Zeitschrift: Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning

Herausgeber: Società Svizzera Ingegneri e Architetti

Band: - (2006)

Heft: 4

Artikel: Impianti della Galleria

Autor: Bettelini, Marco / Giglio, Stefano / Riberi, Giorgio

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-133480

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Impianti della galleria

Marco Bettelini
Stefano Giglio*
Giorgio Riberi**

Introduzione

La galleria Vedeggio-Cassarate disporrà di una dotazione impiantistica completa, atta a soddisfare tutte le esigenze in materia di sicurezza, comfort e affidabilità. Sono previsti i seguenti impianti:

- alimentazione elettrica (media tensione, trasformazione, distribuzione, alimentazione di soccorso),
- ventilazione (galleria, cunicolo di sicurezza, collegamenti trasversali, centrali),
- illuminazione (galleria, cunicolo di sicurezza, collegamenti trasversali, centrali, zone di approccio),
- segnaletica (galleria e zone di approccio)
- gestione e telecomando,
- altri impianti di sicurezza: impianto video, rilevamento incendio, radio galleria, telefoni di soccorso (SOS), telefoni di servizio, rilevamento traffico e colonna, condotta idrica antincendio,
- impianti nelle zone di approccio.

Alimentazione elettrica

L'impianto è composto da:

- alimentazione elettrica in media tensione (16 kV) ridondante,
- distribuzione in bassa tensione (400 V),
- alimentazione di soccorso,
- alimentazione delle strutture esterne alla galleria nelle zone di approccio,
- alimentazione in media tensione di 16 kV delle cabine entrata e uscita Lugano Nord.

È prevista un'alimentazione in 16 kV ad anello degli impianti a media tensione. I cavi 16 kV transiteranno nel cunicolo di sicurezza.

La galleria è suddivisa in tre zone di alimentazione con due cabine di trasformazione realizzate in prossimità dei portali e una al centro, in corrispondenza della centrale di ventilazione intermedia. Ogni cabina disporrà di tre trasformatori, da 400 kVA per la centrale intermedia e da 250 kVA per le centrali agli imbocchi. I quadri elettrici di distribuzione saranno collocati in parte nelle centrali di trasformazione e in parte in appositi spazi ricavati all'altezza dei collegamenti carrabili.

I cavi principali transiteranno nel cunicolo di sicurezza. La distribuzione in bassa tensione (400 V) in galleria avverrà attraverso appositi tracciati cavi ubicati in banchina, con salite cavi sistematiche e utilizzando canalette portacavi in volta. Un'alimentazione di soccorso garantirà il funzionamento di tutti gli impianti vitali per la sicurezza della galleria per mezzo convertitori statici (USV) alimentati da batterie tampone.

È previsto un gruppo statico USV da 40 kVA in ogni centrale di trasformazione, in grado di alimentare sull'arco di un'ora le seguenti apparecchiature: comando, illuminazione di sicurezza, rilevamento incendio, segnaletica, impianto video, impianto SOS, sensorica, radio galleria.

La potenza elettrica totale richiesta è stimata a ca. 1'500 kVA.

Ventilazione

Gli obiettivi dell'impianto di ventilazione sono i seguenti:

- in condizioni normali di funzionamento, garantire condizioni di igiene e visibilità in galleria conformi alle necessità di protezione della salute degli utenti e a garantire la sicurezza del traffico.
- In caso d'incendio l'impianto permette un'aspirazione locale concentrata tramite serrande e un controllo adeguato della propagazione dei fumi per favorire l'evacuazione degli utenti e garantire le migliori condizioni possibili per l'intervento dei servizi specializzati.
- Ventilazione e pressurizzazione del cunicolo di sicurezza, dei collegamenti trasversali e degli altri locali in galleria.

Il sistema di ventilazione adottato è descritto in un articolo separato. Da notare la notevole potenza dell'impianto di ventilazione, ca. 1'260 kW.

Illuminazione

L'impianto di illuminazione garantisce:

- un'illuminazione adeguata della galleria in modo da favorire la sicurezza del traffico (illuminazione di attraversamento);

- un rinforzo adeguato dell'illuminazione in prossimità dei due portali per evitare l'effetto «buco nero» dei veicoli in entrata (illuminazione di adattamento),
- un'illuminazione per le persone in fuga in caso d'incendio (anche in caso di condizioni precarie di visibilità) per mezzo di una serie di lampadine collocate nella parte bassa del profilo (illuminazione d'emergenza incendio),
- una guida ottica a LED sul bordo del marciapiede,
- un'illuminazione adeguata delle zone di approccio e delle rotonde,
- un'illuminazione adeguata di tutte le strutture interne (in particolare il cunicolo di sicurezza, collegamenti trasversali e tutti i locali tecnici in galleria),
- un'illuminazione minima del canale per l'estrazione fumi.

Per l'illuminazione di attraversamento è prevista una fila unica di lampade a fluorescenza da 58 W, che garantiranno un livello massimo di luminanza di 2.5 cd/m^2. Una fila addizionale di lampade verrà installata in corrispondenza delle nicchie di sosta.
L'illuminazione di adattamento in corrispondenza dei due portali sarà del tipo a controflusso (*Gegenstrahl*), con un livello di illuminazione regolato in funzione della luminosità esterna, a gradini. Si utilizzeranno corpi illuminanti al Sodio ad alta pressione NaH con riflettore asimmetrico della potenza di 400, 250 e 150 W, con regolazione su 6 gradini.
L'illuminazione emergenza incendio fornisce una guida ottica agli utenti in fuga anche in caso di presenza di fumi densi destratificati. È prevista una fila unica di lampade bianche a risparmio energetico lungo tutta la lunghezza della galleria, installata sul lato sud, dove sono realizzate le uscite di emergenza, a un'altezza di 50 cm e con un'interdistanza di 25 m.

Gestione e telecomando

L'impianto permette di:
- verificare lo stato di tutti gli impianti presenti in galleria,
- raccogliere tempestivamente ogni indicazione di allarme come pure ogni difetto di funzionamento degli impianti o dei sistemi,
- comandare tutti gli impianti presenti in galleria,
- adempiere in modo totalmente autonomo a talune funzioni di base in ogni settore della galleria in caso di interruzione delle comunicazioni,
- trasmissione di informazioni e comandi da e per i centri di Noranco e Camorino.

La gestione si effettuerà normalmente dalla sala di comando di Camorino, con possibilità di gestione di tutti gli impianti anche dal CML (Centro Manutenzione Lugano) di Noranco (non presidiato permanentemente). La gestione locale potrà essere effettuata anche a partire da una sala di comando realizzata presso la centrale lato Vedeggio. Per il collegamento con il CML Noranco e con il CMB Camorino si utilizzeranno fibre ottiche monomodali installate lungo l'autostrada A2. Il sistema di gestione sarà perfettamente compatibile ed integrato nel SGC-A2-TI.
Il sistema di Gestione Oggetto (GO) raggruppa tutte le funzioni necessarie alla gestione della galleria e ne può garantire il funzionamento autonomo in assenza di comandi esterni. Esso comunica con i Controllori di Testa (CT) dei diversi impianti e con il livello superiore, il sistema di Gestione Generale (GG). Allo stato attuale della progettazione si prevedono i seguenti CT:
- energia,
- illuminazione,
- rilevamento incendio,
- telefoni di soccorso SOS,
- comando traffico,
- ventilazione,
- videosorveglianza e gestione video,
- impianti ausiliari.

Si prevede di collocare i CT nella centrale Vedeggio. La comunicazione con i relativi CS (Controllori Subordinati) avviene su supporto in fibra ottica. La rete fibra ottica ha struttura ad anello, per limitare le conseguenze dell'eventuale perdita di un settore. Il sistema sarà altamente ridondante con un grado elevato di autonomia locale dei singoli settori in caso di perdita delle comunicazioni.

Altri impianti di sicurezza

Impianto video

L'impianto garantisce:
- la sorveglianza del traffico in galleria,
- la sorveglianza delle tratte di approccio,
- la sorveglianza delle nicchie di sosta in caso di arresto di un veicolo,
- la sorveglianza dall'interno di tutti i collegamenti tra galleria e cunicolo di sicurezza,
- il rilevamento automatico di veicoli fermi o rallentati nel vano traffico della galleria per mezzo dell'analisi digitale delle immagini video, con eventuale rilevamento di fumi,
- la registrazione continua delle immagini,
- la trasmissione delle immagini «live» e delle immagini registrate alla sala di comando lato Vedeggio e ai centri di sorveglianza di Camorino e di Noranco.

Rilevamento incendio

L'impianto si prefigge i seguenti scopi:

- rilevare ed analizzare le temperature in galleria e segnalare tempestivamente eventuali incendi (allarme o preallarme). Aumenti repentini di temperatura sono normalmente indicatori di incendio.
- Rilevare con precisione la distribuzione di temperatura all'interno della galleria.
- Rilevare l'eventuale presenza di fumi freddi.
- Rilevare l'eventuale presenza di fuoco nei rifugi o nei locali delle centrali tecniche e attivare l'allarme incendio per mezzo di rilevatori puntuali.

Radio galleria

Gli scopi dell'impianto radio sono:

- garantire la ricezione dei principali programmi radio su tutta la lunghezza della galleria,
- garantire la possibilità di trasmettere messaggi per gli utenti in galleria in caso di emergenza,
- garantire le trasmissioni radio per i servizi di manutenzione in tutta la galleria,
- garantire un'adeguata trasmissione radio lungo tutta la galleria per i servizi di pronto intervento in caso d'emergenza.

Si prevede l'integrazione nella nuova rete nazionale POLYCOM, che opererà sulla base dello standard digitale TETRAPOL.

Essa consentirà le trasmissioni dei servizi cantonali di manutenzione, della polizia e di tutti gli enti di pronto intervento. La diffusione del segnale si basa sull'utilizzo di un cavo radiante installato in volta.

Nicchie SOS

Sono previsti armadi SOS con un'interdistanza di ca. 150 m su entrambi i lati.

Gli armadi SOS comprendono i telefoni di soccorso e due estintori. I telefoni di soccorso permettono la comunicazione diretta tra gli utenti in galleria e le sale di comando.

L'utilizzo dei telefoni o degli estintori trasmette un allarme al sistema che risponde con appropriate azioni automatiche.

Sono inoltre previste colonnine SOS ai due portali, da entrambi i lati della carreggiata, che saranno integrate nella rete autostradale esistente.

Telefoni di servizio

Rete di comunicazione interna con telefoni collocati all'interno dei collegamenti con il cunicolo di sicurezza e nei locali tecnici, che serviranno sia per gli utenti in caso di emergenza che per le comunicazioni di servizio del personale tramite centralino telefonico installato sulle linee a fibra ottica del cantone.

Segnaletica

L'impianto ha gli scopi seguenti:

- gestire in modo adeguato il flusso di veicoli in galleria,
- gestire situazioni anomale quali la chiusura totale o parziale della galleria,
- gestire situazioni di emergenza, bloccando ad esempio il traffico di approccio in caso di emergenza incendio.

La segnaletica è trattata in un articolo separato.

Condotta idrica antincendio

L'impianto garantisce un'alimentazione sufficiente con acqua per combattere eventuali incendi. Esso dispone di un serbatoio di capacità sufficiente e di un numero adeguato di idranti per la distribuzione. L'uso di questi idranti è riservato ai pompieri. Gli idranti sono installati:

- in corrispondenza dei rifugi, lato sud,
- all'interno di ogni rifugio.

Gli idranti più prossimi agli imbocchi sono riscaldati elettricamente. Il serbatoio è integrato nella struttura dei camini alla testa del pozzo di ventilazione e ha una capacità di ca. 250 m^3. Il sistema permette l'utilizzo di 4 idranti contemporaneamente, con un flusso di 5 l/s per ogni idrante, con una pressione statica minima di 6 bar.

Zone di approccio

La gestione degli impianti installati nelle zone di approccio è completamente integrata nell'impiantistica della galleria. Le componenti principali sono:

- illuminazione,
- segnaletica,
- sorveglianza video.

Locali tecnici

Le centrali tecniche previste sono:

- centrali elettriche principali (con trasformazione) presso i 2 portali e nella parte centrale della galleria, in corrispondenza della centrale di ventilazione intermedia.
- locali tecnici in corrispondenza dei collegamenti carrabili.
- centrale di ventilazione intermedia e pozzo di ventilazione nella parte centrale, con uscita a Comano.

* INELMEC SA

** Dipartimento del Territorio, Divisione delle Costruzioni