

# Messaggio

numero  
**8206**

data  
26 ottobre 2022

competenza  
DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO

## **Stanziamiento di un credito di 3'500'000 franchi per la realizzazione degli interventi di rinnovo degli impianti elettromeccanici della galleria stradale Vedeggio-Cassarate**

Signora Presidente,  
signore e signori deputati,

vi sottoponiamo, per approvazione, la richiesta per lo stanziamento di un credito per la realizzazione degli interventi di rinnovo degli impianti elettromeccanici della galleria stradale Vedeggio-Cassarate.

### **I. INTRODUZIONE**

La galleria Vedeggio-Cassarate (VCG) è stata aperta al traffico nel 2012. Dal giorno dell'apertura circa 20'000 veicoli la percorrono tutti i giorni entrando e uscendo dalla città di Lugano.

L'esercizio della galleria è garantito dal buon funzionamento di una serie di impianti elettromeccanici, senza i quali non sarebbe possibile assicurare le condizioni di sicurezza richieste dalle norme.

Tra gli impianti fondamentali abbiamo la ventilazione, l'illuminazione, la videosorveglianza, l'impianto radio, gli impianti di rilevamento incendio con le condotte idriche per lo spegnimento, gli impianti di gestione del traffico (semafori, segnaletica a messaggio variabile) e le varie reti di comunicazione, che permettono di fare chiamate di soccorso e gestire la galleria dalla centrale del traffico situata a Camorino.

A differenza delle opere di genio civile, che sono generalmente progettate per durare cento anni (la durata di vita di un manufatto del genio civile è subordinata a degli interventi di manutenzione e conservazione, che devono essere realizzati ad intervalli regolari), le infrastrutture di elettromeccanica richiedono una sostituzione più frequente, perché gli impianti si usurano più velocemente e soprattutto la tecnica cambia molto rapidamente, rendendo impossibile già dopo dieci anni reperire sul mercato alcuni pezzi di ricambio in caso di guasto.

Il funzionamento corretto di questi impianti tuttavia deve essere garantito in ogni momento, perché sono determinanti per minimizzare le conseguenze in caso di eventi avversi (incendio, incidente, inquinamento ecc.)

Molti di questi sistemi di esercizio e sicurezza non sono dei prodotti standard, ma sono stati sviluppati e adattati appositamente alle specificità della galleria. Essi sono basati su sistemi elettronici ed informatici, quindi sono soggetti ad una rapida evoluzione tecnologica nonché a un rapido degrado. Per minimizzare questi problemi sono necessarie controlli approfonditi, che sono effettuati ad intervalli relativamente brevi.

Nel corso del 2020 e del 2021 è stato eseguito un rapporto sullo stato degli impianti elettromeccanici (*allegato al presente messaggio*) che ha messo in evidenza alcuni aspetti problematici oggetto di questa richiesta di credito, che di seguito presentiamo.

## II. BREVE DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

### 1. Premessa

La verifica dello stato degli impianti è stata effettuata dall'Area dell'esercizio e della manutenzione a fine del 2020 e il relativo rapporto "Galleria Veduggio-Cassarate – Verifica dello stato degli impianti di esercizio e sicurezza" è allegato al presente messaggio. Gli impianti elettromeccanici sono stati installati e messi in esercizio nel 2011 un anno prima dell'apertura ufficiale della galleria.

#### Metodologia di valutazione

La valutazione dello stato degli impianti è basata sui criteri seguenti:

- durata di vita teorica degli impianti secondo la norma SIA 197/2;
- reperibilità del materiale sul mercato;
- informazioni del fornitore o del fabbricante;
- contratti di manutenzione;
- difetti riscontrati;
- esperienza del personale di manutenzione.

#### Oggetti analizzati

Lo studio sullo stato degli impianti ha interessato le seguenti installazioni di esercizio e sicurezza:

- impianto di ventilazione;
- impianto per la gestione del traffico;
- impianto per il rilevamento dell'incendio;
- impianto illuminazione;
- telefono di soccorso;
- videosorveglianza;
- impianti elettrici di media e bassa tensione;
- sistema di gestione delle strade cantonali;
- rete di comunicazione delle strade cantonali;
- impianti ausiliari;
- cablaggio in rame e fibra ottica;
- impianto radio.

Di seguito elenchiamo in breve gli interventi necessari a corto termine, rilevati dallo studio di valutazione.

### 2. Impianto di ventilazione

Dai rapporti di revisione eseguiti regolarmente l'installazione in generale è in buono stato. I ventilatori di aspirazione hanno però numerose ore di servizio e le ventole mostrano evidenti segni di usura, che potrebbero impedire il corretto funzionamento del ventilatore. Il blocco della ventilazione avrebbe come conseguenza la chiusura immediata della galleria.

Al fine di evitare questo evento i ventilatori di aspirazione devono essere smontati e portati in officina per una revisione completa. Durante la revisione in galleria verrà installato il ventilatore di riserva.

### 3. Impianto di illuminazione

I corpi illuminanti attualmente installati sono in tecnologia TL (tubi a fluorescenza) per l'illuminazione di attraversamento mentre l'illuminazione di adattamento utilizza corpi illuminanti ai vapori di sodio.

Per motivi ambientali di risparmio energetico questi corpi illuminanti in tecnologia TL non saranno più prodotti nel prossimo futuro e non sarà pertanto neppure più reperibile il materiale necessario alle sostituzioni.

Il passaggio alla tecnologia LED pertanto si impone nell'arco dei prossimi tre / cinque anni e questo comporta l'adattamento delle attuali lampade per poter operare con la nuova tecnologia LED nonché l'acquisto dei nuovi corpi illuminanti LED. L'intervento proposto è il "*relamping LED*" (sostituzione della sorgente luminosa interna), che permette il mantenimento delle strutture meccaniche della lampada, in quanto le attuali parti esterne (casce) e i supporti sono ancora in buono stato e possono essere mantenuti.

### 4. Videosorveglianza

L'attuale impianto di videosorveglianza è basato ancora su telecamere a tecnologia analogica PAL, che hanno ormai superato il loro ciclo di funzionamento.

La tecnologia PAL oggi è stata soppiantata dalla nuova tecnologia digitale e i ricambi per il sistema analogico sono ormai introvabili e costosi.

Lo stesso vale per gli impianti associati dedicati alla registrazione e gestione delle immagini. Queste apparecchiature hanno raggiunto il loro limite di funzionamento e in caso di guasto non sono più reperibili pezzi di ricambio.

Tutto il sistema di videosorveglianza deve essere sostituito per aggiornarlo alla tecnologia digitale.

### 5. Impianto radio

Alcune componenti specifiche dell'attuale impianto che sono fondamentali per il trattamento e la ritrasmissione dei segnali radio all'interno della galleria non sono più reperibili sul mercato causa la chiusura della fabbrica produttrice di queste componenti. Purtroppo non esistono neppure componenti sostitutive compatibili al modello impiegato. Le funzioni dipendenti da queste componenti sono il servizio Polycom nonché la distribuzione e l'intercalazione dei canali radiofonici.

Al fine di assicurare i servizi di trasmissione radio all'interno della galleria si prevede la sostituzione delle vecchie apparecchiature di ricezione e trasmissione collocate nei locali tecnici. Le antenne e i cavi radianti non sono invece da sostituire.

### 6. Sistema di gestione delle strade cantonali (GSC)

Il sistema di gestione GSC è lo strumento che integra tutti gli impianti di esercizio e sicurezza dislocati lungo la rete delle strade cantonali e prevalentemente nelle gallerie. Questo strumento permette agli operatori di sorvegliare e gestire le infrastrutture nonché attuare tutti i provvedimenti in caso di necessità.

L'hardware del sistema di gestione è in buono stato, ma ha raggiunto la durata di vita teorica e non può più garantire la necessaria affidabilità di funzionamento a corto termine.

Per quanto concerne il software, questi è basato su un sistema operativo da tempo non più supportato né dal fornitore e tantomeno dai nuovi hardware dei calcolatori disponibili sul mercato.

In pratica, qualora dovesse verificarsi un guasto dei vecchi calcolatori (hardware), questi non potranno essere sostituiti con calcolatori moderni, perché il vecchio software non è compatibile con i nuovi sistemi operativi.

Oltre al problema di un guasto ai vecchi calcolatori, il sistema di gestione (hardware + software) non permette più l'integrazione di nuovi impianti, perché non è compatibile con i nuovi protocolli di comunicazione e di visualizzazione.

L'intervento prevede la sostituzione dell'hardware e del software entro 3 anni permettendo di ripristinare lo standard tecnico e di affidabilità necessario.

## **7. Rete di comunicazione strade cantonali (RSC)**

La rete di comunicazione (RSC) permette di interconnettere tutti gli impianti di esercizio e sicurezza per il funzionamento coordinato degli automatismi e poter pilotare gli impianti da remoto dalla centrale del traffico di Camorino. La rete RSC mette in comunicazione il sistema di gestione GSC, citato sopra, con gli impianti della galleria e presenta in sostanza gli stessi problemi del sistema GSC: l'hardware dei nodi della rete di comunicazione è ancora funzionante, ma basato su una tecnologia non più affidabile e soprattutto non più riparabile in caso di guasto.

La tecnologia attualmente installata non dispone dei nuovi standard di comunicazione e sicurezza indispensabili per supportare le nuove infrastrutture e rispondere alle nuove esigenze in materia di sicurezza informatica.

L'impianto è di vitale importanza per il funzionamento degli automatismi della galleria stessa e per il suo controllo dalla centrale di comando in caso di evento.

Una panne al sistema di comunicazione potrebbe compromettere notevolmente la sicurezza degli utenti della strada.

A breve termine è indispensabile rinnovare l'hardware al fine di ripristinare il margine di affidabilità auspicato e attualizzare i protocolli di comunicazione ai nuovi standard.

## **8. Distribuzione di energia (ENE)**

Il rapporto di stato degli impianti di sicurezza ha evidenziato la necessità di sostituire le batterie della rete di emergenza. Le batterie garantiscono il funzionamento degli impianti vitali della galleria per mettere in sicurezza le persone in caso di incidente o di un blackout tecnico.

## **9. Studio per l'ampliamento della centrale intermedia**

L'attuale impianto di ventilazione della galleria Vedeggio-Cassarate è basato sul concetto che prevede 2 ventilatori attivi installati nella centrale intermedia in modo da poter garantire sufficiente aspirazione anche in caso di incendio. Un terzo ventilatore sostitutivo di riserva è depositato nel magazzino al portale Vedeggio in modo da poter essere montato in caso di problemi ad uno dei ventilatori attivi. L'indisponibilità di anche uno solo dei ventilatori attivi ha importanti ripercussioni sulla sicurezza che porterebbe ad una disponibilità ridotta della galleria fino nei casi peggiori alla chiusura della stessa. Anche la sostituzione di un ventilatore è un'operazione complessa.

Quest'operazione, deve essere svolta regolarmente ogni 7-12 anni per la sostituzione e revisione dei ventilatori ma comporta forti rischi di chiusure prolungate della galleria per motivi tecnici in caso di problemi.

Il ventilatore di riserva in deposito infatti, malgrado la manutenzione ordinaria venga eseguita regolarmente, non dà garanzie sul suo buon funzionamento nel momento di necessità in quanto rimane sempre fermo non può mai essere messo in funzione e testato se non quando verrebbe montato nella sua sede in centrale. Il rischio è dato principalmente da problemi meccanici dovuti al fatto che le parti rotanti rimaste ferme per lungo tempo sono maggiormente a rischio di guasto. In questo caso potrebbe verificarsi uno scenario con chiusure tecniche prolungate della galleria con conseguenze importanti sulla viabilità della città di Lugano e dintorni.

A causa del forte traffico e della natura della galleria, i ventilatori di aspirazione vengono notevolmente sollecitati e sono critici per la sicurezza. I più recenti concetti di ventilazione prevedono l'istallazione di tutte e tre i ventilatori in centrale. Questo permette in regime normale sia di sgravare il carico massimo sulle singole macchine, di avere un continuo monitoraggio del buon funzionamento delle stesse ed una equa redistribuzione delle ore di funzionamento tra tutti i ventilatori come pure di permettere anche il disservizio di un singolo ventilatore senza compromettere la sicurezza della galleria. In questo modo è possibile intervenire per le riparazioni e le sostituzioni regolari di servizio diminuendo fortemente (quasi azzerandolo) il rischio di chiusure al traffico per lunghi periodi. Il credito richiesto è per lo studio e la progettazione di quanto necessario per implementare questo nuovo concetto con l'ampliamento della centrale intermedia.

### **III. PROGRAMMA LAVORI E GESTIONE DEL TRAFFICO**

Gli interventi si svolgeranno a tappe sfruttando nel limite del possibile le chiusure annuali previste per le revisioni della galleria Vedeggio-Cassarate.

Il periodo di esecuzione programmato va dall'autunno del 2022 all'autunno 2025. Nel corso del 2023 potrebbero essere necessarie delle chiusure supplementari della galleria di alcune notti.

La tempistica dei lavori sarà definita in modo dettagliato quando saranno disponibili le ditte. L'obiettivo principale è di mantenere sempre fruibile la galleria riducendo al massimo i disagi al traffico

### **IV. COSTI COMPLESSIVI**

In base al rapporto dell'Area dell'esercizio e della manutenzione che riporta lo stato degli impianti rilevato a fine 2020 e la necessità di ampliamento della centrale di ventilazione intermedia, i costi degli interventi di rinnovo degli impianti elettromeccanici della galleria Vedeggio-Cassarate, ammontano complessivamente a circa CHF 3'500'000 (IVA inclusa) e sono ripartiti come segue:

Capitolo			
II.2	Impianto di ventilazione	CHF	500'000
II.3	Impianto di illuminazione	CHF	250'000
II.4	Videosorveglianza	CHF	1'600'000
II.5	Impianto radio	CHF	200'000
II.6	Sistema di gestione delle strade cantonali (GSC)	CHF	250'000
II.7	Rete di comunicazione strade cantonali (RSC)	CHF	200'000
II.8	Distribuzione di energia (ENE)	CHF	150'000
II.9	Studio per l'ampliamento della centrale intermedia	CHF	150'000
	Piccoli interventi di conservazione (CT, CS, softstarter)	CHF	200'000
<b>Totale</b>		<b>CHF</b>	<b>3'500'000</b>

## V. RICHIESTA DI CREDITO E FINANZIAMENTO

In base al rapporto dell'Area dell'esercizio e della manutenzione la richiesta di credito per gli interventi di rinnovo degli impianti elettromeccanici della galleria Vedeggio-Cassarate da attuare entro il 2026 ammonta quindi a CHF 3'500'000 (IVA inclusa).  
I costi sono a completo carico del Cantone.

## VI. LINEE DIRETTIVE E PIANO FINANZIARIO

La presente richiesta di credito è in sintonia con il Programma di legislatura 2019-2023, Obiettivo 11, "Sviluppare le reti di trasporto, con priorità al trasporto pubblico, e garantire buone condizioni di mobilità", in particolare con l'azione 11.2 "Garantire la funzionalità e la sicurezza della rete stradale nonché un'adeguata conservazione del patrimonio stradale". La spesa è prevista nel Piano finanziario del settore 62 strade cantonali come segue (alla posizione 622 18, collegata all'elemento WBS 781 59 2207): in misura di 1.50 Mio di franchi nel quadriennio 2020-2023, l'importo rimanente (2.00 Mio di franchi) è pianificato nel quadriennio successivo.

Il credito richiesto non ha conseguenze particolari sui conti di gestione corrente dello Stato né sul personale interessato.

Lo stanziamento del credito proposto con l'allegato decreto legislativo richiede l'approvazione da parte della maggioranza assoluta di membri del Gran Consiglio (cfr. art. 5 cpv. 3 LGF).

## VII. CONCLUSIONI

In conclusione è opportuno sottolineare l'importanza e l'urgenza di questi interventi volti a garantire il funzionamento della galleria Vedeggio-Cassarate.

Le misure oggetto del presente messaggio scaturiscono dalla verifica sullo stato degli impianti.

L'efficienza dei sistemi di comando e degli impianti elettromeccanici è indispensabile per la sicurezza dell'utente stradale. In assenza delle condizioni minime di esercizio della galleria la galleria non può essere mantenuta in esercizio in quanto ritenuta non sufficientemente sicura e deve essere chiusa.

I guasti agli impianti tecnici e agli strumenti di misura installati, aumentano notevolmente la probabilità di una chiusura prolungata o di breve durata per limitare il numero di veicoli, che possono transitare all'interno della galleria in un particolare momento.

Queste chiusure, già verificatesi in passato, causano importanti disagi alla circolazione con ripercussioni sull'intera rete viaria del Luganese.

Vogliate gradire, signora Presidente, signore e signori deputati, l'espressione della nostra massima stima.

Per il Consiglio di Stato

Il Presidente: Claudio Zali

Il Cancelliere: Arnoldo Coduri

Allegato:

- Rapporto "Galleria Veduggio-Cassarate - Verifica dello stato e degli impianti di esercizio e sicurezza", versione 1.4 del 3.6.2022

Disegno di

**Decreto legislativo  
concernente lo stanziamento di un credito di 3'500'000 franchi per la realizzazione  
degli interventi di rinnovo degli impianti elettromeccanici della galleria stradale  
Vedeggio - Cassarate**  
del .....

IL GRAN CONSIGLIO  
DELLA REPUBBLICA E CANTONE TICINO

visto il messaggio del Consiglio di Stato n. 8206 del 26 ottobre 2022,

decreta:

**Art. 1**

È stanziato un credito complessivo di 3'500'000 franchi per la realizzazione degli interventi di rinnovo degli impianti elettromeccanici della galleria stradale Vedeggio-Cassarate (Piano dei trasporti del Luganese).

**Art. 2**

Il credito è iscritto al conto investimenti del Dipartimento del territorio, Divisione delle costruzioni.

**Art. 3**

<sup>1</sup>Il presente decreto legislativo sottostà a referendum facoltativo.

<sup>2</sup>Esso entra in vigore immediatamente.





CANTONE  
TICINO

Dipartimento del territorio

Divisione delle costruzioni

Area dell'esercizio e della manutenzione

Ufficio dei servizi elettromeccanici

## Galleria Veduggio-Cassarate



### Verifica dello stato degli impianti di esercizio e sicurezza

Versione 1.4

7.6.2022

Area dell'esercizio e della manutenzione  
Il Capoarea

  
Ing. Giovanni Piccolo




Ufficio dei servizi elettromeccanici  
Il Capoufficio

  
Ing. L. Rodoni

## Revisioni

Versione	Data	Creazione / Modifica
0.2	11.11.2020	pc - Bozza
0.3	19.11.2020	pc - Bozza
1.0	27.11.2020	pc - Versione definitiva
1.1	14.12.2020	pc - aggiornamento dopo incontro con G.Riberi
1.2	30.08.2021	pc - aggiornamento tabella costi (revisione ventilatori e impianto VTV)
1.3	11.02.2021	pc - aggiornamento tabella costi.
1.4	7.6.2022	RLC - aggiunto management summary

## Approvazione

	Data	Visto
Redazione	11.02.2021	Cleto Pedrinis (pc) 
Controllo	12.10.2022	RLC 
Approvazione	12.10.2022	PG 

## Indice

0	Management Summary .....	4
1	Introduzione .....	7
2	Valutazione .....	7
3	Oggetti .....	8
4	Stato dell'impianto .....	9
4.1	Ventilazione (VEN) .....	9
4.2	Incendio (INC) .....	10
4.3	Traffico (TRF) .....	11
4.4	Illuminazione (ILL) .....	12
4.5	Impianti annessi (IAU) .....	13
4.6	Videosorveglianza (VTV).....	15
4.7	Distribuzione dell'energia (ENE).....	15
4.8	Telefono di emergenza (SOS) e telefono di servizio .....	15
4.9	Sistema di gestione strade cantonali (GSC).....	16
4.10	Rete di comunicazione strade cantonali (RSC).....	16
4.11	Impianto radio (RAD).....	16
4.12	Cablaggi (CAV).....	17
4.13	Materiale per il completamento della galleria .....	17
5	Proposta di intervento.....	18
6	Costi.....	19
7	TO DO LIST .....	20

## 0 Management Summary

La galleria Veduggio-Cassarate (VCG) è stata aperta al traffico nel 2012. L'esercizio in sicurezza del manufatto è assicurato da equipaggiamenti elettromeccanici atti a migliorare la sicurezza della circolazione per minimizzare le probabilità di incidenti, rilevare la presenza di eventuali pericoli e qualora rilevati, attuare tempestivamente le misure correttive prestabilite, come pure assistere gli enti di soccorso negli interventi per contenere i danni e preservare il più possibile l'incolumità dell'utenza. Le prescrizioni USTRA fungono da riferimento per determinare gli equipaggiamenti elettromeccanici di esercizio e sicurezza necessari per gli oggetti delle strade cantonali.

Gli equipaggiamenti elettromeccanici di esercizio e sicurezza sono impianti sviluppati appositamente al loro specifico scopo e per un determinato oggetto al fine di ottemperare alle norme di sicurezza richieste. Questi impianti vengono realizzati partendo da componenti elettromeccaniche, elettroniche ed informatiche disponibili al momento dello sviluppo per il mercato industriale. Questo approccio permette di raggiungere i risultati operativi richiesti con le migliori premesse di affidabilità e di durabilità ai minori costi; si tratta però pur sempre di componenti tecnologiche con dei limiti di durata relativamente brevi e soggette ad una rapida evoluzione e relativa rapida obsolescenza, in particolare se comparato ai tempi di durata per le strutture di genio civile.

Garantire il buon funzionamento degli equipaggiamenti di esercizio e sicurezza è quindi fondamentale per poter mantenere in esercizio la galleria. Nell'ambito dell'esercizio e della manutenzione il buon funzionamento degli equipaggiamenti di esercizio e sicurezza viene annualmente testato nella sua integrità e sempre prontamente riparato qualora si riscontrino dei problemi.

Oltre alla regolare manutenzione ordinaria, data la relativamente breve durata delle infrastrutture elettromeccaniche legate alla sua natura sono periodicamente necessarie ispezioni più approfondite al fine di rilevare lo stato nonché le possibilità di mantenere funzionanti questi impianti anche nel prossimo futuro. Questo permette di identificare tempestivamente eventuali criticità in modo da programmare possibili interventi se necessario.

A 10 anni dalla prima messa in esercizio degli impianti è pertanto stata svolta una valutazione sullo stato degli impianti. I criteri di valutazione applicati sono stati la durata di vita teorica degli impianti secondo la norma SIA 197/2, la reperibilità del materiale sul mercato per le sostituzioni periodiche delle componenti usurate o per le riparazioni, le informazioni dei fornitori o dei fabbricanti di queste componenti, i contratti di manutenzione in essere, i difetti riscontrati e l'esperienza del personale di manutenzione.

Gli impianti oggetto di verifica sono gli impianti detti di esercizio e sicurezza (EES) quali la ventilazione (VEN), la gestione del traffico (TRF), il rilevamento d'incendio (INC), l'illuminazione (ILL), il telefono di soccorso (SOS), la videosorveglianza (VTV), gli impianti elettrici di media e di bassa tensione (ENE), il sistema di gestione (SGC), la rete di comunicazione informatica (RSC), i diversi impianti annessi (IAU), lo stato del cablaggio in rame e di fibra ottica (CAV) e l'impianto radio (RAD).

L'ispezione effettuata nel 2020 ha evidenziato che la manutenzione ordinaria è sempre stata eseguita in modo corretto, attento e ben documentata, fatto che ha facilitato molto l'ispezione. Malgrado nella manutenzione ordinaria preventiva siano sempre state seguite scrupolosamente tutte le indicazioni date dai fornitori e rispettati tutti i rispettivi termini, per taluni impianti si è constatata un'usura superiore a quanto preventivato inizialmente. Si ipotizza che le ragioni risiedano principalmente nel fatto che la galleria è fortemente trafficata, ha ancora un assetto non definitivo e subottimale che comporta forti rallentamenti e accelerazioni al portale di Cassarate, è bidirezionale e ha particolari condizioni climatiche ai due portali con un diverso e variabile soleggiamento, diversa umidità e con sempre diverse pressioni atmosferiche, il che impongono in particolare agli impianti di regolazione della ventilazione di lavorare intensamente per compensare le variazioni di pressione e di flusso per mantenere i parametri entro i livelli di sicurezza prescritti.

Vista la giovane età della galleria, la maggior parte degli interventi nei prossimi 5 anni rientrano nella categoria della manutenzione ordinaria preventiva e correttiva. È comunque stata constatata la

maggiore usura di taluni impianti e per questi dovranno essere anticipati interventi di manutenzione straordinaria.

Dai rapporti di revisione eseguiti regolarmente sui ventilatori di aspirazione e gli acceleratori emerge che l'installazione è generalmente in buono stato ma l'usura è maggiore a quanto preventivato. Dopo le revisioni del 2020 si sono presentati problemi di vibrazione al ventilatore VA2. Nei prossimi anni sia i ventilatori di aspirazione principali che gli acceleratori dovranno essere smontati e portati in officina per una revisione completa. L'operazione si svolgerà installando in galleria dapprima il ventilatore di riserva e proseguendo successivamente a rotazione con la sostituzione del materiale di volta in volta revisionato per un costo complessivo stimato di 500kCHF.

L'illuminazione di adattamento e di attraversamento sono ancora basati su tecnologia ai vapori di sodio rispettivamente tubi a fluorescenza. Oltre al maggior consumo energetico, nel prossimo futuro non saranno neppure più reperibili corpi illuminanti sostitutivi ragione per cui è necessario prevedere il passaggio in tecnologia LED. Considerate le buone condizioni delle casse delle lampade e le strutture portanti si propone un intervento di "relamping LED" con sostituzione solo della fonte luminosa mantenendo la struttura attuale. Il costo stimato per quest'intervento è di 250kCHF.

La parte riguardante i sistemi di comando è la più delicata. Questi sistemi implementano tutti gli automatismi di alto livello degli impianti nonché le interfacce di gestione locale e remota degli stessi. Questi sistemi sono l'elemento centrale e spesso più critico per il buon funzionamento degli impianti. Sono realizzati con calcolatori di tipo industriali, server informatici concepiti per un funzionamento continuato 24h al giorno 365g all'anno con alimentazioni, dischi e carte di rete ridondanti e con sistemi operativi robusti di classe Server. Su questi calcolatori girano i programmi sviluppati appositamente che implementano la funzionalità richiesta dell'impianto con spesso la necessità di accessi non convenzionali all'hardware. Fondamentalmente sono dei computer con dei sistemi operativi e degli applicativi e come tali subiscono maggiormente gli effetti dell'obsolescenza. A tutti gli effetti sono le componenti più difficili da mantenere in quanto gli applicativi sono sviluppati appositamente e funzionano spesso unicamente sul sistema operativo sul quale sono stati sviluppati. A sua volta il sistema operativo dispone unicamente dei driver di basso livello per gli hardware in circolazione in quel determinato periodo. Considerato che lo sviluppo dell'hardware sottostà ad una velocità di evoluzione impressionante legato all'industria del consumo di massa, una rottura improvvisa del sistema di comando risulta difficilmente riparabile in quanto, nel giro di alcuni anni non è più possibile reperire hardware con le stesse caratteristiche sui quali si possano far girare i sistemi operativi originali e gli applicativi originali costringendo allo sviluppo di un nuovo applicativo con tempi di riparazione lunghi.

La tipica aspettativa di vita di un sistema di comando di questo tipo è di ca. 10-15 anni. In una galleria come la Vedeggio-Cassarate di sistemi di comando di questo tipo ve ne sono una decina almento, tra controllori di testa (CT), controllori subordinati (CS), calcolatore per la gestione dell'oggetto (GO), applicativo per la gestione remota delle infrastrutture (GSC) e nodi di comunicazione della rete di comunicazione (RSC).

Per procedere al rinnovo dei sistemi di comando, gestione e comunicazione più critici si prevedono costi stimati attorno ai 615kCHF.

La videosorveglianza nelle gallerie ricopre un'elevata importanza in quanto è l'unico metodo che permette agli operatori una rapida analisi e di effettivamente comprendere e valutare quanto avviene nella galleria sia nella gestione quotidiana del traffico che in caso di eventi. L'impianto video attualmente installato è ancora basato su tecnologia analogica PAL ormai oggi giorno completamente soppiantata dalla tecnologia digitale. Anche le componenti analogiche per le riparazioni sono sempre più difficilmente reperibili e costose. l'impianto dà già da alcuni anni problemi e le riparazioni risultano sempre più difficoltose. Il fornitore dei sistemi di gestione e di detezione automatica degli eventi DAE ha già annunciato il termine di supporto. Anche lo stato del sistema di registrazione non risulta più essere sufficientemente affidabile e a rischio di rottura. In questo caso, date le premesse il rifacimento completo dell'impianto risulta imperativo. Data l'importanza del servizio, l'intervento è da

attuarsi il più presto possibile onde evitare di trovarsi improvvisamente senza la possibilità di visualizzazione di quanto accade nella galleria. L'investimento per il rifacimento dell'impianto video è stimato in 1.6MCHF. Data l'urgenza, è già stato dato inizio all'attività di progettazione del nuovo impianto di videosorveglianza della galleria.

L'impianto di rimodulazione dei segnali radio in galleria che servono anche al funzionamento della radio d'emergenza Polycom contiene alcune componenti della ditta Center che ha fornito l'impianto nel 2011 e che non esiste più. L'acquisto di materiale di riserva nuovo non è dunque più possibile e il ricupero di materiale da altri impianti è poco probabile e in ogni caso sconsigliato in quanto si tratta di materiale vecchio, sensibile e senza garanzie; da informazioni attendibili, gli ultimi impianti della ditta Center in Svizzera sono in Ticino.

Considerato che parti importanti dell'impianto quali le antenne e i cavi radianti sono ancora in buono stato, non è necessaria la sostituzione completa dell'impianto radio, sono però necessarie modifiche con la sostituzione di parti dell'impianto alfine di ripristinare il margine di sicurezza e affidabilità, manutenzione e riparabilità dell'impianto nell'immediato futuro.

L'impianto DAB+ non è toccato dal problema in quanto installato di recente con componenti di altri fornitori.

Il costo per l'intervento di adattamento dell'impianto è stimato in 200kCHF.

Rapporti di monitoraggio sullo stato del banco batterie della rete di alimentazione d'emergenza che garantisce per il tempo necessario e prestabilito il funzionamento di componenti essenziali alla sicurezza della galleria in caso di black-out elettrico, indica la necessità di procedere alla sua sostituzione completa sostituzione alfine di poter garantire l'affidabilità necessaria. La sostituzione ha un costo stimato in 150kCHF.

Raggruppati e non esplicitamente elencati singolarmente sono necessari altri piccoli interventi che sommati raggiungono un importo di ca. 35kCHF.

Tenendo conto del progetto di completamento della galleria Vedeggio-Cassarate, previsto prossimamente ma per il quale non è possibile un pronostico sufficientemente sicuro e a corto termine nelle tempistiche di realizzazione si ritiene necessario procedere alla richiesta di un credito supplementare di 3.35MCHF per far fronte in tempo utile ai necessari interventi di conservazione degli impianti di esercizio e sicurezza della galleria alfine di poterne garantire in modo affidabile la sicurezza operativa per l'esercizio.

## 1 Introduzione

La galleria Veduggio-Cassarate (VCG) è stata aperta al traffico nel 2012. Regolarmente sono state eseguite le manutenzioni preventive e correttive come da indicazione dei fornitori. Sono in corso i preparativi per il completamento della galleria lato Cassarate che verrà realizzato nei prossimi anni.

L'obiettivo del rapporto è quello di pianificare gli interventi prima che essi diventino urgenti e limitare le chiusure improvvise per ragioni tecniche, o meglio ancora evitarle.

Per allestire il rapporto abbiamo rilevato i dati di tutte le installazioni e se necessario consultato i fornitori.

Gli impianti elettromeccanici sono stati installati e messi in esercizio nel 2011, data stabilita per la nostra verifica.

## 2 Valutazione

La valutazione dello stato degli impianti è basata sui criteri seguenti:

- Durata di vita teorica degli impianti secondo la norma SIA 197/2
- Reperibilità del materiale sul mercato
- Informazioni del fornitore o del fabbricante
- Contratti di manutenzione
- Difetti riscontrati
- Esperienza del personale di manutenzione.

Le informazioni sono state inserite in una tabella con una proposta di pianificazione degli interventi ripresa nel capitolo 5 (dettaglio disponibile presso l'Ufficio dei servizi elettromeccanici EMel).

Le parti di impianto elencate nella tabella sono state etichettate in base alla loro criticità in caso di difetto tenendo conto delle condizioni minime di esercizio:

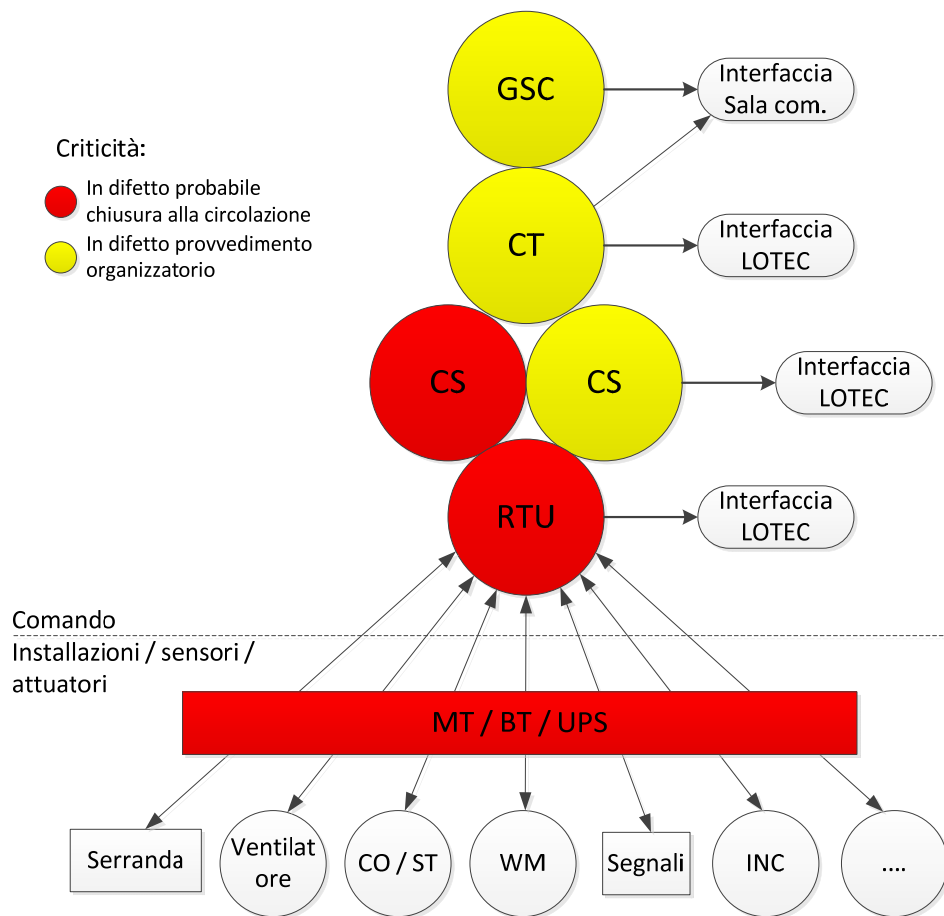
- A Alta; in caso di difetto chiusura alla circolazione
- M Media; in caso di difetto esercizio ridotto
- B Bassa; nessun provvedimento immediato in caso di difetto.

Le diverse informazioni raccolte permettono di fare una valutazione dello stato dell'oggetto:

- 1 Buono stato
- 2 Stato accettabile; intervento a medio termine
- 3 Stato critico; intervento urgente
- NV Non valutato

Per meglio capire i criteri di valutazione della parte di comando degli impianti, l'immagine seguente spiega la catena delle interazioni tra le componenti dell'automazione dei singoli impianti critici nella galleria Veduggio Cassarate. Ogni anello è indispensabile per garantire il corretto funzionamento degli impianti e se venisse a mancare, si renderebbe necessaria la messa in campo di misure organizzative.

### Catena comando impianti di esercizio e sicurezza con CS ridondante



Come si constata dalla figura, la mancanza di un calcolatore subordinato (CS) non porta alla chiusura della galleria, ma la mancanza del secondo CS e/o di un terminale (RTU) critica la chiusura della galleria diventa molto probabile se non certa. Per meglio evidenziarne l'importanza, sulla figura abbiamo inserito anche l'alimentazione elettrica (media tensione MT, bassa tensione BT e rete emergenza UPS).

Le condizioni minime di esercizio regolano anche la criticità delle installazioni (ventilatori, sensori, ecc.) che non abbiamo riportato nella figura.

### 3 Oggetti

Gli oggetti interessati da questa valutazione sono gli impianti elettromeccanici o meglio definiti come impianti di esercizio e sicurezza:

- Ventilazione (VEN)
- Traffico (TRF)
- Incendio (INC)
- Illuminazione (ILL)
- Telefono di soccorso (SOS)
- Videosorveglianza (VTV)



- Impianti elettrici media e bassa tensione (ENE)
- Sistema di gestione (SGC)
- Rete di comunicazione (RSC)
- Impianti annessi diversi (IAU)
- Cablaggio in rame e fibra ottica (CAV)
- Impianto radio (RAD)
- ...

## 4 Stato dell'impianto

### 4.1 Ventilazione (VEN)

La durata di vita teorica delle parti meccaniche della ventilazione (ventilatori, clappe, serrande,...) è di 20-25 anni. La struttura, così come progettata, e nella sua collocazione geografica, necessita di una ventilazione attiva piuttosto importante. Gli acceleratori subiscono frequenti accensioni e spegnimenti (fino a 60 al giorno) mettendo costantemente sotto pressione le macchine e relativi aggregati. Dai rapporti di revisione annuali risulta che l'installazione è comunque in buono stato. Nei prossimi anni i ventilatori di aspirazione e gli acceleratori dovranno essere smontati e portati in officina per una revisione completa. In galleria verrà installato il ventilatore di riserva. Dopo le revisioni 2020 si sono presentati problemi di vibrazione al ventilatore VA2 in fase di accertamenti.

- Eseguire revisione totale dei ventilatori di aspirazione e acceleratori in officina
- Stabilire la causa delle vibrazioni del VA2

La manutenzione dei ventilatori, serrande, acceleratori e clappe viene assicurata annualmente dal Consorzio Preziman con scadenza del contratto nel 2021. Vista l'importanza delle installazioni si consiglia il rinnovo del contratto. L'accensione degli acceleratori è garantita da softstarter, reperibili sul mercato, ma per velocizzare l'eliminazione del guasto si consiglia l'acquisto di alcuni pezzi di ricambio. Recentemente sono state sostituite tutte le giranti degli acceleratori.

- Rinnovo contratto di manutenzione
- Acquisto di softstarter di riserva

Le parti attive come la sensorica (misure del vento, ST e CO) e gli attuatori delle clappe e delle serrande hanno una durata di vita teorica di 15 anni e sono in buono stato. Il fornitore non garantisce più pezzi di ricambio degli apparecchi di misura ST/CO. Preventivamente sono stati ordinati dei pezzi di ricambio ma il fornitore consiglia di procedere con la sostituzione completa entro il 2022.

- Sostituire sensori di visibilità ST/CO

Il controllore di testa CT (durata di vita teorica di 10 anni) nel 2020 ha presentato dei problemi di funzionamento ed è in corso la sostituzione della macchina.

Il controllore subordinato CS (PLC) con ridondanza non viene più fabbricato e non si trovano più pezzi di ricambio. Il fornitore lo ripara ma non dà garanzie sulla riparazione e sulle tempistiche. Si consiglia la sostituzione a breve con un nuovo modello, mentre per il PLC RTU il materiale è ancora reperibile ma il fabbricante non rilascia più il certificato di produzione. Si presume che nei prossimi anni non vengano più prodotti e la reperibilità sul mercato diventerà difficile.

- Sostituzione PLC con nuovi modelli

Recentemente è stato rilevato un difetto di funzionamento sui PLC della ventilazione della galleria Mappo Morettina (in determinate condizioni la misura utilizzata per la regolazione non veniva aggiornata con la misura reale e la regolazione del funzionamento della ventilazione non era ottimale). Lo stesso difetto è presente anche sui sistemi della galleria Vedeggio-Cassarate .

→ È necessario procedere a breve con la risoluzione del problema.

#### **4.2 Incendio (INC)**

L'installazione è in buono stato ma i seguenti punti rilevanti sono da considerare:

- il controllore di testa CT ha raggiunto la durata di vita teorica e si consiglia vivamente la sostituzione della macchina a breve termine.

##### → Sostituzione CT

- Il controllore subordinato CS (PLC) con ridondanza non viene più fabbricato e non si trovano più pezzi di ricambio. Il fornitore lo ripara ma non dà garanzie sulla riparazione e sulle tempistiche. Si consiglia la sostituzione a breve con un nuovo modello, mentre per il PLC RTU il materiale è ancora reperibile ma il fabbricante non rilascia più il certificato di produzione. Si presume che nei prossimi anni non vengano più prodotti e la reperibilità sul mercato diventerà difficile.

##### → Sostituzione PLC con nuovi modelli

- Secondo le normative VKE e SES i sensori nei locali tecnici vanno sostituiti o revisionati in fabbrica ogni 8 anni. Nei nuovi impianti il rilevamento incendio nei locali tecnici non viene più richiesto ma consigliamo comunque la sostituzione dei sensori a breve.

##### → Sostituzione sensori fumo nei locali tecnici



Centrale locale tecnici e sensore lineare

La manutenzione e il controllo di funzionamento dell'impianto incendio nelle gallerie sono stati regolarmente fatti annualmente dal personale UT4 nell'ambito delle revisioni.

#### **4.3 Traffico (TRF)**

Durante le revisioni non sono state riscontrate anomalie particolari sulla segnaletica e avendo una durata di vita teorica di 20-25 anni una verifica approfondita al momento non rientra in linea di conto. Il fornitore conferma che il materiale per le lanterne semaforiche e per i pannelli a messaggio variabile è reperibile per almeno ancora 10 anni.

I rilevatori del traffico (spire) hanno una durata di vita teorica di 15 anni e sono in buono stato. Il fornitore garantisce i pezzi di ricambio per almeno 10 anni.

Il controllore di testa CT (durata di vita teorica di 10 anni) nel corso del 2020 ha presentato dei problemi di funzionamento e sono state sostituite delle componenti. Si consiglia una sostituzione completa della macchina.

→ [Sostituzione CT](#)

Il controllore subordinato CS (PLC) con ridondanza non viene più fabbricato e non si trovano più pezzi di ricambio. Il fornitore lo ripara ma non da garanzie sulla riparazione e sulle tempistiche. Si consiglia la sostituzione a breve con un nuovo modello, mentre per il PLC RTU il materiale è ancora reperibile ma il fabbricante non rilascia più il certificato di produzione. Si presume che nei prossimi anni non vengano più prodotti e la reperibilità sul mercato diventerà difficile.

→ [Sostituzione PLC](#)

#### **4.4 Illuminazione (ILL)**

Durante le revisioni non sono state riscontrate anomalie particolari. Le lampade di attraversamento sono composte da 3 parti principali con una durata di vita teorica diversa (8 anni i tubi fluorescenti, 15 l'accensione elettronica e 40 anni la cassa in acciaio inox). Lo stesso principio lo si applica alle lampade di adattamento (8 anni le lampade ai vapori di sodio, 15 anni l'accensione elettronica e 40 anni la carcassa). I tubi fluorescenti sono stati sostituiti di recente mentre le lampade ai vapori di sodio sono state sostituite solo se difettose. Si presume quindi che il prossimo intervento sulle lampade dell'illuminazione di attraversamento sia tra 4-5 anni per la sostituzione dell'accensione. Per l'illuminazione di adattamento ai vapori di sodio si continua con la sostituzione delle lampade difettose e tra 4-5 anni si dovrà pensare alla sostituzione dell'accensione elettronica. Un passaggio alla tecnologia LED è da valutare/programmare quindi entro 4-5 anni considerando anche la riduzione dei costi di energia elettrica che la sostruzione compererebbe.

→ [Sostituzione lampade con tecnologia LED](#)

Il controllore di testa CT ha raggiunto la durata di vita teorica di 10 anni. Il calcolatore dell'illuminazione è meno importante per la sicurezza della galleria ma si consiglia una sostituzione completa della macchina entro 3-5 anni. Pezzi di ricambio sarebbero recuperabili dalla sostituzione dei CT consigliata nei capitoli precedenti.

→ [Sostituzione CT](#)

Il controllore subordinato CS (PLC) con ridondanza non viene più fabbricato e non si trovano più pezzi di ricambio. Il fornitore lo ripara ma non da garanzie sulla riparazione e sulle tempistiche. Si consiglia la sostituzione a breve con un nuovo modello, mentre per il PLC RTU il materiale è ancora reperibile ma il fabbricante non rilascia più il certificato di produzione. Si presume che nei prossimi anni non vengano più prodotti e la reperibilità sul mercato diventerà difficile. Nelle nuove installazioni di illuminazione la ridondanza del CS non è più obbligatoria (direttiva USTRA 13031). Valutare la possibilità di eliminarla semplificando l'installazione, riducendo i costi.

→ [Sostituzione PLC](#)



Ridondanza CS

#### 4.5 Impianti annessi (IAU)

Durante le revisioni non sono state riscontrate anomalie particolari sui diversi impianti di questa categoria e avendo per la maggior parte una durata di vita teorica di 20-30-40 anni al momento una verifica approfondita non rientra in linea di conto.

Il controllore di testa CT ha raggiunto la durata di vita teorica di 10 anni. Il calcolatore degli impianti annessi è meno importante per la sicurezza della galleria ma si consiglia una sostituzione completa della macchina entro 3-5 anni. Pezzi di ricambio sarebbero recuperabili dalla sostituzione dei CT consigliata nei capitoli precedenti.

##### → Sostituzione CT

Il controllore subordinato CS (PLC) con ridondanza non viene più fabbricato e non si trovano più pezzi di ricambio. Il fornitore lo ripara ma non da garanzie sulla riparazione e sulle tempistiche. Si consiglia la sostituzione a breve con un nuovo modello, mentre per il PLC RTU il materiale è ancora reperibile ma il fabbricante non rilascia più il certificato di produzione. Si presume che nei prossimi anni non vengano più prodotti e la reperibilità sul mercato diventerà difficile. Nelle nuove installazioni di illuminazione la ridondanza del CS non è più obbligatoria (direttiva USTRA 13031). Valutare la possibilità di eliminarla semplificando l'installazione, riducendo i costi.

##### → Sostituzione PLC

La rete idranti dispone di centraline, elettrovalvole, sonde idrocarburi e attuatori di saracinesche. La durata di vita teorica di alcune di queste apparecchiature è di 10-15 anni. I pezzi i ricambio sono reperibili sul mercato. Si consiglia di fare una revisione totale delle installazioni da parte del fornitore perché alcune parti sono da sostituire.

##### → Revisione completa installazioni

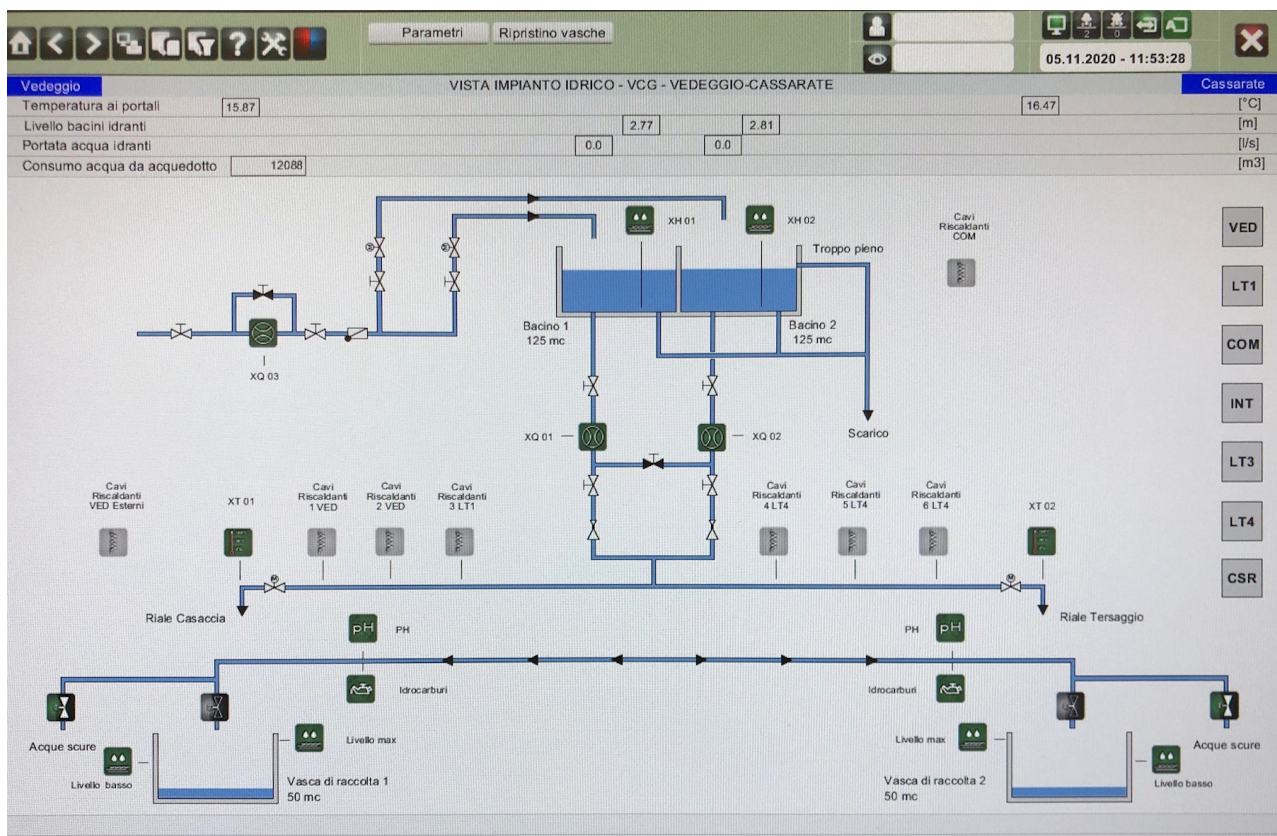
Le sonde per il rilevamento del PH e le sonde detezione idrocarburi sono state sostituite nel 2019-2020. Il motore per le saracinesche è disponibile in 11 settimane dell'ordine e la trasmissione è disponibile in 3 settimane. Valutare se non sia necessario acquistare materiale di riserva.

I cavi riscaldanti hanno una centralina ancora reperibile sul mercato. Consigliamo di fare delle verifiche dello stato dei cavi riscaldanti (test dell'isolazione e misura della corrente).

→ Verifica stato cavi riscaldanti



Quadro comando SABA a Cassarate



Interfaccia GSC acquedotto

#### **4.6 Videosorveglianza (VTV)**

Come per il sistema di gestione e la rete di comunicazione, il cuore della videosorveglianza è composta principalmente di server, registratori e switch. Le componenti hanno raggiunto l'età teorica di vita di 10 anni e il fornitore garantisce materiale di riserva per 2-3 anni al massimo.

L'evoluzione della tecnologia nell'ambito della videosorveglianza negli ultimi anni è stata importante e quanto installato oggi in galleria è quasi obsoleto. Le telecamere sono ancora del tipo con la tecnologia PAL e il prodotto attualmente installato non esiste più sul mercato. Nuove telecamere PAL sono sempre più difficilmente reperibili.

Il server per la detezione automatica degli eventi (DAE) non esiste più sul mercato e in caso di panne non è più riparabile. Da un giorno all'altro potrebbero venire a mancare gli allarmi operativi generati da questo applicativo (veicolo fermo sulla carreggiata o in nicchia, persona o oggetto sulla strada,...).

L'esperienza fatta in questi anni in diverse gallerie con la DAE non è stata positiva. Le variabili che generano falsi allarmi sono molte e difficilmente gestibili e questa situazione genera disagi in sala comando. Per ovviare a questo inconveniente si sono adottate misure come la disattivazione di telecamere in zone specifiche fino alla disattivazione completa della detezione in caso di pioggia (Gallerie del Piottino sulla A2).

→ Valutare l'opportunità di rinnovare l'installazione DAE.

Si consiglia entro 3 anni di sostituire completamente il cuore dell'impianto e, al massimo entro 5 anni, la sostituzione delle telecamere passando alla tecnologia digitale.

→ Sostituzione Impianto completo

L'impianto lettura targhe è stato installato nel 2014 ed ha una durata di vita teorica di 10 anni. Il sistema era necessario per il controllo dell'inversione di marcia che nei primi anni di esercizio della galleria era frequente. Negli ultimi anni ci sono stati pochi casi e l'impianto perde la sua importanza. Viene utilizzato dalla polizia per altre verifiche e controlli. Il materiale di ricambio non esiste più sul mercato e il fornitore garantisce una manutenzione per ancora ca. 3 anni. Entro 3-5 l'impianto va sostituito o smantellato.

→ Sostituzione / Smantellamento impianto

#### **4.7 Distribuzione dell'energia (ENE)**

L'impianto per la distribuzione dell'energia elettrica ha una durata di vita teorica lunga (20-25 anni). In effetti le componenti necessarie sono sempre reperibili e vengono installate ancora oggi.

Le batterie della rete di emergenza giungono alla loro durata di vita teorica l'anno prossimo. Attualmente sono in buono stato ma si consiglia la sostituzione entro 3 anni.

→ Sostituzione batterie

L'impianto di rifasamento dispone di una centralina di comando che ha una durata di vita teorica di 15 anni e si consiglia di fare il punto della situazione col fornitore entro 5 anni. Il materiale è sempre reperibile sul mercato.

Nel corso delle revisioni 2020 sono state apportate delle modifiche al bypass esterno della macchina UPS della centrale intermedia.

#### **4.8 Telefono di emergenza (SOS) e telefono di servizio**

Il telefono di emergenza SOS e il telefono di servizio nei LOTEK sono in buono stato e il fornitore garantisce che il materiale di riserva è ancora reperibile per almeno 10 anni.

Lo scorso anno è stato aggiunto il GW GSM che non figura sullo schema dell'impianto.

→ aggiornare schemi e documentazione.

#### **4.9 Sistema di gestione strade cantonali (GSC)**

L'hardware del sistema di gestione è in buono stato ma ha raggiunto la durata di vita teorica. Si consiglia la sostituzione dell'hardware entro 3 anni.

→ Sostituzione HW

Nella centrale di Vedeggio c'è il videowall. Gli apparecchi sono in buono stato e con la sostituzione delle apparecchiature nella centrale di Camorino sono disponibili diversi pezzi di ricambio.



Server monitor videowall

#### **4.10 Rete di comunicazione strade cantonali (RSC)**

L'hardware della rete di comunicazione è in buono stato ma ha raggiunto la durata di vita teorica. Si consiglia la sostituzione dell'hardware entro 3 anni. A inizio 2021 è prevista la sostituzione dell'HW dei server al CMB.

→ Sostituzione HW

Nell'ambito delle strade nazionali si sta implementando un nuovo concetto di sicurezza e di rete. Il grosso cambiamento riguarda l'eliminazione della rete locale impianto dei CS semplificando la struttura, riducendo l'HW e aumentandone la sicurezza. Si consiglia di fare uno studio generale della RSC allo scopo di valutarne l'implementazione graduale nei prossimi anni.

→ Studio valutazione implementazione graduale nuovo concetto di sicurezza

**NOTA:** Abbiamo constatato che su diversi server e apparecchiature (di tutti gli impianti) sono state posate delle etichette con indicato l'utente e la password per l'accesso ai sistemi. Consigliamo vivamente di toglierle perché compromette in modo importante la sicurezza dei sistemi.

→ Sensibilizzare il personale sul tema della sicurezza informatica.

#### **4.11 Impianto radio (RAD)**

Le componenti dell'impianto radio (impianto DAB+ escluso in quanto installato di recente) non sono più reperibili sul mercato. La ditta Center che ha fornito l'impianto nel 2011 non esiste più. Da informazioni attendibili, gli ultimi impianti della ditta Center in Svizzera sono in Ticino. La manutenzione è garantita dalla ditta Axians fino al 2022 fintanto che UT4 ha pezzi di ricambio o riesce a ricuperarne da altri impianti.



Alcune componenti della ditta Center servono anche al funzionamento della radio Polycor, all'intercalazione radio e del DAB+ in quanto modulano i diversi segnali sul cavo radiante. La rottura di queste componenti comprometterebbe quindi il funzionamento di tutto l'impianto radio.

Si consiglia di procedere con la sostituzione dell'impianto nei locali tecnici con nuovi prodotti e nuova tecnologia. Le antenne e i cavi radianti si possono mantenere.

- ➔ Sostituzione impianto nelle centrali e nei locali tecnici (escluso cavi radianti e antenne)
- ➔ Valutare la possibilità di dismettere completamente la tecnologia VHF



#### **4.12 Cablaggi (CAV)**

I cavi di alimentazione, i cavi di rete, la fibra ottica, i cavi di comunicazione e i tracciati cavi (canali, tubi, ecc.) dalle revisioni risulta che sono in buono stato. La durata di vita teorica di queste installazioni è di 30 anni e al momento una verifica approfondita non è necessaria.

Durante le revisioni si è constatato che alcuni tracciati cavi sono allagati ma sembra capitati unicamente durante il lavaggio della galleria. Nella LT4 sono stati rilevati dei quantitativi più importanti di salnitro nei tracciati cavi, ma la situazione è sotto controllo.

In alcuni luoghi sono stati notati delle chiusure tagliafuoco danneggiate.

- ➔ Programmare la verifica in dettaglio e la sistemazione di tutte le chiusure tagliafuoco.

#### **4.13 Materiale per il completamento della galleria**

Nel magazzino al portale di Vedeggio è stoccato il materiale per il completamento della galleria. Nell'ambito del progetti di completamento della galleria sarebbe opportuno revisionare il materiale prima dell'installazione.

## 5 Proposta di intervento

Come per tutti gli apparecchi o componenti nell'ambito professionale e privato, l'anello debole della catena è l'elettronica. In particolare l'elettronica legata all'informatica dei server di controllo, registrazione, .....

Le installazioni che necessita di un intervento a breve termine (indicativamente entro 1 anno) sono:

- Controllore di testa (CT) dell'impianto incendio INC: sostituzione
- Controllore di testa (CT) dell'impianto traffico TRF: sostituzione
- Controllore di testa (CT) dell'impianto traffico VEN → sostituzione in corso
- Sonde e centraline impianto idrico: revisione da parte del fornitore
- Softstarter acceleratori: Acquisto materiale di riserva
- Sostituzione sensori incendio nei LOTEK
- Studio applicazione graduale del nuovo concetto della RSC
- Revisione totale dei ventilatori di aspirazione in officina
- Rinnovo contratto di manutenzione dei ventilatori
- Eliminazione guasto blocco schede acquisizione misure dei PLC

Le installazioni che necessitano di un intervento a medio termine (indicativamente entro 3 anni) sono:

- Videosorveglianza VTV → sostituzione installazione
- Impianto radio RAD → sostituzione installazione in centrale (escluso i cavi radianti e le antenne)
- Controllore subordinato CS dell'impianto ventilazione VEN: sostituzione
- Controllore subordinato CS dell'impianto traffico TRF: sostituzione
- Controllore subordinato CS dell'impianto incendio INC: sostituzione
- Controllore di testa (CT) dell'impianto illuminazione ILL: sostituzione
- Controllore di testa (CT) dell'impianto annessi IAU: sostituzione
- Controllore di testa (CT) dell'impianto traffico TRF: sostituzione
- Batterie UPS: sostituzione
- GSC (GO, switch, PdL) : sostituzione
- Nodo RSC: sostituzione

Le installazioni che necessitano di un intervento a medio-lungo termine sono (indicativamente entro 5-10 anni):

- UPS: sostituzione
- Touchscreen di tutti i comandi: sostituzione
- Telefoni di servizio: sostituzione
- Sistema lettura targhe (VTV): sostituzione / smantellamento
- Softstarter acceleratori (VEN): sostituzione
- Impianto di rifasamento (ENE): sostituzione centralina e condensatori

- Sostituzione tubi fluorescenti delle lampade di adattamento con tecnologia LED e sostituzione delle lampade di adattamento con fari a tecnologia LED

Le installazioni per le quali al momento non si prevede un intervento particolare al di fuori dalle manutenzioni ordinarie sono:

- Ventilatori
- Lampade e candelabri
- Segnaletica
- Serrande
- Idranti e rete idrica, ...

## 6 Costi

Di seguito una stima dei costi (+/- 30%) degli investimenti. Alcuni costi per le attività sopra elencate verranno assunte dall'esercizio e manutenzione.

**La tabella è indicativa. Costi e tempistiche sono da coordinare con altri progetti (per esempio il completamento della galleria) o da inserire in un messaggio al GC.**

	2022	2023	2024	2025	2026
Revisione totale dei ventilatori di aspirazione e acceleratori		157'000	150'000	200'000	
Videosorveglianza VTV --> sostituzione installazione completa (includere le telecamere e il VMS)	400'000	687'000	520'000		
Impianto Radio RAD --> sostituzione installazione nei locali tecnici			25'000	150'000	25'000
Controllore subordinato CS cell' in planta ventilazione VEN: sostituzione				40'000	
Controllore subordinato CS cell' impianto traffico IH: sostituzione				40'000	
Controllore subordinato CS cell' impianto incendio INC: Sostituzione				40'000	
Controllore di testa (CT) dell'impianto illuminazione ILL: sostituzione		15'000			
Controllore di testa (CT) dell'impianto annessi IAJ: sostituzione				15'000	
Controllore di testa (CT) dell'impianto traffico TR:			15'000		
Batterie UPS: sostituzione			150'000		
CC (CC, control, Pri): sostituzione	50'000	70'000			
Nedc RSC: sostituzione	50'000	157'000			
Softstar/acceleratori: Sostituzione					35'000
Sostituzione insertc lampade con tecnologia LED				250'000	
<b>TOTALE</b>	<b>500'000</b>	<b>1'195'000</b>	<b>860'000</b>	<b>735'000</b>	<b>60'000</b>
*N.B.: I costi 2025 e 2026 non considerano eventuali					
interventi o progetti non pianificati al momento.				<b>TOTALE</b>	<b>CHF 3'350'000</b>

## 7 TO DO LIST

Il seguente elenco comprende tutte le pendenze rilevate con il nostro rapporto. Non tutte le attività figurano nelle proposte di intervento perché non sono finanziariamente rilevanti.

- VEN - Eseguire revisione totale dei ventilatori in officina
- VEN - Stabilire la causa delle vibrazioni del VA2
- VEN - Eliminazione difetto “congelamento” misure
- VEN - Rinnovo contratto di manutenzione
- VEN - Acquisto di sofstarter di riserva
- VEN - Sostituire sensori di visibilità ST/CO
- VEN - Sostituzione PLC con nuovi modelli
- VEN - Rinnovo contratto di manutenzione
- INC - Sostituzione CT
- INC - Sostituzione PLC con nuovi modelli
- INC - Sostituzione sensori fumo nei locali tecnici
- TRF - Sostituzione CT
- TRF - Sostituzione PLC
- ILL - Sostituzione PLC
- ILL - Sostituzione CT
- ILL - Sostituzione lampade con tecnologia LED
- IAU - Sostituzione PLC
- IAU - Sostituzione CT
- IAU - Revisione completa della regolazione degli impianti.
- IAU - Verifica stato cavi riscaldanti
- VTV - Valutare l'opportunità di rinnovare l'installazione DAE.
- VTV - Sostituzione impianto completo
- VTV – Sostituzione / smantellamento Impianto controllo targhe
- ENE - Sostituzione batterie UPS
- SOS - Aggiornare schemi e documentazione a seguito dell'installazione del Gateway GSM
- GSC - Sostituzione HW
- RSC - Sensibilizzare il personale sul tema della sicurezza informatica.
- RSC - Studio valutazione implementazione graduale nuovo concetto di sicurezza
- RSC - Sostituzione HW
- RAD - Sostituzione impianto nelle centrali e nei locali tecnici (escluso cavi radianti e antenne)
- RAD - Valutare la possibilità di dismettere completamente la tecnologia VHF
- CAV - Programmare la verifica in dettaglio e la sistemazione di tutte le chiusure tagliafuoco.