un progetto di dettaglio separato, da sottoporre all'USTRA per l'approvazione.
- Il progetto di dettaglio deve mostrare tutte le misure che garantiscono la presenza nella galleria delle pressioni e delle portate di prelievo richieste, a fronte di una riserva idrica antincendio sufficiente e una gestione della rete sicura e affidabile per tutte le utenze. Questo comprende in particolare:
 - a. l'analisi di tutti i casi di carico rilevanti sulla rete alla quale è allacciata la condotta antincendio
 - b. il dimensionamento di tutti gli adeguamenti necessari alla rete (condotte, bacini di riserva, ammortizzatori del colpo d'ariete, gruppi di pressurizzazione, saracinesche, ecc.)
 - c. l'attestazione della capacità di supportare nuovi casi di carico da parte del resto della rete.
- I controlli **elettronici** previsti nell'ambito degli elementi di comando, i rispettivi collegamenti, programmi software ecc. vengono elaborati in un progetto di dettaglio separato da parte del settore specialistico "Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza" (BSA).
- Nel caso in cui l'acqua antincendio venga prelevata da una rete pubblica di approvvigionamento idrico, dovranno essere sottoscritti degli accordi con i comuni interessati. Al progetto di dettaglio dovrà essere allegata una bozza di tale accordo redatta assieme ai comuni. Nel reciproco interesse del Comune e della Strada nazionale, per nuovi impianti o per la sostituzione di impianti non idonei deve essere concordato un piano di ripartizione dei costi.

Bacino di riserva

- Deve essere garantito in ogni momento l'approvvigionamento del bacino di riserva mediante una presa d'acqua, che assicuri un adeguato rifornimento idrico anche in periodi di siccità. Tale condizione dovrà essere provata mediante attestato corrispondente o la presentazione di soluzioni alternative.
- La norma SIA 197/2 prescrive una riserva idrica antincendio minima di 250 m³ ad uso esclusivo della galleria, con una gestione chiaramente separata rispetto ad altre riserve idriche antincendio. La riserva di acqua antincendio effettivamente richiesta deve essere definita in accordo con i servizi d'intervento e i responsabili per la sicurezza.
- La riserva idrica antincendio minima di 250 m³ può essere a disposizione di diverse gallerie su strade nazionali, a condizione che in caso d'incendio in una galleria tutte le altre gallerie dipendenti dalla stessa riserva d'acqua vengano chiuse al traffico.
- La riserva idrica antincendio deve sempre essere assicurata anche durante i lavori di manutenzione e di revisione del bacino. Per questo motivo, è preferibile avere bacini o serbatoi con diverse camere separate che possono essere gestite e revisionate in modo indipendente.


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Elementi costruttivi complementari per la sicurezza	24 001-10701
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Approvvigionamento idrico antincendio	V2.06 01.01.2023
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 6

Condizioni di pressione e portate di prelievo

- In caso di impiego dell'acqua antincendio direttamente dall'idrante, la pressione idrica dinamica minima (pressione di scorrimento, pressione d'esercizio) deve essere di almeno 3.5 bar. Questo valore si applica agli idranti che si trovano nel punto più sfavorevole nella galleria.
- Ai punti di presa la pressione idrostatica deve essere minimo 6 bar. Fanno eccezione i tratti di condotta dotati di gruppi di pressurizzazione che entrano in funzione solo in caso di necessità.
- A un singolo idrante deve essere garantita una portata di prelievo di almeno 40 l/s. Qualora siano contemporaneamente in funzione due idranti, la portata di prelievo deve essere minimo 30 l/s ad ogni idrante. In caso di utilizzo di tre idranti, deve essere possibile prelevare da ogni idrante almeno 25 l/s. Queste condizioni valgono per idranti contigui nella posizione più sfavorevole dal punto di vista idraulico all'interno di una galleria. L'utilizzo contemporaneo di un numero maggiore di idranti determina una ulteriore riduzione della portata di prelievo per singolo idrante.
- Questi valori consentono di determinare le specifiche idrauliche nominali per la condotta antincendio in caso di prelievo simultaneo da tre idranti contigui, in modo tale che dall'idrante nel punto con la pressione d'esercizio più bassa possano essere prelevati minimo 25 l/s. La portata d'acqua antincendio complessiva nella condotta, in funzione della pressione e delle perdite, è conseguentemente maggiore di 75 l/s.
- La condotta antincendio deve sempre essere piena d'acqua e sotto pressione. Fanno eccezione i gruppi di pressurizzazione che possono esser messi in funzione in base alle necessità (ad es. pulizia della galleria) o in caso di emergenza (incendio).
- La condotta idrica antincendio deve essere posata nel canale tecnico, se presente, agevolando in tal modo gli interventi di controllo e manutenzione con il traffico circolante (vedere anche la scheda 24 001-10404 Canale tecnico). Qualora non venga realizzato alcun canale tecnico, la condotta idrica antincendio deve essere posata nella banchina, in modo tale da poter essere facilmente sostituita.
- Nel dimensionamento della rete e dei fissaggi delle condotte, prestare particolare attenzione al caso di carico "colpo d'ariete" e ai carichi verticali indotti dai cambi di direzione (anche per curve molto larghe). La condotta idrica antincendio può essere protetta dai colpi d'ariete mediante accumulatori a sacca.

Qualità dell'acqua potabile

- Per minimizzare la formazione e lo sviluppo di microorganismi nella condotta, assicurare che vi scorra sempre acqua e che la temperatura dell'acqua fredda rimanga inferiore a 20 °C. Questo requisito è normalmente soddisfatto integrando la condotta idrica antincendio nella rete ad anello di un sistema di approvvigionamento d'acqua potabile locale. In caso contrario, evitare la contaminazione dell'acqua stagnante assicurando un flusso continuo alla fine della condotta degli idranti.
- In riferimento al prelievo dell'acqua antincendio da una rete di distribuzione dell'acqua potabile o direttamente da un bacino d'acqua potabile, si distinguono due casi:

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Elementi costruttivi complementari per la sicurezza	24 001-10701
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale I	Approvvigionamento idrico antincendio	V2.06 01.01.2023 Pagina 4 di 6

Caso 1

La condotta idrica antincendio è collegata ad entrambe le estremità a una rete di acqua potabile (vedere Figura 1).

Per il ricambio dell'acqua vanno rispettate le direttive della SSIGA per i sistemi di approvvigionamento dell'acqua potabile.

Caso 2

La condotta idrica antincendio è collegata a una rete di distribuzione dell'acqua potabile come condotta secondaria con un singolo punto di raccordo.

In questo caso, viene operata un'ulteriore distinzione in base all'utilizzo dell'acqua, come segue:

Caso 2a

L'acqua è utilizzata anche in centrali, locali tecnici, ecc. come acqua potabile (vedere Figura 1).

- Per il ricambio dell'acqua devono essere rispettate le direttive SSIGA per i sistemi di approvvigionamento dell'acqua potabile (assicurazione di un flusso continuo con una durata di permanenza dell'acqua nella condotta di massimo 48 ore).

Schema

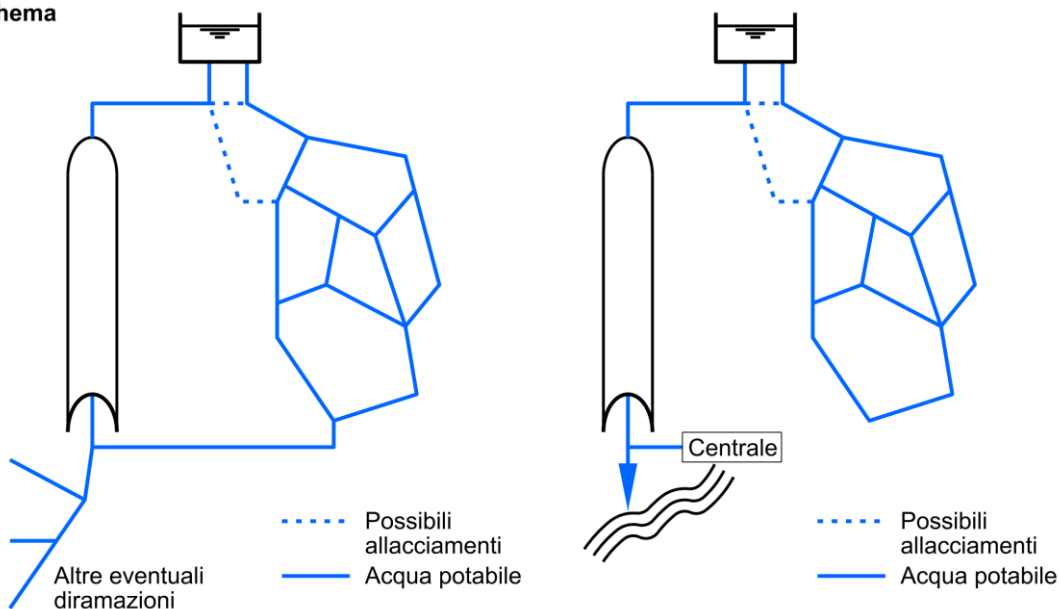



Figura 1: Approvvigionamento idrico antincendio caso 1 (sinistra) e caso 2a (destra)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Elementi costruttivi complementari per la sicurezza	24 001-10701
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Approvvigionamento idrico antincendio	V2.06 01.01.2023
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 5 di 6

Caso 2b

L'acqua non è utilizzata come acqua potabile (vedere Figura 2).

- Per evitare che in corrispondenza dell'allacciamento alla rete di approvvigionamento un accumulo di acqua stagnante possa contaminare l'acqua potabile, è necessario prevedere un flusso continuo mediante una valvola antideflusso. Al riguardo, è sufficiente assicurare nei primi 20 m della condotta di raccordo un ricambio dell'acqua con una permanenza massima di 48 ore, con un deflusso minimo di 1 l/min.

Schema

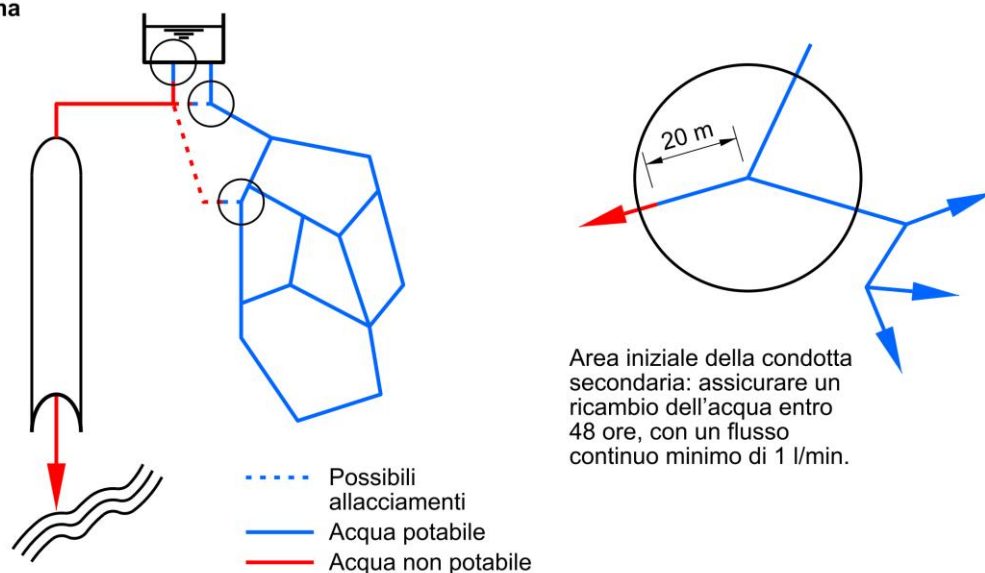



Figura 2: Approvvigionamento idrico antincendio caso 2b

Condotta idrica antincendio nella galleria

- Utilizzare tubi resistenti alla pressione in ghisa duttile con un rivestimento interno liscio e un rivestimento esterno resistente secondo la norma SN EN 545:2010-12 (cap. 4.5, allegati D ed E).
- Per la condotta antincendio nella galleria o nel canale tecnico non è consentito l'uso di tubi in materiale sintetico (a causa del pericolo di fusione per il calore intenso in caso di incendio dei cavi nel canale tecnico).
- La ditta produttrice deve disporre di un certificato di omologazione della SSIGA (Società Svizzera dell'Industria del Gas e delle Acque) per i tubi, i raccordi, gli idranti e la rubinetteria destinati al montaggio.
- Osservare scrupolosamente le prescrizioni di montaggio ed eventuali prescrizioni per la prevenzione della corrosione della ditta produttrice. Testare la compatibilità tra materiali diversi (eventualmente provenienti da fornitori diversi) in relazione alla corrosione da contatto.
- Posare le condotte per gli idranti assicurandone l'isolamento elettrico, senza tuttavia collegarle alla rete di messa a terra degli impianti della galleria e di altre apparecchiature.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico Gallerie e geotecnica Scheda tecnica Elementi costruttivi Elementi costruttivi complementari per la sicurezza	24 001-10701
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Approvvigionamento idrico antincendio	V2.06 01.01.2023
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 6 di 6

Assicurarsi che anche i collegamenti tra tubi, raccordi e rubinetteria siano isolati elettricamente.

- Osservare le direttive per la realizzazione di condotte per l'acqua potabile della SSIGA.
- Il diametro interno della condotta deve essere minimo 200 mm. Durante il prelievo della quantità d'acqua antincendio necessaria, la velocità massima di scorrimento non può superare i 3 m/s in nessun punto della rete.
- Nella scelta dei raccordi idraulici e della rubinetteria, assicurare che vengano rispettati gli stessi requisiti di qualità delle tubazioni.
- Nel caso di condotte all'interno di banchine, considerare il pericolo di formazione di gelo. Ciò può dipendere da vari fattori tra i quali:
 - Velocità minima di scorrimento nella condotta
 - Altitudine della galleria
 - Condizioni climatiche
 - Temperature dell'acqua nel punto di allacciamento

La sabbia, utilizzata usualmente per coprire la condotta, può essere, in questo caso, sostituita con altri materiali di riempimento idonei dalle buone caratteristiche isolanti.

Idranti

- Gli idranti devono essere efficienti e all'interno della stessa tratta di strada nazionale devono essere dello stesso tipo.
- Per un impiego sicuro in galleria, gli idranti devono soddisfare i seguenti requisiti minimi:
 - a. idrante a uno sbocco con attacco Storz DN 75 mm o idrante a due sbocchi con attacchi Storz DN 2 x 75 mm, con comando separato delle uscite
 - b. con scarico a pavimento DN 100 mm o 125 mm (con o senza doppia saracinesca); in caso di idranti senza doppia saracinesca deve essere montata una saracinesca supplementare tra la condotta principale dell'acqua antincendio e l'idrante
 - c. impiego di materiali inossidabili ed elevata protezione anticorrosione integrale all'interno ed all'esterno (ad es. mediante rivestimento epossidico a film spesso o con esecuzione interamente smaltata).
- Possono essere montati solo idranti del tipo A (a frattura prestabilita e con svuotamento), approvati dalla Società Svizzera dell'Industria del Gas e delle Acque (SSIGA).
- Nelle gallerie non sono ammessi idranti sottosuolo.