



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale delle strade USTRA

DIRETTIVA

CONTROLLI E TEST DELL'IMPIANTISTICA DI ESERCIZIO E SICUREZZA

*Edizione 2023 V1.00
ASTRA 13028*

Colophon

Autori/Gruppo di lavoro

Renato Kundert	USTRA DS-UARS, presidenza
Markus Eisenlohr	USTRA I-Est FU
Michael Ritler	USTRA I-Ovest EP
Martin Wyss	USTRA I-Ovest B

Traduzione

Servizio linguistico USTRA, fa fede l'originale tedesco.

A cura di

Ufficio federale delle strade USTRA
Divisione Reti stradali N
Standard e sicurezza infrastrutture SSI
3003 Berna

Ordinazione

Il documento può essere scaricato gratuitamente dal sito www.ustr.admin.ch.

© USTRA 2023

Riproduzione consentita, salvo a fini commerciali, con citazione della fonte.

Prefazione

L'impiantistica di esercizio e sicurezza (BSA/IES) contribuisce in misura determinante alla fruibilità dei tratti a cielo aperto e in galleria delle strade nazionali svizzere, svolgendo altresì un ruolo gestionale di primo piano in ottica di regolarità e scorrevolezza dei flussi di traffico.

Affinché i settori Esercizio e Pianificazione manutentiva possano garantire l'elevata disponibilità e il corretto funzionamento dei dispositivi, in aggiunta al monitoraggio continuo sono imprescindibili controlli e test: la presente direttiva riporta disposizioni uniformi e valide su tutto il territorio nazionale per lo svolgimento delle suddette verifiche durante l'intero ciclo di vita, nel quale rientrano progettazione, realizzazione, operatività e manutenzione degli impianti.

Ufficio federale delle strade

Jürg Röthlisberger
Direttore

Indice

Colophon	2
Prefazione	3
1	Introduzione
1.1	Scopo della direttiva
1.2	Campo di applicazione
1.3	Destinatari
1.4	Entrata in vigore e aggiornamenti
2	Obiettivi e fasi
2.1	Obiettivi generali
2.2	Fase progettuale (pianificazione, realizzazione).....
2.3	Esercizio e pianificazione manutentiva
3	Termini e definizioni
3.1	Aspetti generali.....
3.2	Test dei punti dati.....
3.3	Test di un gruppo meccanico («aggregato»).....
3.4	Test di impianto.....
3.5	Test generale integrato (IGT).....
3.6	Funzionamento di prova.....
3.7	Funzionamento in modalità oscurata
4	Progettazione e realizzazione
4.1	Test come parte integrante del contratto
4.2	Test in fase realizzativa.....
4.2.1	Fase SIA 51.....
4.2.2	Fase SIA 52.....
4.2.3	Fase SIA 53.....
4.3	Piani e verbali di verifica
4.4	Elementi fondamentali di verifica
5	Esercizio dei BSA/IES
5.1	Convenzione sulle prestazioni tra USTRA e Unità territoriale
5.1.1	Obiettivo di controlli e test
5.2	Controlli nella manutenzione ordinaria.....
5.2.1	Matrici dei riflessi tratte dai piani operativi
5.2.2	Rapporti di sicurezza.....
5.2.3	Impianti BSA/IES.....
6	Pianificazione manutentiva
6.1	Compiti di pianificazione manutentiva delle filiali
6.1.1	Obiettivo dell'ispezione specialistica
6.2	Elementi oggetto di controllo in sede di ispezione
6.2.1	Piani operativi e di sicurezza.....
6.2.2	Impianti BSA/IES.....
7	Particolarità e delimitazioni
7.1	Sinergie
7.2	Verifiche da parte della Centrale.....
7.3	Ambito di attività di VMZ-CH, VIM e VMON.....
7.4	Delimitazione relativa agli impianti ENFON

Allegati	21
Glossario/Acronimi	27
Riferimenti normativi e bibliografici.....	29
Cronologia redazionale	30

1 Introduzione

1.1 Scopo della direttiva

La presente direttiva definisce disposizioni, linee guida e responsabilità in materia di controlli e test dell'impiantistica di esercizio e sicurezza; le suddette prescrizioni, che garantiscono una disponibilità e affidabilità funzionale uniforme in tutta la Svizzera, valgono per l'intero ciclo di vita dei BSA/IES.

1.2 Campo di applicazione

La direttiva si applica alle fasi di progettazione, realizzazione, esercizio e manutenzione dei BSA/IES sui tratti a cielo aperto e in galleria delle strade nazionali.

Il documento riporta disposizioni riguardanti le verifiche tecniche e specialistiche, facendo costantemente riferimento agli standard USTRA per gli impianti in esame.

Le norme SIA e i processi USTRA menzionati non sono oggetto di ulteriori approfondimenti.

Delimitazioni organizzative:

- I controlli ai sensi dell'OIBT sono illustrati nell'Istruzione ASTRA 73003 "Impianti elettrici delle strade **nazionali**" [5].
- Per le prescrizioni relative al piano di sicurezza ai sensi dell'OCF, si veda la Documentazione ASTRA 86025 Guida alla stesura del piano di sicurezza delle strade nazionali [12].
- Organizzazione e monitoraggio della sicurezza OT sono illustrati nell'Istruzione ASTRA 73006 "Security Governance OT" [6].
- L'attuazione organizzativa dei progetti (ripartizione delle mansioni) non è oggetto della presente direttiva.

1.3 Destinatari

La direttiva si rivolge a:

- tecnici dell'USTRA (EP, FU, PM, Esercizio ecc.)
- tecnici delle Unità territoriali
- progettisti e imprese che eseguono attività sui BSA/IES per conto dell'USTRA
- ispettori e organi di controllo.

1.4 Entrata in vigore e aggiornamenti

Il presente documento entra in vigore in data 15.09.2023. La cronologia redazionale è riportata a pagina 30.

2 Obiettivi e fasi

2.1 Obiettivi generali

Controlli e test consentono di incrementare e garantire la disponibilità nonché la funzionalità degli impianti e sono necessari durante l'intero ciclo di vita. A questo riguardo si distinguono due fasi principali:

- progetto (pianificazione, realizzazione)
- esercizio e pianificazione manutentiva (incl. KBU)

Un'attenzione particolare è riservata alla transizione dalla dimensione progettuale a quella operativa e manutentiva, con priorità sulla corretta messa in servizio dei dispositivi.

2.2 Fase progettuale (pianificazione, realizzazione)

Nella fase progettuale controlli e test favoriscono il monitoraggio continuo in termini di qualità e funzioni richieste, consentendo di verificare l'avanzamento delle attività ed evitare sviluppi indesiderati. Valgono le seguenti considerazioni generali:

- In sede di conclusione del progetto occorre sottoporre a test tutte le funzioni di sottoimpianti, impianti e gruppi (detti informalmente anche «aggregati», dal tedesco «Aggregate», in traduzioni precedenti) che abbiano subito modifiche; in tale ottica è necessario predisporre un piano apposito.
- I test devono comprovare che i BSA/IES soddisfano i requisiti previsti dagli standard USTRA e dal bando di concorso.
- Occorre testare gli effetti sui sistemi terzi.
- Nella fase in esame controlli e test sono funzionali alla corretta transizione dall'esercizio notturno alla normale operatività diurna.
- Al completamento di test, funzionamento di prova e messa in servizio di nuovi sistemi, è necessario smantellare i vecchi impianti; le operazioni in tal senso rientrano nella fase progettuale.

2.3 Esercizio e pianificazione manutentiva

Esercizio e pianificazione manutentiva procedono in parallelo, motivo per cui è importante sfruttare le sinergie presenti. Valgono le seguenti considerazioni generali:

- Gestione e monitoraggio dei BSA/IES sono effettuati dal settore Esercizio: tramite controlli e test mirati si assicura la funzionalità **tecnica**, ossia le funzioni rilevanti per la sicurezza (ad es. semaforo rosso a ingresso galleria in caso di evento critico). Le verifiche automatiche (ad es. per dispositivi di ventilazione e stazioni di pompaggio) forniscono un supporto in quest'ottica.
- La Pianificazione manutentiva monitora lo stato degli impianti mediante appositi rilevamenti e definisce le misure necessarie al mantenimento della funzionalità dei BSA/IES. La funzionalità è assicurata mediante test e controlli **specialistici** a cadenza periodica, dove si verifica ad esempio che lo scenario di fumo in movimento sia attuato correttamente lungo tutta la galleria; laddove gli esami in questione riguardino gli impianti di gestione del traffico, l'idoneità funzionale rimane responsabilità della Pianificazione manutentiva, che deve però coinvolgere il Supporto specialistico di VMZ-CH, VIM e VMON.
- Non sempre controlli e test sono di competenza di Esercizio e Pianificazione manutentiva. Tra gli ulteriori attori possono figurare: gestori della rete di distribuzione (GRD) per l'approvvigionamento energetico; VMZ e VIM per i sistemi VM; VMON per rilevatori di traffico e sistemi WIM; VIM, Cantoni e Città per gli impianti di segnaletica luminosa (ISL); gestori cantonali della rete di distribuzione per i dispositivi Polycom ecc.

3 Termini e definizioni

3.1 Aspetti generali

Con il termine «test» si indica generalmente un procedimento basato su una metodologia prestabilita per accertare il corretto funzionamento di un impianto tecnico o di un BSA/IES, ovvero per individuare malfunzionamenti o comportamenti anomali. Di solito il test consiste in una prova o in una misurazione che ha lo scopo di confermare un risultato previsto.

All'USTRA si opera una distinzione tra controlli e test di natura tecnica o specialistica:

- In sede di controllo tecnico si esamina la funzionalità degli impianti BSA/IES, ad esempio verificando l'attivazione manuale o automatica degli scenari programmati.
- In fase di controllo specialistico si procede alla verifica del corretto funzionamento, accertandosi per esempio che in caso di criticità si attivino i giusti scenari nella sequenza e con i parametri corretti.

3.2 Test dei punti dati

I test di questo tipo hanno la funzione di controllare i punti dati dal gruppo fino al comando impianto o alla centralina locale, dal comando impianto fino alla centralina di sezione e da questa fino al sistema primario UeLs. Tutti i punti dati che rientrano in un progetto saranno testati alla sua conclusione. Tali verifiche non sono richieste in forma completa durante la manutenzione ordinaria, ma i punti dati possono essere oggetto di un esame dettagliato nel corso di un'ispezione a cura della filiale. Sono invece assolutamente necessari controlli a campione in seguito all'upgrade dei software o all'esecuzione di lavori di piccola manutenzione strutturale.

3.3 Test di un gruppo meccanico («aggregato»)

Definizione

Test finalizzato a verificare il funzionamento di gruppi meccanici.

Applicazione

Accertamento della funzionalità dopo le riparazioni o la sostituzione di gruppi.

Esempio

Verifica di tutte le funzioni dalla centralina locale al ventilatore o al dispositivo di segnalazione.

3.4 Test di impianto

Definizione

Test inteso a verificare le funzioni assegnate a un impianto o parte dello stesso (impianto parziale o sottoimpianto). È solitamente composto da singole prove funzionali, misurazioni di controllo, test sotto carico o dei punti dati; di norma è prevista l'attivazione simulata della reattività impiantistica («riflessi») in galleria e dei sensori. In seguito al test di impianto occorre altresì esaminare tutte le interfacce interessate tramite IWT / FIT (test di integrazione in fabbrica con interfaccia UeLs), EZT / SIT (test in tempo reale con interfaccia UeLs) oppure IGT (test generali integrati).

Nella fase progettuale FAT (*Factory Acceptance Test*) e FIT (*Factory Integration Test*) corrispondono alle verifiche effettuate in fabbrica dall'azienda fornitrice prima della consegna, mentre in ambito operativo si parla di SAT (*Site Acceptance Test*) e SIT (*Site Integration Test*).

Applicazione

In sede di progetto e a volte di manutenzione.

Esempi

Sostituzione di un impianto o di un sottoimpianto (energia, corpi illuminanti, illuminazione di attraversamento, ventilazione ecc.).

3.5 Test generale integrato (IGT)**Definizione**

L'IGT consiste in una serie di verifiche di reattività impostate secondo una cosiddetta *matrice dei riflessi*, specifica al tunnel interessato. A differenza dei suddetti test di gruppo meccanico e di impianto, che sono di norma circoscritti a un singolo elemento o al massimo hanno una trasversalità limitata, l'IGT ha una portata sistemica, coinvolge una pluralità di impianti ed è destinato al controllo dei «riflessi».

Applicazione

In linea di massima si procede ad attivare le fonti in base alla loro funzione e a controllare la reazione dei destinatari fino al gruppo (segnale, ventilatore, illuminazione, ecc.).

Poiché gli IGT comportano un elevato onere in termini di tempo e personale e hanno ripercussioni dirette sulla viabilità e sull'esercizio operativo, a seconda delle situazioni è possibile tacitare o simulare i punti dati per i riflessi e i sistemi generali di gestione degli impianti stradali (UeLs).

Esempio

Riscaldamento del cavo rilevamento incendio con apposito dispositivo o prelievo degli estintori dall'armadio SOS con controllo delle reazioni di illuminazione, segnaletica e ventilazione, test antifumo e antincendio ecc.

3.6 Funzionamento di prova**Definizione**

Il funzionamento di prova costituisce l'ultima fase della realizzazione. Ha lo scopo di appurare se l'impianto garantisca le funzioni richieste in una situazione di esercizio reale e comprende i primi perfezionamenti operativi (riduzione dei tassi di malfunzionamento, ottimizzazione dei parametri ecc.).

Applicazione

Per impianti in procinto di consegna.

Oltre ad accertare il funzionamento dei singoli dispositivi, in sede di collaudo e messa in servizio occorre anche assicurare il controllo dettagliato dell'interazione mediante i riflessi su tutti gli impianti, in modo che Esercizio e Pianificazione manutentiva ricevano sistemi pronti all'uso e che quest'ultima non debba effettuare interventi di ottimizzazione nei primi 2-3 anni di operatività.

Esempi

Impianto di segnaletica

La funzionalità degli impianti di segnaletica deve essere confermata dalla VMZ, in particolare in presenza di SDinSP, CorsDin, WIM e rilevazione del traffico.

Impianto RVC

Impostazione ottimale del sistema nell'arco di tutto l'anno, ad es. per massimizzare l'efficienza energetica.

Rilevazione di criticità

Controllo e verifica della rilevazione di eventi critici in diverse condizioni metereologiche e di illuminazione nel corso dell'anno.

Occorre tenere presente che le «Condizioni generali per l'esecuzione dei lavori di costruzione» (norma SIA 118) definiscono il termine «verifica» come sinonimo di test nel contesto della realizzazione di un'opera e, in particolare, quale parte integrante del collaudo. Si deve tuttavia considerare che il collaudo ai sensi della norma 118 riguarda solo l'oggetto/l'estensione della commessa del singolo imprenditore e, di conseguenza, si concentra sull'adempimento (giuridico) del contratto: il collaudo non è pertanto sufficiente per verificare la reattività impiantistica in galleria ai fini della sicurezza.

3.7 Funzionamento in modalità oscurata

Definizione

L'obiettivo principale di questa modalità è verificare gli algoritmi e la parametrizzazione dell'impianto senza al contempo provocare effetti per gli utenti della strada: a titolo di esempio, qualora si esaminino un SDinSP i segnali trasmessi non risultano visibili. Durante questa fase, il team di progetto può esaminare funzioni e parametri allo scopo di definire una configurazione ottimale.

Applicazione

Controllo delle impostazioni e variazione di comandi senza incidere direttamente sulla circolazione.

Esempi

Impianti di segnaletica (ad es. SDinSP).

4 Progettazione e realizzazione

4.1 Test come parte integrante del contratto

Per qualsiasi modifica inerente a un BSA/IES (nuova realizzazione o sostituzione), i test devono figurare tra le prestazioni che l'impresa è tenuta a eseguire in base al contratto d'appalto, tenendo conto di tutti i soggetti da coinvolgere. A seconda dell'entità della fornitura, le attività di verifica vanno messe a concorso per l'inventario specifico nelle singole fasi progettuali definite dalla normativa SIA. In caso di test trasversali a più dispositivi, l'azienda di riferimento deve partecipare al collaudo integrale. I verbali di verifica costituiscono parte integrante della documentazione tecnica nonché del contratto e devono essere esibiti qualora richiesto.

4.2 Test in fase realizzativa

Il presente capitolo illustra in dettaglio la sola fase progettuale 5 come da normativa SIA; quanto esposto si applica per analogia anche alla fase 3 (progettazione) e 4 (appalto).

Le linee guida in materia di realizzazione sono descritte nei successivi sottocapitoli. Per i dettagli sostanziali e l'entità dei test si veda il capitolo 3 «Termini e definizioni».

4.2.1 Fase SIA 51

Capitolato d'oneri per la realizzazione

In sede di pianificazione esecutiva occorre elencare nel capitolato d'oneri per la realizzazione i test richiesti e descriverne lo svolgimento. A seconda della complessità può essere necessario allegare delle checklist modello.

4.2.2 Fase SIA 52

Test di prodotto

Le verifiche in questione sono condotte in autonomia dal produttore o dal fornitore e afferiscono all'adempimento dell'incarico in base al contratto d'appalto. I test devono essere messi a verbale.

In questa fase rientra anche l'esecuzione delle prove di conformità agli standard previste dal contratto d'appalto, da comprovare mediante certificati o attestazioni di produzione.

La committenza ha la facoltà di disporre test, verifiche di montaggio e campionature.

Le prove di omologazione effettuate in precedenza da fornitori o produttori non sono oggetto della presente direttiva.

Prototipi

Per «prototipo» si intende la creazione e il montaggio di un gruppo o di un componente che permette di verificare la rispondenza alle prescrizioni nelle fasi preliminari del progetto. La costruzione di un prototipo può avvenire in fabbrica o presso il luogo di installazione e deve essere esplicitamente messa a bando.

Test di impianto in fabbrica (FAT e FIT)

Il test di fabbrica dell'impianto, sottoimpianto o gruppo si svolge presso lo stabilimento del fornitore o produttore. La verifica avviene sulla base di un apposito verbale. Il FIT è volto a esaminare l'interazione con il sistema UeLs.

Test di un gruppo meccanico («aggregato»)

Il test dovrebbe seguire immediatamente il montaggio del gruppo nel luogo di installazione durante un periodo di chiusura unico (carreggiata/galleria). Occorre verificare l'insieme delle funzioni di tutti i sensori e gli attuatori fino alla centralina locale.

Test di impianto in loco (SAT e EZT)

La verifica riguarda tutte le funzioni dell'impianto. Soprattutto in presenza di sistemi complessi e di grandi dimensioni, è necessario valutare l'utilizzo di un gemello digitale: poiché quest'ultimo consente di esaminare tutte le funzioni programmate in fabbrica, nel luogo di installazione andranno effettuati soltanto il test dei gruppi e l'IGT.

Test generale integrato (IGT)

In linea di massima si deve procedere ad attivare le fonti e i canali di comunicazione (punti dati, collegamenti via cavo) conformemente alla loro funzione e a controllare la reazione dei destinatari fino al gruppo (segnale, ventilatore, illuminazione, ecc.).

Al fine di preservare le singole parti dell'impianto (come i ventilatori), per i riflessi di uguale natura (ad es. incendio in vari settori) si possono verificare le funzioni nella centralina locale senza impartire comandi ai gruppi; è tuttavia necessario attivare e azionare almeno una volta la totalità delle fonti e dei destinatari.

Funzionamento in modalità oscurata

Per i sistemi dotati di logica di regolazione (ad es. segnaletica), è obbligatorio un regime di funzionamento in modalità oscurata per ridurre al minimo l'impatto sul traffico in fase di messa in servizio.

Funzionamento di prova

L'avvio del funzionamento di prova presuppone il corretto svolgimento di tutte le verifiche precedenti.

La durata, che dipende dalla tipologia specifica di impianto, è di almeno tre mesi. Qualora vengano individuate carenze gravi è necessario prolungare questa fase, finalizzata a verificare i processi dinamici e gli effetti su altri sistemi.

4.2.3 Fase SIA 53**Collaudo**

I collaudi sono condotti dalla Gestione progetti sulla base dei singoli lotti. In questa sede occorre assicurarsi che: siano state esaminate le interfacce con sistemi terzi; la documentazione dell'impianto (DAW) sia stata passata in rassegna e risulti integralmente disponibile; le banche dati (AT-BSA o eventuali database di singoli impianti quali vie cavi ecc.) siano aggiornate; il funzionamento di prova abbia dato esiti positivi e la formazione di UT, polizia e organizzazioni di soccorso/forze dell'ordine sia stata portata a termine. Il collaudo include verifiche tecniche e specialistiche che richiedono il coinvolgimento dei servizi competenti (EP, UT, VMZ-CH, VIM, VMON ed eventuali soggetti terzi). La Gestione progetti è incaricata di mettere a punto il cronoprogramma per la consegna a UT, VMZ, EP, VIM o VMON.

Consegna

La consegna al settore Esercizio avviene soltanto previo collaudo dei lotti. In questa fase la responsabilità di esercizio passa dall'organizzazione progettuale a quella operativa (EP come rappresentante dell'USTRA in quanto proprietario, UT, VMZ-CH, VIM, VMON in veste di gestore ed eventuali soggetti terzi). Il relativo verbale deve includere i seguenti elementi: verbali di collaudo, elenco delle attività in sospeso, DAW, corsi di formazione, aggiornamento delle banche dati, garanzie e contratti di manutenzione.

Per le grandi opere possono avere luogo più consegne per gruppi di sottoimpianti (ad es. interventi anticipati).

4.3 Piani e verbali di verifica

I piani di verifica, che definiscono le singole operazioni di controllo e le figure responsabili, sono di competenza del team di progetto: nell'allegato si riporta a titolo illustrativo un esempio standard della Filiale 4. Per determinati impianti o componenti, come rete IP BSA o UeLS-CH, sono presenti piani di verifica predisposti dall'USTRA. Le versioni aggiornate di tali documenti sono reperibili tramite il programma SA-CH.

Il verbale di verifica elenca gli elementi da esaminare: per ciascun test come da capitolo 3 occorre redigere un resoconto specifico per il progetto e l'impianto sottoposto a controllo. I verbali di verifica sono parte integrante della DAW.

4.4 Elementi fondamentali di verifica

Il presente capitolo riporta per ciascun impianto o sottoimpianto gli **elementi fondamentali di verifica** da tenere in considerazione in sede realizzativa. Il seguente elenco non è esaustivo: ulteriori aspetti oggetto di esame figurano nei rispettivi standard BSA/IES (aerazione, illuminazione ecc.). La redazione dei verbali di verifica è necessaria per ciascun progetto.

In generale occorre tenere conto dei riflessi degli altri impianti.

Approvvigionamento energetico:

- Alta tensione: passaggio alla seconda linea di alimentazione della galleria
- Bassa tensione: controllo degli UPS con passaggio dalla modalità normale a quella di emergenza
- Bassa tensione: commutazione rete di alimentazione ridondante e interruttore di accoppiamento
- Corrente di emergenza: disattivazione linea di alimentazione principale, funzionamento by-pass esterno e interno

Illuminazione:

- Misurazione da parte di un organo di controllo indipendente (rispetto dei valori previsti dalle norme) ai sensi della Direttiva 13015 Impianti d'illuminazione, capitolo 7.2: in questa sede è necessario verificare anche i valori in condizioni notturne e di traffico ridotto.

Ventilazione:

- Tutti i possibili scenari, inclusa l'interdipendenza con la modalità operativa e di comando
- Simulazione di fumo (in propagazione o circoscritto)
- Verifica del flusso (velocità, direzione, calibratura) tramite simulazioni di fumo
- Guasto di sensori e attori (regime di ventilazione)

Segnaletica:

- Test dei singoli segnali
- Verifica di tutti gli stati operativi
- Test di tutti i sistemi di rilevazione del traffico
- Il progetto deve prevedere la redazione di un piano di verifica con gli scenari di guasto, incluse le interfacce con VMZ-CH, UT e polizia cantonale
- Verifica delle disposizioni relative agli impianti VM

Monitoraggio impianti di allarme antincendio in galleria:

- Attivazione dell'allarme incendio mediante fonte di fumo e calore

Monitoraggio – videocamere:

- Verificare le immagini presso tutti i destinatari (VMZ, polizia cantonale, UT)

Comunicazione e telematica – rete di comunicazione Rete IP BSA:

- Come da piano di verifica rete IP BSA

Comunicazione e telematica – telecontrollo:

- Come da piano di verifica UeLS-CH

Comunicazione e telematica – sistemi di radiocomunicazione:

- Sono necessarie misurazioni del segnale radio per tutti gli impianti situati nella galleria (Polycom, DAB+)

Comunicazione e telematica – Telefono di emergenza:

- Controllo della trasmissione della chiamata di emergenza al sistema di gestione della polizia cantonale

Cablaggi:

- Misurazione di isolamento, corrente di cortocircuito e messa a terra ai sensi dell'OIBT e secondo necessità
- Misurazioni dei tratti FO come da Direttiva 13022 Cablaggi delle strade nazionali

Impianti annessi – RVC:

- Misurazioni di temperatura e umidità in tutti gli spazi (da eseguire in diverse condizioni meteorologiche)
- Occorre indicare e documentare l'efficienza energetica

Impianti annessi – rilevatori di allarme antincendio dell'edificio:

- Disposizioni tecniche e di legge

Impianti annessi – gru, elevatori:

- Disposizioni tecniche e di legge

Impianti annessi – stazione di pompaggio:

- Verifica dei punti di attivazione e disattivazione con diversa altezza dell'acqua (da eseguire in presenza di vari livelli idrici e gradi di sporco)
- Test pratici di pompaggio per la comprova dei dati di prestazione

Impianti annessi – porta/portone:

- Disposizioni tecniche e di legge

Componenti – scelta dei materiali e protezione anticorrosione:

- Scheda tecnica 23 001-12120 Scelta del materiale e protezione contro la corrosione (MT BSA/IES)

Elementi strutturali per la sicurezza sul lavoro:

- Piattaforme
- Protezioni anti-caduta
- Recinzioni

5 Esercizio dei BSA/IES

5.1 Convenzione sulle prestazioni tra USTRA e Unità territoriale

L'operatività dei BSA/IES è assicurata dalle Unità territoriali secondo standard basati su una convenzione sulle prestazioni con l'USTRA. I documenti in materia sono disponibili sul sito web dell'USTRA alla pagina «Standard per le strade nazionali», sezione «Esercizio».

In ambito di BSA/IES permangono validi gli standard definiti nella Direttiva ASTRA 16240 Esercizio SN – Prodotto parziale BSA (**impianti elettromeccanici**) [7]; l'Unità territoriale esegue le prestazioni (globali) preventivate con l'obiettivo di soddisfare i suddetti requisiti. Assumono importanza centrale i due seguenti aspetti:

- 4.01 Sicurezza funzionale degli impianti: attivazione dei riflessi rilevanti per la sicurezza garantita per tutti gli elementi infrastrutturali.
- 4.10 Sicurezza operativa degli impianti e mantenimento qualitativo delle infrastrutture: manutenzione svolta adeguatamente e nel rispetto degli intervalli prestabiliti.

5.1.1 Obiettivo di controlli e test

Le verifiche mirate hanno lo scopo di:

- garantire la funzionalità in caso di evento critico: i riflessi degli impianti rilevanti per la sicurezza si attivano correttamente dalla fonte al destinatario (come da matrice dei riflessi riportata nella Documentazione ASTRA Piano operativo gallerie stradali [13]);
- assicurare la funzionalità degli impianti in caso di cambiamenti di stato (limitati al singolo dispositivo o trasversali): con riferimento alla gestione del traffico si intendono ad esempio PMV, SDinSP e CorsDin, mentre in ambito infrastrutturale il drenaggio, l'azionamento dell'illuminazione e le comunicazioni via radio.

Sebbene i controlli specialistici non rientrino nelle verifiche, le Unità territoriali informano le filiali laddove sussistano dubbi circa il corretto funzionamento dei sistemi.

5.2 Controlli nella manutenzione ordinaria

Come indicato nel precedente capitolo 5.1, in sede di manutenzione ordinaria i controlli e test sono incentrati su verifiche mirate: l'Unità territoriale è tenuta a garantire una funzionalità finalizzata all'efficacia dei riflessi.

Nei capitoli successivi sono riportati gli **elementi fondamentali di verifica**.

5.2.1 Matrici dei riflessi tratte dai piani operativi

La matrice dei riflessi come da piani operativi (Documentazione 86052) viene esaminata nella manutenzione ordinaria per mezzo dell'IGT e non è oggetto di ulteriore approfondimento.

5.2.2 Rapporti di sicurezza

I controlli periodici ai sensi dell'OIBT sono descritti nell'Istruzione 73003 Impianti elettrici delle strade nazionali.

5.2.3 Impianti BSA/IES

Energia:

- Controllo dei sistemi UPS con passaggio dalla modalità normale a quella di emergenza

Illuminazione:

- Corretta commutazione tra gestione diurna e notturna dell'illuminazione (inclusa riduzione in base al traffico)

Ventilazione:

- Misurazioni di flusso e vibrazioni per valutare più accuratamente lo stato dei ventilatori (previa presenza di attrezzature apposite)
- Il tempo minimo di funzionamento (come da specifiche del produttore) e il funzionamento di prova automatico di ventilatori assiali e per l'aria viziata devono essere verificati, monitorati o eventualmente attivati a mano
- Verifica a campione dello stato dei rotori (corrosione)
- Verifica e calibratura della misurazione della velocità dell'aria devono essere commisurate alla qualità e disponibilità dei sensori

Segnaletica:

- Controlli mirati di attivazione delle indicazioni segnaletiche e dei sensori in presenza di PMV, SDDin, SDinSP, CorsDin, SemCorsRev e controllo accesso rampe
- Controllo delle segnalazioni di guasto agli ISL
- Misurazione delle spire dei rilevatori di traffico e calibratura ogni 5 anni
- Calibratura dei sensori di traffico (rilevamento della circolazione, PIR, autovelox)
- Verifica del comando impianto tramite IGT e attività quotidiana
- Formazione del personale di polizia in merito all'azionamento dei comandi segnaletici

Impianti di monitoraggio:

- La calibratura dei sensori va eseguita in conformità alle specifiche del produttore; eventuali scostamenti devono essere discussi con Esercizio e Pianificazione manutentiva

Comunicazione e telematica:

- Gli impianti radio vanno calibrati in base alle specifiche del produttore, in particolare le frequenze di trasmissione e ricezione.
- Verifica della sicurezza informatica ai sensi della Direttiva ASTRA 13030 Sicurezza IT dei sistemi di gestione e comando degli impianti elettromeccanici (2022). A tale riguardo l'UT può/deve eseguire controlli, inclusi test di vulnerabilità e intrusione (penetration test) periodici, a cura di enti esterni.
- Acquisto, controllo e test di hardware e software dei sistemi di controllo e comando di UeLS e rete IP BSA, inclusi i necessari aggiornamenti delle licenze realizzati nel quadro delle attività di manutenzione

Cablaggi:

- Controllo visivo e misurazioni dell'isolamento ai sensi dell'OIBT e secondo necessità
- Gli impianti in fibra ottica vanno puliti solo se necessario
- Occorre riservare particolare attenzione ai componenti ROAF

Impianti annessi:

- Per i dispositivi in parola sono previste varie verifiche (di cui alcune obbligatorie per legge); queste rientrano nei lavori di manutenzione e non sono oggetto di ulteriore trattazione (ad es. RVC, impianti di allarme antincendio dell'edificio, gru, elevatori, stazioni di pompaggio, SABA, dispositivi di spegnimento, barriere, porte, portali, approvvigionamento idrico, apparecchi di telefonia)
- In relazione agli impianti annessi assumono notevole rilevanza l'efficienza e l'ottimizzazione energetica

6 Pianificazione manutentiva

6.1 Compiti di pianificazione manutentiva delle filiali

La pianificazione manutentiva è di competenza delle filiali USTRA, mentre il settore EP assume il ruolo di proprietario. Le disposizioni per il monitoraggio in ottica di rilevamento dello stato e ispezione dei BSA/IES sono consultabili sul sito web dell'USTRA alla pagina «Standard per le strade nazionali», sezione «Pianificazione e gestione della manutenzione».

Le Unità territoriali, nel quadro della convenzione sulle prestazioni con l'USTRA, supportano le filiali nella pianificazione manutentiva tramite l'accertamento annuale dello stato (osservazione): i valori raccolti confluiscono nel punteggio dello stato di manutenzione dei BSA/IES pubblicato nel Rapporto sullo stato delle strade nazionali.

Nel corso delle ispezioni specialistiche vengono individuati alcuni ambiti tematici su cui si concentrano analisi e verifiche approfondite; la scelta avviene in base alle esigenze, un possibile esempio è «interruzione di corrente galleria AT».

La filiale deve attivare e coordinare il Supporto specialistico di VMZ-CH per l'ispezione degli impianti VM, di VMON per i rilevatori di traffico nonché di VIM per gli ISL.

6.1.1 Obiettivo dell'ispezione specialistica

Le ispezioni specialistiche non vertono sull'operatività dei BSA/IES, bensì sulla conformità alle direttive dell'USTRA. I suddetti controlli e verifiche (ad es. norma sulla ventilazione e sull'illuminazione) hanno i seguenti obiettivi:

- Gli scenari programmati (illuminazione, ventilazione, segnaletica ecc.) sono conformi alle direttive e funzionano in modo uniforme (ad es. intensità luminosa ridotta nelle ore notturne, allarme per fumo in movimento funzionante lungo tutta la galleria).
- Misure e algoritmi dei sensori sono corretti e i risultati della rilevazione del traffico sono in linea con le disposizioni di riferimento. In caso di avaria è necessaria l'attivazione degli scenari SABA corretti.
- Il test completo dei punti dati consente di intervenire sulle zone grigie dei singoli dispositivi, ripristinando le necessarie condizioni di sicurezza per gestore e proprietario.
- Verifiche mirate delle segnalazioni nel sistema UeLs, in particolare da parte degli impianti rilevanti per la sicurezza: la commutazione manuale alla modalità di emergenza viene notificata all'UPS? Il guasto a una centralina locale risulta visibile?
- Gli impianti sono sottoposti a un esame di conformità agli adeguamenti prescrittivi e normativi.

6.2 Elementi oggetto di controllo in sede di ispezione

Mediante i controlli specialistici e le verifiche di rispondenza a disposizioni e norme si garantisce il corretto comportamento degli impianti BSA/IES in fase di esercizio; i test in questione sono sempre in rapporto diretto con le attività di manutenzione e ripristino. Alla filiale responsabile spetta la stesura dei piani di verifica per l'ispezione: questi possono orientarsi a esempi precedenti riferiti a progetti o alla manutenzione ordinaria, purché vengano adeguati a fronte della necessità di esami degli algoritmi e misurazioni specifiche.

6.2.1 Piani operativi e di sicurezza

I seguenti documenti non rientrano nei piani di verifica:

- Piani operativi in galleria
- Prescrizioni di sicurezza ESTI per lavori su impianti elettrici (SiKo ESTI)
- Piani di sicurezza OT

6.2.2 Impianti BSA/IES

Il presente capitolo illustra gli elementi fondamentali di verifica per ciascun impianto o sottoimpianto. Il seguente elenco non è esaustivo: ulteriori aspetti oggetto di esame sono riportati nelle direttive specifiche.

Approvvigionamento energetico:

- Verifica della compensazione della potenza reattiva nell'operatività ordinaria diurna e notturna (importanti adeguamenti agli impianti).

Illuminazione:

- Misurazione da parte di un organo di controllo indipendente (rispetto dei valori previsti dalle norme) come da Direttiva 13015, capitolo 7.2: in questa sede è necessario verificare anche i valori in condizioni notturne e di traffico ridotto.

Ventilazione:

- Stati operativi come da nuova Direttiva ASTRA 13003, nello specifico «fumo in movimento» lungo tutta la galleria
- Valutazione dello stato (ad es. corrosione) in riferimento a revisione o sostituzione dei ventilatori

Segnaletica:

- Verifica delle segnalazioni di VMZ o polizia cantonale in merito a: SDinSP e CorsDin esistenti, controllo accesso rampe, aree di attesa e di stazionamento, comando impianto e server di gestione traffico (traffic server). Il supporto tecnico in ambito di impiantistica VM è sempre fornito dalla VMZ-CH

Impianti di monitoraggio:

- Controllo della dotazione dei BSA/IES ai sensi delle direttive USTRA e individuazione di lacune, ad es. in sede di rilevazione di criticità

Comunicazione e telematica:

- Verifica dei piani di sicurezza informatica delle UT come da Direttiva ASTRA 13030 Sicurezza IT dei sistemi di gestione e comando degli impianti elettromeccanici (2018).

Cablaggi:

- Nessun elemento di verifica specifico

Impianti annessi:

- Ottimizzazione dell'efficienza energetica di RVC e SABA / stazioni di pompaggio.
- Vaglio delle attestazioni prodotte dalle Unità territoriali in relazione alle verifiche previste dalla legge (RVC, gru, elevatori, dispositivi di spegnimento, approvvigionamento idrico)

7 Particolarità e delimitazioni

7.1 Sinergie

Esercizio e Gestione manutentiva, ossia Unità territoriali e filiali, sfruttano le sinergie che emergono tra i rispettivi campi di attività.

- La manutenzione è funzionale ai fini dell'operatività e incide direttamente sul ciclo di vita dei BSA/IES: per mantenere bassi i costi è necessaria una valutazione congiunta degli interventi di riparazione e sostituzione.
- Le analisi del rischio da parte delle Unità territoriali nonché dell'USTRA contribuiscono a garantire l'economicità dei costi complessivi legati a esercizio e manutenzione.
- Nella gestione della rete IP BSA e del backbone IP i partner coinvolti forniscono un supporto vicendevole.
- Il coordinamento si rivela particolarmente necessario nel caso di IGT condotti nella sfera della manutenzione ordinaria (soddisfazione dello standard 4.01) e della verifica di dispositivi in galleria.

7.2 Verifiche da parte della Centrale

La Centrale di Ittigen svolge verifiche in relazione ai seguenti impianti:

- Impianti WIM (calibratura) da parte della divisione I
- Rete IP BSA, incluso backbone attraverso la sovrastruttura operativa

7.3 Ambito di attività di VMZ-CH, VIM e VMON

Le seguenti verifiche sono svolte da VMZ-CH, VIM o VMON sulla base delle direttive di VIM in materia:

- PMV
- SDinSP e CorsDin
- Controllo accesso rampe
- Gli ISL sono esaminati secondo convenzione sulle prestazioni tra VIM e Cantone (Città, Comuni)
- VMON esamina i sistemi di rilevamento del traffico e segnala le anomalie all'UT fino a nuovo avviso

7.4 Delimitazione relativa agli impianti ENFON

Manutenzione, taratura e verifica tecnica degli impianti ENFON sono di diretta competenza della polizia cantonale, alla quale l'USTRA corrisponde un'indennità per ciascun dispositivo.

Allegati

I	Esempio di piano di verifica standard della Filiale F4	22
---	--	----

I Esempio di piano di verifica standard della Filiale F4

Legenda:

Imp. = impresa, Ing. = progettista elettrico, DLL = direzione locale lavori, PL = responsabile di progetto USTRA, UT = personale di servizio e manutenzione dell'Unità territoriale, CT = commissione tecnica

N.	Fase di verifica	Disposizioni	Partecipanti	Attestazione	Distributori
0	Partecipazione alla riunione di kick-off	Offerta	Imp., Ing., DLL, PL, UT, CT	Verbale della riunione	Partecipanti
1	Analisi e approvazione del piano di verifica	Offerta	Imp., Ing., DLL, PL, UT, CT	Rapporto di revisione	Partecipanti
2	Analisi e approvazione capitolato d'oneri per la realizzazione	Offerta, prescrizioni UT	Imp., Ing., DLL, PL, UT, CT	Rapporto di revisione	Partecipanti
3	Analisi e approvazione della documentazione esecutiva	Capitolato d'oneri per la realizzazione, prescrizioni UT	Imp., Ing., DLL, PL, UT, CT	Rapporto di revisione	Partecipanti
4	Approvazione dei piani	Documentazione esecutiva	Imp., DDL	Approvazione	Partecipanti, PL
5	Ispezioni durante la predisposizione dell'impianto (incl. controllo delle merci in arrivo ed eventuali verifiche presso i subappaltatori)	Documentazione esecutiva Istruzioni di lavoro, prescrizioni UT	Imp., DDL A seconda dei casi PL, UT, CT	Verbale d'ispezione Risultati verifica confermati da imp., DDL	Imp., DDL PL
6	Verifica conclusiva in fabbrica	Capitolato d'oneri per la realizzazione, documentazione esecutiva, istruzioni di verifica	Imp., DLL, PL, UT, CT	Verbali di misurazione e verifica Risultati verifica confermati da imp., DDL	Imp., DDL PL
7	Attestazione di produzione con prova individuale	Ordinanze e direttive	Imp.	Verbale prova individuale Dichiarazione di conformità	DDL
8	Attestazione di produzione	Ordinanze e direttive	Imp.	Attestazione di produzione Dichiarazione di conformità	DDL
9	Prima campionatura	Documentazione esecutiva, istruzioni di lavoro, prescrizioni UT	Imp., DLL, PL, UT, CT	Verbale d'ispezione	Partecipanti

N.	Fase di verifica	Disposizioni	Partecipanti	Attestazione	Distributori
10	Ispezione in fase di montaggio	Documentazione esecutiva, istruzioni di lavoro, prescrizioni UT	Imp., DDL A seconda dei casi PL, UT, CT	Verbale d'ispezione Risultati verifica confermati da imp., DDL	Imp., DDL PL
11	Analisi e approvazione degli schemi di installazione e di principio revisionati	Documentazione esecutiva	Imp., DLL, PL, UT	Risultati verifica confermati da imp., DDL	Partecipanti
N.	Fase di verifica	Disposizioni	Partecipanti	Attestazione	Distributori
12	Test funzionale (singolo)	Capitolato d'oneri per la realizzazione, documentazione esecutiva, istruzioni di verifica	Imp., DLL, PL, UT, CT	Verbali di misurazione e verifica Risultati verifica confermati da imp., DDL	Imp., DDL PL
13	Test di sistema (trasversale)	Matrice di funzionamento, istruzione di verifica	Imp., DLL, PL A seconda dei casi UT, CT e terzi	Verbali di misurazione e verifica Risultati verifica confermati da imp., DDL	Imp., DDL PL
14	Analisi e approvazione dossier rivisto dell'impianto per controllo conclusivo interno all'impresa	Offerta, Disposizioni particolari voce 971	Imp., DDL	Risultati verifica confermati da imp., DDL	Partecipanti, PL
15	Controllo conclusivo interno da parte dell'impresa	Dossier rivisto dell'impianto	Imp.	Verbali di misurazione e verifica Rapporto di sicurezza compilato	Partecipanti
16	Verifica da parte di un servizio d'ispezione accreditato	Rapporto di sicurezza compilato, documentazione	Imp., servizio d'ispezione accreditato, UT	Rapporto di sicurezza firmato	Partecipanti, PL
17	Formazione e istruzione del personale in servizio di reperibilità	Dossier rivisto dell'impianto, documentazione completa	Imp., DLL, PL, UT	Lista dei partecipanti	Imp., DLL, PL
18	Analisi e approvazione della documentazione completa e perfezionata	Offerta, disposizioni particolari voce 971	Imp., DLL, PL, UT	Rapporto di revisione	Partecipanti

N.	Fase di verifica	Disposizioni	Partecipanti	Attestazione	Distributori
19	Funzionamento di prova	--	Imp., DDL	Statistiche di guasti, rapporto delle esperienze sul campo	Partecipanti, PL
20	Collaudo dell'opera verificata	Rapporto di sicurezza firmato Checklist imp., DLL Checklist come da piano di sicurezza della divisione Gestione traffico	Imp., DLL, PL, UT A seconda dei casi CT e terzi	Verbale di collaudo ed elenco difetti Allegati: rapporto di sicurezza con i risultati confermati di tutte le verifiche	Partecipanti

Attività	Stabilimento di fabbricazione								Cantiere												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Impianto	Riunione di kick-off	Piano di verifica	Capitolato d'oneri per la realizzazione	Documentazione esecutiva	Approvazioni dei piani	Verifica a campione in fase di realizzazione dell'impianto	Verifica conclusiva in fabbrica	Attestazione di produzione con prova individuale	Attestazione di produzione	Prima campionatura	Controllo visivo in fase di montaggio	Schema di installazione e di principio revisionati	Test funzionale (singolo)	Test di sistema (trasversale)	Dossier rivisto dell'impianto per controllo conclusivo in-	Controllo conclusivo interno da parte dell'impresa	Verifica da parte di un servizio d'ispezione accreditato	Formazione e istruzione del personale reperibile	Documentazione completa e rivista	Funzionamento di prova	Collaudo dell'opera verificata
Approvvigionamento energetico																					
Trasformatori	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aree di alta e media tensione	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aree di bassa tensione	X	X	X	X		X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contatori, dispositivi di misurazione e protezione		X		X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dispositivi di comando locale	(X)	X	X	X		X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Impianti di alimentazione di emergenza UPS, incl. batterie	X	X	X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Approvvigionamento energetico in cantiere trasformatore MT/BT		X		X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cablaggi MT+BT		X		X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Illuminazione																					
Lampade di adattamento	(X)	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Luci di adattamento aggiuntive incl. adeguamento	(X)	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Luci di attraversamento	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cavi adattamento + attraversamento (preconfezionati)		X		X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Illuminazione di emergenza in caso di incendio incl. cablaggio		X		X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sospensioni e vie cavi sede stradale		X		X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dispositivi di controllo, misurazione, comando e regolazione	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Controllo adattamento	X	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Controllo illuminazione di attraversamento	X	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Armadi di comando per illuminazione di adattamento e attraversamento	(X)	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ventilazione																					
Ventilatori gruppi sospensioni		X		X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Meccanica delle valvole	(X)	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Impianto di monitoraggio ventilatori (protezione contro la caduta, vibrazione ecc.)		X		X		(X)	(X)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Attenuatori acustici		X		X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Distribuzione principale ventil. Regolazione alimentazione	X	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cablaggi ventilatori		X		X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dispositivi segnaletici																					
Imbocco, sostegni e sospensioni		X		X						(X)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segnaletica corsia di marcia, delimitatori di tracciato	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segnali direzionali + pannelli		X		X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segnali variabili	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Impianti di segnaletica luminosa comandi	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sbarramenti (a scomparsa)	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sbarramenti (barriere)		X		X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Impianti regolazione del traffico galleria	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Indirizzamento del traffico calcolatori sottocentrale	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Attrezzature centri di manutenzione e di intervento della polizia																					
Impianti di comunicazione reti FWA	X	X	X	X		X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Traffic server	X	X	X	X		X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chiamata di emergenza e centrale telefonica	X	X	X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Centrali radio incl. collegamento e ripetitore		X		X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Centrale di monitoraggio		X		X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Impianti SMT pompieri		X		X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dispositivi periferici	(X)	X	X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Software	X	X	X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cablaggi																					
Tubi passacavi, canaline portacavi incl. sosp.		X		X		(X)	(X)			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Condotte principali alto-basso comando FO	(X)	X	X	X	(X)						X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Cabine, quadri elettrici, sistema parafulmine	(X)	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pali		X		X						X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Impianti annessi																					
Impianti di riscaldamento, climatizzazione e aerazione	X	X	X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Installazioni elettriche interne	(X)	X	X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rotaie per carrelli nei pozzetti, ascensori, gru, elevatori		X		X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoraggio e misurazione, approvvigionamento idrico		X		X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Telefono, impianto segnalazione oraria		X		X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Interfono		X		X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pavimenti tecnici		X		X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lavori infrastrutturali generici		X		X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Glossario/Acronimi

Voce	Significato
AT	Applicazione tecnica
AT	Alta tensione
BMA	<i>Brandmeldeanlage</i>
IRAI	Impianto di rilevazione e allarme antincendio
BSA	<i>Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen</i>
IES	Impiantistica di esercizio e sicurezza (impianti tecnologici)
CEN	Comitato europeo di normazione
DAB+	<i>Digital Audio Broadcasting</i> Trasmissione audio digitale: sostituisce i programmi OUC in Svizzera dal 1° gennaio 2021
DAW	<i>Dokumentation ausgeführtes Werk</i> https://www.baselland.ch/politik-und-behörden/direktionen/bau-und-umweltschutzdirektion/tiefbauamt/downloads-1/richtlinien/downloads-1/r/daw.pdf Documentazione sull'opera realizzata
DWW	<i>Dynamische Wegweisung</i>
SDDin	Segnaletica di direzione dinamica
ENFON	Enforcement strade nazionali
EP	<i>Erhaltungsplanung</i> Pianificazione manutentiva
EZT	<i>Echtzeittest</i> Test in tempo reale
FAT	<i>Factory acceptance test</i> Test di accettazione in fabbrica
FHB	<i>Fachhandbuch</i>
MT	Manuale tecnico
FIT	<i>Factory Integration Test</i> Test di integrazione in fabbrica
FLS	<i>Fahrstreifen-Lichtsignalsysteme</i>
SemCorsRev	Semaforo di corsia reversibile
FO	Fibra ottica
FU	<i>Fachunterstützung</i> Sostegno tecnico
GHGW	<i>Geschwindigkeits- und Gefahrenwarnanlagen</i>
SDinSP	Sistemi di limitazione dinamica della velocità e segnalazione pericoli
I	Divisione Infrastruttura
IGT	<i>Integraler Gesamttest</i> Test generale integrato
ISL	Impianto di segnaletica luminosa (impianto semaforico)
Ispezione	Rilevamento e valutazione dello stato mediante analisi semplici, mirate e di norma condotte visivamente
IT / OT	<i>Information Technology / Operational Technology</i> Tecnologia dei sistemi informativi e tecnologia operativa
IWT	<i>Integrierter Werktest</i> Test di integrazione in fabbrica
KBU	<i>Kleiner betrieblicher Unterhalt</i> Piccola manutenzione strutturale
kVMP	<i>Kantonale Verkehrsmanagementpläne</i> Piani cantonali di gestione del traffico
nVMP	<i>Nationale Verkehrsmanagementpläne</i> Piani nazionali di gestione del traffico
OCF	Ordinanza sulla corrente forte
OIBT	Ordinanza sugli impianti a bassa tensione
PLC	<i>Programmable Logic Controller</i>

Voce	Significato
	Controllore a logica programmabile
PM	<i>Project Management</i> Gestione progetti
PMV	Pannello a messaggio variabile
Polycom	Rete radio elvetica a uso dei corpi di sicurezza, basata su Tetrapol
PUN	<i>Pannestreifenumutzung</i>
CorsDin	Corsia dinamica Conversione temporanea della corsia di emergenza in corsia di marcia
Rete IP BSA	Protocollo di rete per i sistemi BSA/IES
RLZ	<i>Regionale Leitzentrale</i> Centrale regionale di gestione del traffico
ROAF	Rete ottica delle autorità federali
RVC	Impianti di riscaldamento, ventilazione, climatizzazione
SA-CH	<i>Systemarchitektur Schweiz</i> Architettura di sistema Svizzera
SABA	<i>Strassenabwasserbehandlungsanlage</i> Impianto di smaltimento e trattamento delle acque di scarico stradali
SAT	<i>Site Acceptance Test</i> Test di accettazione in sito: collaudo nel luogo di installazione definitivo, ossia presso il cliente
SIA	Società svizzera degli ingegneri e degli architetti
SiKo ESTI	<i>Sicherheitskonzept ESTI</i> Piani di sicurezza ai sensi dell'articolo 12 dell'Ordinanza sulla corrente forte (SR 734.2)
SIT	<i>Site Integration Test</i> Test di integrazione in loco
SN	Norma svizzera
SO	Stato operativo Designa lo stato della segnalazione, nonché le visualizzazioni su più sistemi correlati
Test	Controllo volto a verificare la funzionalità di un gruppo («aggregato»), di un impianto o di un sistema BSA/IES in base alla rispondenza con un esito noto. Di solito il test consiste in una prova o in una misurazione che ha lo scopo di confermare un risultato previsto.
TGM	Traffico giornaliero medio Numero dei veicoli motorizzati che transitano in una determinata sezione stradale in un anno, diviso per 365 giorni
UeLS-CH	<i>Übergeordnetes Leitsystem Schweiz</i> Sistema generale di gestione impianti stradali, condiviso da tutte le Unità territoriali
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i> Gruppo elettrogeno di emergenza
UT	Unità territoriali
Verifica	All'interno di normative, leggi e prescrizioni si parla spesso di «verifica» in luogo di «test», poiché il primo termine è più facilmente estendibile a concetti quali verifica di routine, verifica di collaudo o verifica per la consegna dell'opera. Le «Condizioni generali per l'esecuzione dei lavori di costruzione» (norma SIA 118) definiscono il termine «verifica» come sinonimo di test nel contesto della realizzazione di un'opera e, in particolare, quale parte integrante del collaudo.
VIM	<i>Verkehrs- und Innovationsmanagement</i> Gestione traffico e innovazione
VM-CH	<i>Verkehrsmanagement in der Schweiz</i> Gestione del traffico in Svizzera
VMON	<i>Verkehrsmonitoring</i> Settore specialistico Monitoraggio traffico
VMZ-CH	<i>Verkehrsmanagementzentrale Schweiz</i> Centrale nazionale di gestione del traffico
VSS	<i>Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute</i> Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti
WIM	<i>Weigh In Motion</i> Dispositivi di pesatura dei veicoli collocati sulla carreggiata

Riferimenti normativi e bibliografici

Leggi federali

- [1] Confederazione Svizzera, "**Legge federale del 24 giugno 1902 concernente gli impianti elettrici a corrente forte e a corrente debole (LIE)**", RS 734.0.

Ordinanze

- [2] Confederazione Svizzera, "**Ordinanza del 30 marzo 1994 concernente gli impianti elettrici a corrente forte (ordinanza sulla corrente forte)**", RS 734.2.
- [3] Confederazione Svizzera, "**Ordinanza del 2 novembre 2000 sulla procedura d'approvazione dei piani di impianti elettrici (OPIE)**", RS 734.25.

Istruzioni e direttive USTRA

- [4] Generale: "**Standard per le strade nazionali**", <https://www.astra.admin.ch/standard>
- [5] Ufficio federale delle strade USTRA (2021), "**Impianti elettrici delle strade nazionali**", *Istruzione ASTRA 73003, V1.0*, www.astra.admin.ch.
- [6] Ufficio federale delle strade USTRA (2022), "**Security Governance OT**", *Istruzione ASTRA 73006, V1.0*, www.astra.admin.ch.
- [7] Ufficio federale delle strade ASTRA (2015), "**Esercizio SN – Prodotto parziale BSA (impianti elettromeccanici)**", *Direttiva ASTRA 16240, V3.11*, www.astra.admin.ch.

Norme

- [8] Norma svizzera, "**Projektierung Tunnel Strassentunnel**", SIA 197/2.

Manuali USTRA

- [9] Ufficio federale delle strade USTRA (2014), "**Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza**", *Manuale tecnico ASTRA 23001*, www.astra.admin.ch.
- [10] Ufficio federale delle strade USTRA (2014), "Esercizio – Schede tecniche", *Manuale tecnico ASTRA 26010*, www.astra.admin.ch.
- [11] Ufficio federale delle strade USTRA (2016), "**Pianificazione manutentiva**", *Manuale ASTRA 2B010*, www.astra.admin.ch.

Documentazione / rapporti

- [12] Ufficio federale delle strade USTRA(2018), "**Guida alla stesura del piano di sicurezza delle strade nazionali**", *Documentazione ASTRA 86025, V1.00*, www.astra.admin.ch.
- [13] Ufficio federale delle strade USTRA (2016), "**Piano operativo gallerie stradali**", *Documentazione ASTRA 86052, V1.00*, www.astra.admin.ch.
- [14] Ufficio federale delle strade USTRA(2020), "**Test generali integrati (IGT) per la manutenzione ordinaria**", *Documentazione ASTRA 86054, V1.00*, www.astra.admin.ch.

Cronologia redazionale

Edizione	Versione	Data	Operazione
2023	1.00	15.09.2023	Entrata in vigore edizione 2023. Prima versione pubblicata.

