



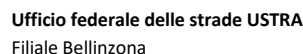
## **Documentazione contrattuale per prestazioni di supporto al committente**

---

### **Allegato:**

- A5 – Documentazione di progetto

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Committente                | Ufficio Federale delle Strade USTRA                                  |
| Nome del progetto          | SA-CH, TP UeLS-CH UT IV (F5)   |
| Abbreviazione del progetto | SACHUELSIV   |
| Numero del progetto        | 210004   |
| Oggetto                    | Documentazione di appalto per prestazioni di supporto al Committente |



Il diagramma illustra la struttura gerarchica della Polizia di Stato, organizzata in livelli e collegata da una rete di comunicazione.

**Livelli organizzativi (da basso a alto):**

- Livello inferiore:** AS, AS, AS, AS, AS, AS, AS, AS, AS, AS
- Livello sezione BSA:** Centralina di sezione, Centralina di sezione, Centralina di sezione
- Livello regione:** Elementi regionali (opzionali)
- Livello Stato:** Centrale master, Servizi immagine di stato

**Connettività:**

- La **Centrale master** (Livello Stato) è collegata a tutti gli **Elementi regionali (opzionali)** (Livello regione) e a tutte le **Centraline di sezione** (Livello sezione BSA).
- Le **Centraline di sezione** sono collegati ai rispettivi **AS** (Livello inferiore).
- La **Centrale master** è collegata ai **Servizi immagine di stato** (Livello Stato) attraverso la **Rete di comunicazione BSA**.

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Cantone /Comune             | TI & GR /       |
| Tratta / Km di manutenzione | -               |
| RBBS                        | -               |
| TdCost                      | 080093          |
| Lotto / Oggetto             | -               |
| Numero inventario           | 21.02.72.899.01 |
| Categoria struttura         | K T/G T/U ■ BSA |

# Piano di migrazione

## SGE – UeLS-CH UT IV

Document No.

[illegible]

---

# Piano di migrazione SGE – UeLS-CH UT IV

---

## Impressum

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Data di creazione / revisione: | 30.04.2020 / 14.10.2020                            |
| Autore:                        | Alain Gatti / Enrico Santinelli                    |
| Directory / Nome file:         | 0067.2_Piano di migrazione SGE - UeLS-CH_UTIV_v1-0 |
| Numero pagine:                 | 42   |
| Approvato il:                  |  |
| Approvato da:                  |  |

## Indice delle modifiche

| Versione | Data       | Autore | Oggetto   |
|----------|------------|--------|---|
| 0.9      | 30.04.2020 | AG/ES  | Prima bozza del documento   |
| 1.0      | 14.10.2020 | AG/ES  | Aggiornamento dopo review FU e completamento management summary ITA+DEU |
|          |            |        |   |
|          |            |        |   |

# Indice

|  |    |
|--|----|
| Piano di migrazione SGE – UeLS-CH UT IV              | 2  |
| A. Management summary (IT)                           | 5  |
| 1. Introduzione                                      | 5  |
| 2. Situazione attuale                                | 5  |
| 3. Obiettivo strategico UeLS-CH UT                   | 6  |
| 4. Misure e proposte di attuazione                   | 6  |
| 5. Costi   | 7  |
| 6. Termini   | 7  |
| B. Management summary (DE)                           | 8  |
| 1. Einleitung  | 8  |
| 2. IST-Zustand                                       | 8  |
| 3. Strategisches Ziel UeLS-CH GE                     | 9  |
| 4. Massnahmen und Umsetzungsvorschläge               | 9  |
| 5. Kosten  | 10 |
| 6. Termine   | 10 |
| C. Piano di migrazione                               | 11 |
| 1. Introduzione                                      | 11 |
| 1.1. Obiettivi e scopo del documento                 | 11 |
| 1.2. Destinatari                                     | 11 |
| 1.3. Documenti di riferimento                        | 12 |
| 2. Visione futura sistema di gestione UeLS-CH UT IV  | 13 |
| 2.1. Introduzione                                    | 13 |
| 2.2. Basi di progetto, obiettivi e incognite         | 13 |
| 2.2.1. Obiettivi UeLS-CH                             | 13 |
| 2.2.2. Basi di progetto                              | 14 |
| 2.2.3. Incognite e scelte                            | 14 |
| 2.3. Architettura finale del sistema                 | 15 |
| 2.3.1. Generalità                                    | 15 |
| 2.3.2. Funzionamento SGE attuale                     | 17 |
| 2.3.3. Funzionamento previsto in UeLS-CH UT IV       | 22 |
| 2.3.4. Componenti da aggiornare o da sviluppare      | 31 |
| 2.4. Organizzazione finale dell'esercizio            | 31 |
| 3. Processo di migrazione                            | 32 |
| 3.1. Lavori preliminari                              | 33 |
| 3.2. Tappa 1 – Allestimento specifiche dettagliate   | 33 |
| 3.3. Tappa 2 – Progettazione migrazione SGE vs. UeLS | 33 |
| 3.4. Tappa 3 – Realizzazione migrazione SGE vs. UeLS | 34 |
| 3.5. Termini esterni                                 | 35 |
| 3.6. Riassunto delle misure previste                 | 35 |
| 4. Stima costi e pianificazione finanziaria          | 36 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 5.   | Ripercussioni sull'esercizio                 | 38 |
| 5.1. | Organizzazione dell'esercizio e manutenzione | 38 |
| 5.2. | Risorse e competenze                         | 38 |
| 5.3. | Costi  | 38 |
| 6.   | Conclusioni e prossimi passi                 | 39 |
| 7.   | Glossario                                    | 40 |
| 8.   | Indici                                       | 41 |
| 9.   | Allegati                                     | 42 |

# A. Management summary (IT)

## 1. Introduzione

Questo documento ha lo scopo di mostrare il piano di migrazione dell'attuale sistema di gestione SGE dell'unità territoriale IV (UT IV), per renderlo conforme alle direttive USTRA.

Il piano di migrazione indica pertanto le misure da attuare per adempiere a livello tecnico, organizzativo e di esercizio alla direttiva ASTRA 13031 [3]; ai documenti ASTRA 83050 [6], 83052 [7] e 83053 [8] relativi alle Style Guide; ai documenti ASTRA 83054 [9] e 83055 [10] relativi ai requisiti per sistemi di controllo impianti. Allo stesso tempo viene definita una tempistica di realizzazione (roadmap) con i relativi costi.

## 2. Situazione attuale

L'attuale SGE, appartenente a USTRA, è il sistema di gestione che permette il controllo di tutti gli impianti BSA delle strade nazionali nel perimetro di competenza di UT IV. Oltre alla sorveglianza completa degli impianti BSA, l'SGE permette l'invio di macrocomandi agli impianti BSA stessi per l'attuazione di determinate condizioni d'esercizio e/o scenari, nonché la gestione dei riflessi all'interno degli oggetti/sezioni.

L'architettura del sistema di gestione SGE è strutturata su più livelli:

- Livello regione gestito dalla gestione generale (GG)
- Livello sezione gestito dalle gestioni oggetto (GO)
- Livello impianto, appartenente ai singoli BSA, gestito dai controllori di testa (CT)

La gestione generale (GG) dell'SGE svolge inoltre compiti amministrativi per l'accesso degli utenti ai diversi livelli di gestione (livelli regione, oggetto, impianto), così come compiti di sincronizzazione, di sorveglianza tecnica dell'hardware e di archiviazione.

Tutti i livelli sono costituiti da server web, virtuali (GG) e non (GO e CT), e la loro interfaccia uomo-macchina (IUM) è accessibile dal browser delle postazioni di lavoro (PdL) degli operatori traffico e manutenzione.

La comunicazione tra i diversi livelli è assicurata dalla rete di comunicazione COM (rete IP BSA UT IV) basata sulla tecnologia ethernet.

Il sistema di gestione SGE (livelli GG e GO) è stato realizzato ed è mantenuto in esercizio da un solo fornitore.

Il grado d'adempimento (percentuale stimata) da parte del sistema di gestione SGE dei requisiti di USTRA è riassunto genericamente nella seguente tabella.

| Requisito                 | Adempimento | Differenze dell'SGE rispetto all'UeLS-CH   |
|---------------------------|-------------|--|
| Gestione utenti           | 80%         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Autenticazione forte a due fattori non disponibile.</li> <li>▪ Autorizzazione ad ogni accesso remoto non disponibile. Nell'SGE tracciamento e controllo solo ad accesso avvenuto.</li> </ul>    |
| Interfaccia utente IUM    | 40%         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grafiche e simboli basati su Style Guide differenti.</li> <li>▪ Viste IUM anche sui CT e compatibilità con diversi browser non garantita.</li> <li>▪ Plurilinguismo non disponibile.</li> </ul> |
| Gestione monitoraggio BSA | 100%        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestione analoga, ma disponibile anche sui CT.</li> </ul>   |

| Requisito                               | Adempimento | Differenze dell'SGE rispetto all'UeLS-CH   |
|---|-------------|--|
| Gestione comunicazioni                  | 95%         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestione analogica, ma disponibile anche sui CT.</li> <li>Inserimento commenti non generalizzato e possibile solo su per alcuni disturbi.</li> </ul>  |
| Archiviazione dati                      | 60%         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Archiviazione registro operativo non disponibile.</li> </ul>  |
| Architettura di sistema                 | 90%         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Architettura di sistema analogica (GG = Management, GO = AR, e CT = AS nella terminologia UeLS-CH), ma server web disponibile anche a livello impianto (CT), mentre per UeLS-CH quasi esclusivamente PLC a livello impianto.</li> </ul> |
| Interfacce                              | 90%         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicazione punti-dato tramite rete COM e interfaccia OPC-DA al posto di OPC-UA.</li> </ul>   |
| Sistemi terzi                           | 50%         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Servizio di picchetto attivabile solo su chiamata dall'operatore.</li> </ul>  |
| Procedura di integrazione per nuovi BSA | 100%        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Secondo documenti di riferimento UT IV.</li> </ul>  |

### 3. Obiettivo strategico UeLS-CH UT

L'obiettivo strategico di USTRA è quello di realizzare entro fine 2025 per ogni unità territoriale (UT) un unico sistema di gestione (UeLS-CH) con interfacce uomo-macchina (IUM secondo Style Guide uniformate), architettura di sistema, interfacce di comunicazione (punti-dato) uniformate a livello svizzero. I requisiti generici menzionati nella tabella precedente dovranno pertanto essere implementati in maniera simile in tutte le UT.

Il piano di migrazione SGE – UeLS-CH UT IV ha pertanto l'obiettivo di indicare il percorso da seguire per adempiere ai requisiti richiesti.

### 4. Misure e proposte di attuazione

A seguito delle incognite elencate nel cap. 2.2.3 del presente piano di migrazione e per poter ottemperare nel limite del possibile ai requisiti UeLS-CH, viene proposto un rinnovo o adattamento dell'attuale sistema di gestione SGE, che prevede principalmente:

- Rinnovo o upgrade del livello GG con tutte le funzionalità richieste dal livello management, in particolare l'implementazione di IUM uniformate secondo le nuove Style Guide e la messa a disposizione dell'interfaccia OPC-UA.
- Rinnovo o upgrade del livello GO con tutte le funzionalità richieste secondo direttive UeLS-CH, in particolare l'implementazione di IUM uniformate secondo le nuove Style Guide e la messa a disposizione dell'interfaccia OPC-UA.

Le misure proposte prevedono inoltre il mantenimento dell'architettura GG-GO-CT e dell'interfaccia OPC-DA, allo scopo di ottenere una convivenza tra gli impianti BSA attuali ed i futuri impianti BSA che inevitabilmente dovranno essere sviluppati secondo le nuove direttive.

L'attuazione delle misure elencate è suddivisa in tre tappe distinte:

1. Rinnovo/upgrade del livello GG
2. Rinnovo/upgrade del livello GO
3. Attivazione delle nuove IUM degli impianti BSA sulle GO

## 5. Costi

I costi per l'attuazione delle misure indicate si differenziano unicamente sulla procedura di acquisizione scelta:

- Una procedura libera implicherebbe un rinnovo completo GG/GO nel caso vi fosse un nuovo fornitore, per dei costi di investimento che si aggirano a ca. CHF 13.340 Mio ( $\pm 30\%$ ).
- Una procedura privata permetterebbe un upgrade GG/GO con il fornitore attuale, per dei costi di investimento che si aggirano a ca. CHF 5.460 Mio ( $\pm 30\%$ ).

L'enorme differenza di costo tra una procedura libera ed una procedura privata risiede nel fatto che la prima richiederebbe la sostituzione di tutti i comandi impianto esistenti (CT) e la verifica completa di tutti i test integrali di ogni singola sezione nel perimetro di UT IV.

In base alla presente analisi, viene proposto di aggiornare il sistema di gestione SGE attuale attraverso un upgrade dei livelli GG e GO tramite procedura mediante trattativa privata, la quale permette inoltre l'adempimento del principio di protezione dell'investimento.

## 6. Termini

La migrazione ed i rispettivi termini sono stati pianificati in base ai termini richiesti da USTRA ed ai tre principi definiti nel programma parziale UeLS-CH. Nell'allegato [16] è rappresentato un piano termini generale delle tappe e delle attività previste, dal quale possono essere estrapolati i termini principali seguenti:

- 2020
  - Generazione di progetto e pianificazione dei crediti
- 2021-2022
  - Allestimento documenti di riferimento
- 2023-2024
  - Progettazione migrazione SGE vs. UeLS UT IV
  - Appalto e aggiudicazione migrazione SGE vs. UeLS UT IV
- 2024-2026
  - Allestimento quaderno d'oneri realizzativi
  - Realizzazione upgrade GG
  - Realizzazione upgrade GO (21 sezioni)



## B. Management summary (DE)

### 1. Einleitung

Ziel des vorliegenden Dokumentes ist es, den Migrationsplan des bestehenden übergeordneten Leitsystems der Gebietseinheit IV (GE IV), das sogenannte SGE, um ihn mit den ASTRA-Richtlinien in Einklang zu bringen.

Der Migrationsplan zeigt demzufolge die Umsetzungsmassnahmen für die technische, organisatorische und betriebliche Erfüllung der Richtlinie ASTRA 13031 [3]; der Dokumente ASTRA 83050 [6], 83052 [7] und 83053 [8] betreffend die Style Guides; der Dokumente ASTRA 83054 [9] e 83055 [10] betreffend das übergeordnete Leitsystem. Gleichzeitig wird eine Roadmap (Fahrplan) mit den damit verbundenen Kosten definiert.

### 2. IST-Zustand

Das bestehende SGE (Eigentümer ASTRA) ist das übergeordnete Leitsystem, das alle BSA-Anlagen auf den Nationalstrassen innerhalb des Perimeters der GE IV überwacht und steuert. Neben der vollständigen Überwachung von BSA-Anlagen ermöglicht die SGE die Übermittlung von Makrobefehlen an die BSA-Anlagen zur Umsetzung bestimmter Betriebsbedingungen und/oder Szenarien sowie die Verwaltung von Reflexen innerhalb der Objekte/Sektionen.

Die Systemarchitektur des SGE ist auf mehreren Ebenen strukturiert:

- Regionale Ebene, verwaltet durch die "Gestione generale" (GG)
- Abschnittsebene, verwaltet durch die "Gestione oggetto" (GO)
- Anlagenebene, Bestandteil der einzelnen BSA, verwaltet durch den "Controllore di testa" (CT)

Die "Gestione generale" (GG) des SGE nimmt auch Administrationsaufgaben für den Benutzerzugang zu den verschiedenen Ebenen (Regionale, Abschnitt-, Anlagenebene) sowie Synchronisationsaufgaben, technische Überwachung der Hardware und Archivierung wahr.

Alle Ebenen bestehen aus Web-Servern, virtuellen (GG) und nicht-virtuellen (GO und CT), und ihres Mensch-Maschine-Interface (MMI) ist über den Arbeitsplatz-Browser (PdL) der Verkehrs- und Betriebsbediener zugänglich.

Die Kommunikation zwischen den verschiedenen Ebenen wird durch das auf der Ethernet-Technologie basierende Kommunikationsnetzwerk COM (IP-Netz BSA GE IV) sichergestellt.

Das übergeordnete Leitsystem SGE (GG- und GO-Ebenen) wurde realisiert und wird von einem einzigen Lieferanten unterhalten.

Der Erfüllungsgrad (geschätzter Prozentsatz) des übergeordneten Leitsystems SGE mit den ASTRA-Anforderungen ist in der folgenden Tabelle allgemein zusammengefasst.

| Anforderung        | Erfüllung | Unterschiede zwischen des SGE und des UeLS-CH  |
|--------------------|-----------|--|
| Benutzerverwaltung | 80%       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zwei-Faktor-Authentifizierung nicht verfügbar.</li> <li>▪ Autorisierung für jeden Fernzugriff nicht verfügbar. Im SGE Verfolgung und Kontrolle nur nach Zugriff.</li> </ul>   |
| Benutzerführung    | 40%       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grafiken und Symbole bestehen aus anderen Style Guides.</li> <li>▪ MMI-Bilder auch auf die CT und Kompatibilität mit verschiedenen Browsern nicht garantiert.</li> <li>▪ Mehrsprachigkeit nicht verfügbar.</li> </ul> |

| Anforderung                       | Erfüllung | Unterschiede zwischen des SGE und des UeLS-CH   |
|-----------------------------------|-----------|---|
| Steuerung und Überwachung der BSA | 100%      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ähnliche Verwaltung, aber auch auf den CT verfügbar.</li> </ul>  |
| Behandlung von Meldungen          | 95%       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ähnliche Verwaltung, aber auch auf den CT verfügbar.</li> <li>▪ Kommentareingabe nicht verallgemeinert und nur bei einigen Störungen möglich.</li> </ul>   |
| Datenablage                       | 60%       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Archivierung Betriebs-Journal nicht verfügbar</li> </ul>   |
| Systemtechnik und Betrieb         | 90%       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ähnliche Systemarchitektur (GG = Management, GO = AR und CT = AS in der UeLS-CH-Terminologie), aber Web-Server auch auf Anlagen-ebene (CT) verfügbar, während bei UeLS-CH fast ausschliesslich SPS auf Anlagenebene eingesetzt.</li> </ul> |
| Schnittstellen                    | 90%       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Punkt-zu-Punkt-Kommunikation über COM-Netzwerk und OPC-DA-Schnittstelle anstelle von OPC-UA.</li> </ul>  |
| Umsysteme                         | 50%       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pikettdienst nur auf Abruf durch den Operator.</li> </ul>  |
| Integrationsprozess für neue BSA  | 100%      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gemäss Referenzdokumenten GE IV.</li> </ul>  |

### 3. Strategisches Ziel UeLS-CH GE

Das strategische Ziel des ASTRA ist es, bis Ende 2025 über ein einheitliches übergeordnetes Leitsystem (UeLS-CH) mit schweizweit einheitlichen Mensch-Maschine-Interfaces (MMI nach einheitlichen Style Guides), Systemarchitektur und Kommunikationsschnittstellen (Datenpunkte) für jede Gebietseinheit (GE) zu verfügen. Die in der obigen Tabelle genannten allgemeinen Anforderungen sollten daher in allen GE in ähnlicher Weise umgesetzt werden.

Das Ziel des Migrationsplans SGE – UeLS-CH UT IV ist es daher, den Weg aufzuzeigen, der zu beschreiten ist, um die gewünschten Anforderungen zu erfüllen.

### 4. Massnahmen und Umsetzungsvorschläge

Als Ergebnis der in Kapitel 2.2.3 dieses Migrationsplans aufgeführten Unbekannten und um den Anforderungen von UeLS-CH so weit wie möglich zu entsprechen, wird eine Erneuerung oder Anpassung des bestehenden übergeordneten Leitsystems SGE vorgeschlagen:

- Erneuerung oder Upgrade der Ebene GG mit allen für die Managementebene erforderlichen Funktionen, insbesondere die Umsetzung einheitlicher MMI nach den neuen Style Guides und die Bereitstellung der OPC-UA-Schnittstelle.
- Erneuerung oder Upgrade der Ebene GO mit allen erforderlichen Funktionalitäten gemäss UeLS-CH-Richtlinien, insbesondere die Umsetzung standardisierter MMI nach den neuen Style Guides und die Bereitstellung der OPC-UA-Schnittstelle.

Die vorgeschlagenen Massnahmen sehen auch die Beibehaltung der GG-GO-CT-Architektur und der OPC-DA-Schnittstelle vor, um eine Koexistenz zwischen aktuellen und zukünftigen BSA-Anlagen zu erreichen, die zwangsläufig nach den neuen Richtlinien entwickelt werden müssen.

Die Umsetzung der aufgeführten Massnahmen ist in drei verschiedene Phasen unterteilt:

1. Erneuerung/Upgrade der Ebene GG
2. Erneuerung/Upgrade der Ebene GO
3. Aktivierung der neuen MMI der BSA-Anlagen auf GO

## 5. Kosten

Die Kosten für die Umsetzung der angegebenen Massnahmen unterscheiden sich nur bei dem gewählten Beschaffungsverfahren:

- Ein offenes Verfahren würde, bei einem neuen Lieferanten, eine vollständige GG/GO-Erneuerung bei Investitionskosten von ca. 13.340 Mio. CHF ( $\pm 30\%$ ) bedeuten.
- Ein freihändiges Verfahren würde, mit dem derzeitigen Lieferanten, ein GG/GO-Upgrade für Investitionskosten von rund CHF 5.460 Millionen ( $\pm 30\%$ ) ermöglichen.

Der enorme Kostenunterschied zwischen einem offenen und einem freihändigen Verfahren liegt darin, dass Ersteres den Austausch aller bestehenden Anlagensteuerungen (CT) und die vollständige Prüfung der integralen Tests jedes einzelnen Abschnitts innerhalb des Perimeters GE IV erfordern würde.

Aufgrund dieser Analyse wird vorgeschlagen, das bestehende übergeordnete Leitsystem SGE durch ein Upgrade der Ebenen GG und GO im freihändigen Verfahren zu aktualisieren. Diese erlaubt zudem die Erfüllung des Investitionsschutzprinzips.

## 6. Termine

Die Migration und die entsprechenden Termine wurden gemäss den vom ASTRA geforderten Fristen und gemäss geplant. Eine Übersicht über die geplanten Meilensteine und Aktivitäten findet sich im Anhang [16], aus der die folgenden Hauptbegriffe extrapoliert werden können:

Die Migration und die entsprechenden Termine wurden gemäss den vom ASTRA geforderten Fristen und den drei im Teilprogramm UeLS-CH definierten Prinzipien geplant. Eine Übersicht über die geplanten Meilensteine und Aktivitäten findet sich im Anhang [16], aus der die folgenden Haupttermine extrapoliert werden können:

- 2020
  - Projektgenerierung und Kreditplanung
- 2021-2022
  - Erstellung Referenzdokumente
- 2023-2024
  - Projektierung Migration SGE vs. UeLS UT IV
  - Ausschreibung und Vergabe Migration SGE vs. UeLS UT IV
- 2024-2026
  - Erstellung Realisierungspflichtenheft
  - Realisierung Upgrade GG
  - Realisierung Upgrade GO (21 Abschnitte)

## C. Piano di migrazione

### 1. Introduzione

#### 1.1. Obiettivi e scopo del documento

USTRA ha avviato da alcuni anni, nell'ambito del programma generale "Architettura di sistema Svizzera (SA-CH)", diversi progetti destinati a uniformare e standardizzare tutti gli equipaggiamenti di esercizio e sicurezza (BSA) delle strade nazionali.

Come è noto gli impianti BSA sono essenziali per la sicurezza dell'utenza su tutte le strade nazionali, siano queste in tunnel o a cielo aperto. Per poter gestire in maniera efficiente i diversi impianti BSA, essi convogliano le loro informazioni indispensabili all'esercizio di una o più tratte delle strade nazionali di un'unità territoriale (UT) al cosiddetto sistema di gestione superiore.

Tramite la direttiva ASTRA 13031 [3], USTRA vuole uniformare appunto l'architettura dei sistemi di gestione destinati agli impianti BSA modernizzandoli e orientandoli al futuro. La direttiva mostra l'architettura dei sistemi di gestione e comando degli equipaggiamenti di esercizio e sicurezza per ogni UT.

Il presente documento ha lo scopo di mostrare il piano di migrazione dell'attuale sistema di gestione dell'unità territoriale IV (UT IV), denominata in seguito SGE, per renderlo conforme alle direttive ed ai documenti USTRA. Il piano di migrazione indica pertanto le misure da attuare per adempiere a livello tecnico, organizzativo e di esercizio alla direttiva ASTRA 13031 [3], nonché ai documenti di riferimento [9] e [10] definendo allo stesso tempo una tempistica di realizzazione (roadmap) con i relativi costi.

Il presente piano di migrazione del sistema di gestione UT IV è stato preceduto da uno studio preliminare dettagliato allestito da parte dello studio di ingegneria IPES Engineering SA contenente:

- Analisi dettagliata del sistema di gestione SGE esistente di UT IV.
- Analisi delle possibili varianti di migrazione dell'SGE verso la strategia UeLS-CH.
- Confronto dettagliato tra le funzionalità UeLS-CH richieste e le funzionalità SGE.
- Preventivo dettagliato per la variante di migrazione ipotizzabile.

Questa analisi ha permesso di creare lo studio preliminare [11], il quale funge da punto di partenza per la definizione delle misure da attuare.

#### 1.2. Destinatari

Il documento è rivolto ai seguenti destinatari:

- Tecnici specialisti di USTRA
- Specialisti pianificatori della conservazione BSA di USTRA
- Capi progetto BSA di USTRA
- Tecnici specialisti di UT IV
- Progettisti mandatarî BSA per conto di USTRA

### 1.3. Documenti di riferimento

Il presente documento si basa sui documenti di riferimento seguenti:

- [1] Direttiva ASTRA 13013 Struttura e codificazione degli equipaggiamenti di esercizio e sicurezza (AKS-CH) V2.52 (edizione 2014 in italiano)
- [2] Direttiva ASTRA 13030 Sicurezza IT dei sistemi di gestione e comando degli impianti elettromeccanici V1.21 (edizione 2016 in italiano)
- [3] Direttiva ASTRA 13031 Architettura dei sistemi di gestione e comando degli equipaggiamenti di esercizio e sicurezza V1.70 (edizione 2016 in italiano)
- [4] Direttiva ASTRA 13040 Rete IP BSA V1.00 (edizione 2017 in tedesco)
- [5] Istruzione ASTRA 73002 Controllo EES: ruoli, compiti e requisiti per le interfacce utente V1.01 (edizione 2013 in francese)
- [6] Documentazione ASTRA 83050 Style Guide EES – Parte 0: Basi generali V1.00 (edizione 2016 in tedesco)
- [7] Documentazione ASTRA 83052 Style Guide EES – Parte 2: Livello dei sistemi sulla tratta V1.00 (edizione 2016 in tedesco)
- [8] Documentazione ASTRA 83053 Style Guide EES – Parte 3: Biblioteca dei simboli V1.00 (edizione 2016 in tedesco)
- [9] Documentazione ASTRA 83054 Sistema generale di gestione impianti stradali (UeLS) – Requisiti base per sistemi di controllo impianti BSA V1.00 (edizione 2016 in italiano)
- [10] Documentazione ASTRA 83055 Sistema generale di gestione impianti stradali (UeLS) – Guida all'utilizzo della documentazione ASTRA 83054 in tema di progettazione, bandi di gara, realizzazione e integrazione di impianti BSA V1.10 (edizione 2017 in italiano)
- [11] Studio preliminare / Sistema di gestione SGE (UT IV) / Rapporto Ist-Soll 2019, Versione 2.0 del 27.09.2019 completa di allegati, IPES Engineering SA
- [12] Lettera del 07.10.2019 da parte di USTRA F5 e indirizzata a USTRA FU

Sono inoltre considerati come riferimento i seguenti documenti:

- [13] Protokoll 33. LA SA-CH (Lenkungsausschuss SA-CH) del 27.08.2019
- [14] Auftrag aus LA SA-CH, Teilprogramm UeLS-CH del 27.08.2019
- [15] Programmorganisation SA-CH, Management View, Roadmap del 13.09.2019

## **2. Visione futura sistema di gestione UeLS-CH UT IV**

### **2.1. Introduzione**

La visione futura del sistema di gestione UeLS-CH UT IV è basata fondamentalmente su due presupposti:

- UT IV dispone già di un solo sistema di gestione (SGE) per la gestione di tutte le strade nazionali nel suo perimetro di competenza.
- L'architettura attuale del sistema di gestione SGE è molto simile all'architettura descritta nei documenti di riferimento UeLS-CH.

Nello studio preliminare [11] sono state ampiamente analizzate le varianti e le soluzioni adeguate alla migrazione da SGE verso UeLS-CH e ne è scaturita la proposta di una variante leggermente modificata rispetto alla variante 2 descritta nei documenti di riferimento USTRA.

La variante scelta presuppone in sostanza un upgrade del sistema di gestione SGE attuale, con la modifica dei livelli GO e GG che vengono rinnovati secondo i documenti di riferimento UeLS-CH, lasciando inalterate le interfacce fra le GO ed i CT degli impianti BSA.

Il grosso vantaggio di questa scelta è quello di intervenire unicamente sul livello di sezione (GO) senza dover andare a modificare ogni singolo impianto.

### **2.2. Basi di progetto, obiettivi e incognite**

Per valutare correttamente le misure d'intervento da proporre, è necessario conoscere bene il punto di partenza (basi di progetto) e il punto di arrivo (obiettivi). Naturalmente è necessario valutare attentamente anche i rischi (legati soprattutto alle incognite) per evitare di fare scelte errate.

Nell'ambito delle misure d'intervento, gli obiettivi strategici indicati nelle direttive e nei documenti USTRA devono essere tramutati in obiettivi concreti in modo da poter descrivere precisamente il percorso e la procedura per raggiungerli.

#### **2.2.1. Obiettivi UeLS-CH**

USTRA ha elaborato una ricca documentazione (anche se ancora incompleta) con l'obiettivo di standardizzare la struttura dei sistemi di gestione degli impianti di esercizio e sicurezza (BSA) sulle strade nazionali.

Dalla documentazione disponibile si possono evincere gli obiettivi seguenti (in parte scritti e in parte dedotti o discussi nel gruppo di lavoro del progetto preliminare):

- UeLS-CH sarà un sistema di gestione nazionale che comprende un livello management e un calcolatore per ogni sezione.
- Il livello management nell'ambito di questo progetto è transitorio e deve essere sviluppato tramite il livello GG attuale.
- Gli elementi regionali (rVL, NMS, VMS, ecc.) non rientrano nel perimetro UeLS-CH.
- Gli elementi regionali devono comunicare in OPC-UA verso gli elementi nazionali.
- Fra impianti BSA e calcolatore di sezione (GO/AR) sono possibili i protocolli OPC-UA, Profinet e Modbus TCP.
- Gli impianti BSA sono comandati da PLC e non devono avere un calcolatore proprio. Per la parte grafica (IUM) devono fare capo alla GO.
- Gli utenti vengono gestiti dal livello GG.
- La visualizzazione viene gestita da GG e GO.
- Il monitoraggio degli impianti viene gestito da GG e GO.
- Le segnalazioni vengono gestite da GG e GO.
- L'archiviazione dei dati è gestita dal livello GG.

### 2.2.2. Basi di progetto

Le basi su cui costruire il piano di migrazione verso il nuovo sistema di gestione UeLS-CH sono le seguenti.

- Il sistema di gestione SGE della N2 attivo in Canton Ticino tra Chiasso e Airolo è molto simile alla descrizione di UeLS-CH. Tutti gli impianti sono perfettamente integrati come da manuale.
- Il documento di riferimento della GO UeLS-CH è disponibile (vedi [7]).
- La Style Guide dei simboli UeLS-CH è disponibile (vedi [8]).
- L'architettura UeLS-CH è definita.
- La descrizione generale del sistema UeLS-CH è disponibile.

### 2.2.3. Incognite e scelte

Per poter raggiungere gli obiettivi prefissati, sono state identificate alcune incognite (anche importanti che determinano inevitabilmente dei rischi) che obbligheranno a fare degli assunti o a fare delle scelte cautelative in modo da mitigare i rischi, contenere i costi e garantire il perfetto funzionamento degli impianti esistenti.

Le incognite sono le seguenti:

1. Manca un documento che definisce i punti dato basati su AKS-CH da scambiare in OPC-UA fra i sistemi.
2. Manca la definizione del livello GG (Livello management).
3. Manca la definizione del grado di dettaglio di ogni impianto BSA visibile a livello GO.
4. Manca la definizione della comunicazione tra sistemi di gestione e/o impianti BSA per coordinazione tra impianti di UT differenti.
5. Manca l'interconnessione fra le reti di comunicazione a livello nazionale.
6. Mancanza di autonomia dei fornitori dei singoli impianti e pericolo di monopolio, situazione descritta nello studio preliminare [11] e formalizzata nella lettera [12].

Per ovviare alle incognite elencate, è stato scelto di procedere come segue:

1. La mancanza di una direttiva sulla codifica dei punti dato da scambiare in OPC-UA obbliga ad utilizzare il codice CDR anziché il codice AKS e verrà mantenuto il protocollo di comunicazione attuale OPC fintanto che la direttiva non sarà disponibile e utilizzabile senza riserve.
2. Il livello management verrà creato sulla base della GG attuale che verrà predisposta per comunicare in OPC-UA con altri sistemi (p.es. sistema di aiuto alla condotta cantonale ELS).
3. In attesa della realizzazione della rete IP a livello nazionale, la rete IP verrà gestita secondo i documenti di riferimento attuali.
4. Nella struttura proposta verrà mantenuta la possibilità di avere dei CT e degli AS con IUM (interfaccia grafica) differenti, vale a dire che sarà mantenuta la IUM esistente sui vecchi impianti (CT) e sarà utilizzata la IUM compatibile con le direttive UeLS-CH per i nuovi impianti (AS).

## 2.3. Architettura finale del sistema

### 2.3.1. Generalità

L'architettura finale del sistema di gestione previsto in UeLS-CH è molto simile a quella esistente oggi in SGE. Considerando che SGE è un sistema di gestione funzionante dove tutti gli impianti sono perfettamente integrati, è stato proposto di mantenerne la struttura adattando le IUM e naturalmente creando le interfacce necessarie alla conversione fra esistente e nuovo.

Consideriamo la situazione attuale mostrata nella figura seguente.

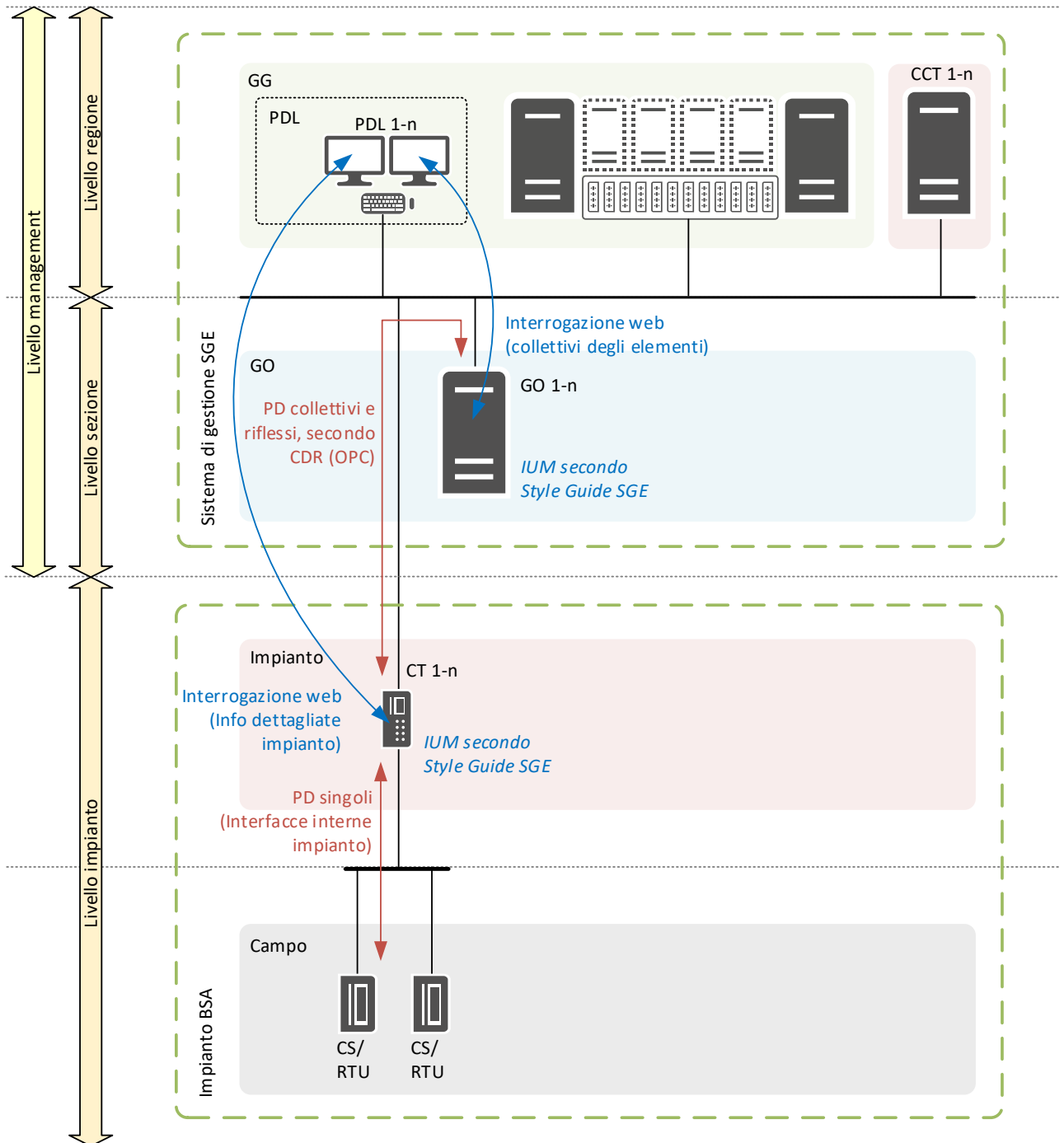


Figura 1: Architettura SGE esistente



L'evoluzione verso l'architettura finale andrà a toccare unicamente i livelli GG e GO per arrivare a quanto mostrato nella figura seguente.

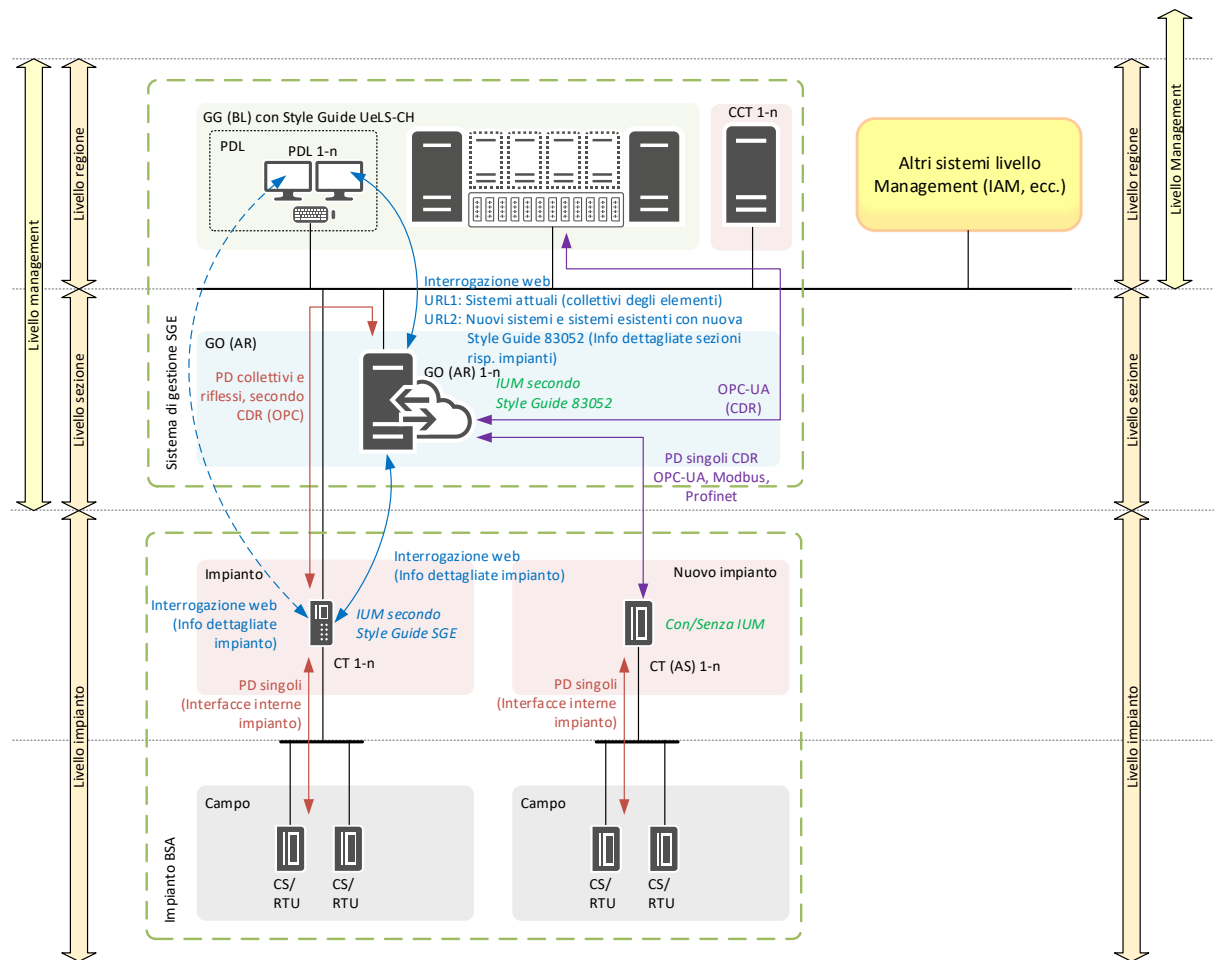


Figura 2: Architettura finale UeLS-CH UT IV

La migrazione viene eseguita tramite le tappe seguenti:

1. Upgrade del livello GG con tutte le funzionalità richieste dal livello management.
2. Upgrade del livello GO con tutte le funzionalità richieste secondo direttive UeLS-CH.
3. Attivazione delle nuove IUM degli impianti BSA sulle GO.

**Nota bene:** secondo direttive UeLS-CH, il Service Integrator (SI) dovrebbe essere un equipaggiamento separato. Nel nostro caso, però, il concetto di SI non si applica perché GG e GO sono esistenti e già interfacciate. L'upgrade delle due macchine permette di adattare alle style guide UeLS-CH mantenendo la compatibilità con gli impianti esistenti.

L'approccio di soluzione proposto permette di mantenere invariati i CT e quindi di preservare gli investimenti fatti in passato. Inoltre, disaccoppia il progetto da qualsiasi modifica strategica futura in quanto l'architettura SGE può restare attiva e parallela fintanto che sarà necessario. Si tratta in sostanza di far convergere in un unico nuovo sistema di gestione i vantaggi del sistema SGE con i vantaggi del sistema UeLS-CH in risposta a quanto elencato nel cap. 5 del Management summary dello studio preliminare [11].

### 2.3.2. Funzionamento SGE attuale

Il sistema di gestione SGE delle strade nazionali è stato progettato sulla base della tecnologia web. Si è voluto infatti sfruttare nell'ambito della telegestione i vantaggi offerti da tale tecnologia in termini di accessibilità remota ai calcolatori del sistema.

Agli operatori dell'SGE viene offerto un unico ambiente di lavoro omogeneo, costituito dalle interfacce uomo-macchina dell'SGE e degli impianti; gli operatori navigano in questo ambiente, utilizzando comuni programmi di browsing, scegliendo le pagine da visualizzare in base all'operazione da effettuare o all'informazione da visualizzare.

Gli operatori non sono a conoscenza della soluzione informatica, pertanto, per loro le pagine SGE e le pagine degli impianti sono pagine di un unico sistema globale.

La figura seguente mostra come avviene l'accesso degli operatori alle pagine necessarie per lo svolgimento dei loro compiti; la comunicazione di dati da e verso gli impianti è rappresentata in colore **rosso**, mentre il browsing è presentato in colore **blu**.

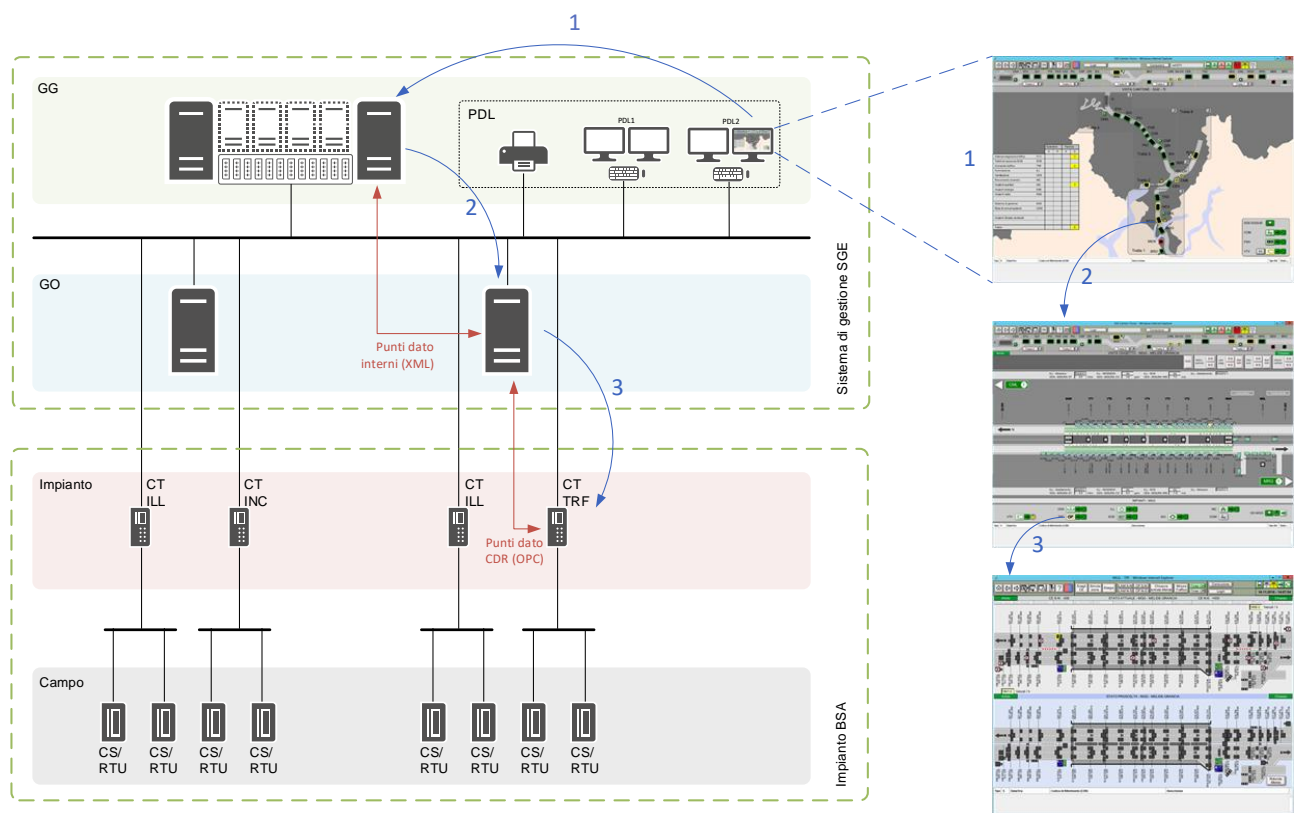


Figura 3: Visualizzazione delle informazioni nel sistema di gestione SGE

Il processo indicato nella Figura 3 è il seguente.

1. Login sul posto di lavoro (PdL) e pagina iniziale con la mappa del perimetro di competenza di UT IV (visualizzazione fornita dal livello GG).
2. Click sull'oggetto (sezione) e apertura della pagina web fornita dalla GO della sezione selezionata.
3. Click sull'impianto e apertura della pagina web fornita dal CT dell'impianto selezionato.

### 2.3.2.1. Livello GG

Gli operatori interagiscono con il livello GG per la visualizzazione di immagini riassuntive dello stato di oggetti (sezioni) e gruppi di oggetti (tratta); sempre a questo livello essi accedono a informazioni relative al sistema di gestione SGE (p.es. stato dei calcolatori, stato della rete COM, definizione degli utenti, ecc.) e ad un ambiente di elaborazione dei dati storici memorizzati.

Le applicazioni che realizzano le funzionalità descritte risiedono sui calcolatori del livello GG che, in qualità di web server, le mettono a disposizione dei programmi di browsing (web client) degli operatori sotto forma di pagine web.

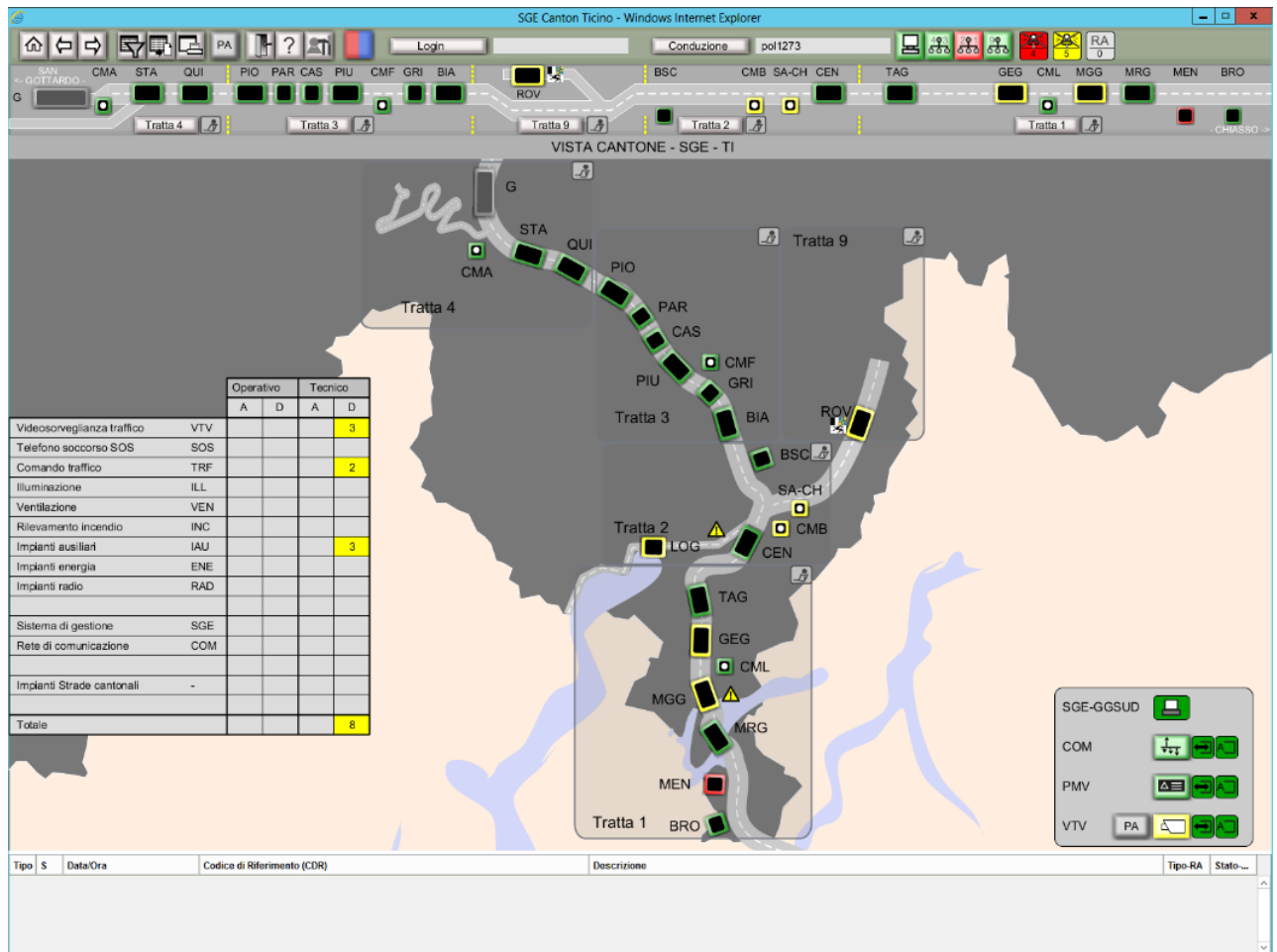


Figura 4: Dettaglio vista perimetro di competenza UT IV nel browser – Livello GG



#### 2.3.2.5. Struttura della IUM su GG e GO

Sul posto operatore, quando si accede all'SGE viene proposta la vista cantone rappresentata a sinistra nella figura seguente. Cliccando sulla GO, viene proposta la figura a destra. La differenza fra le due è il frame dinamico inquadrato in rosso, mentre il resto è statico e identico nelle due viste (GG, GO).

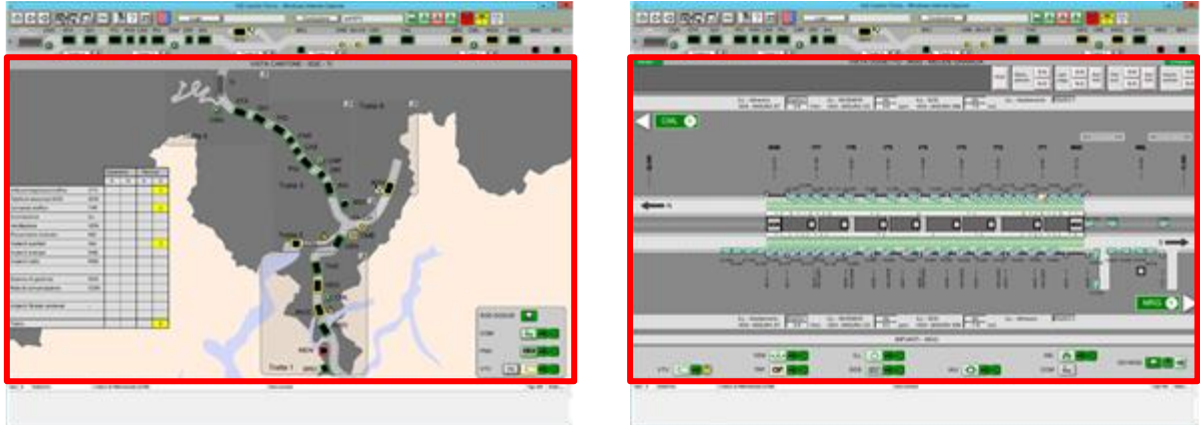


Figura 6: Esempio IUM GG verso IUM GO

#### 2.3.2.6. Struttura della IUM sul CT

La struttura della IUM sul CT è rappresentata sulla figura seguente.

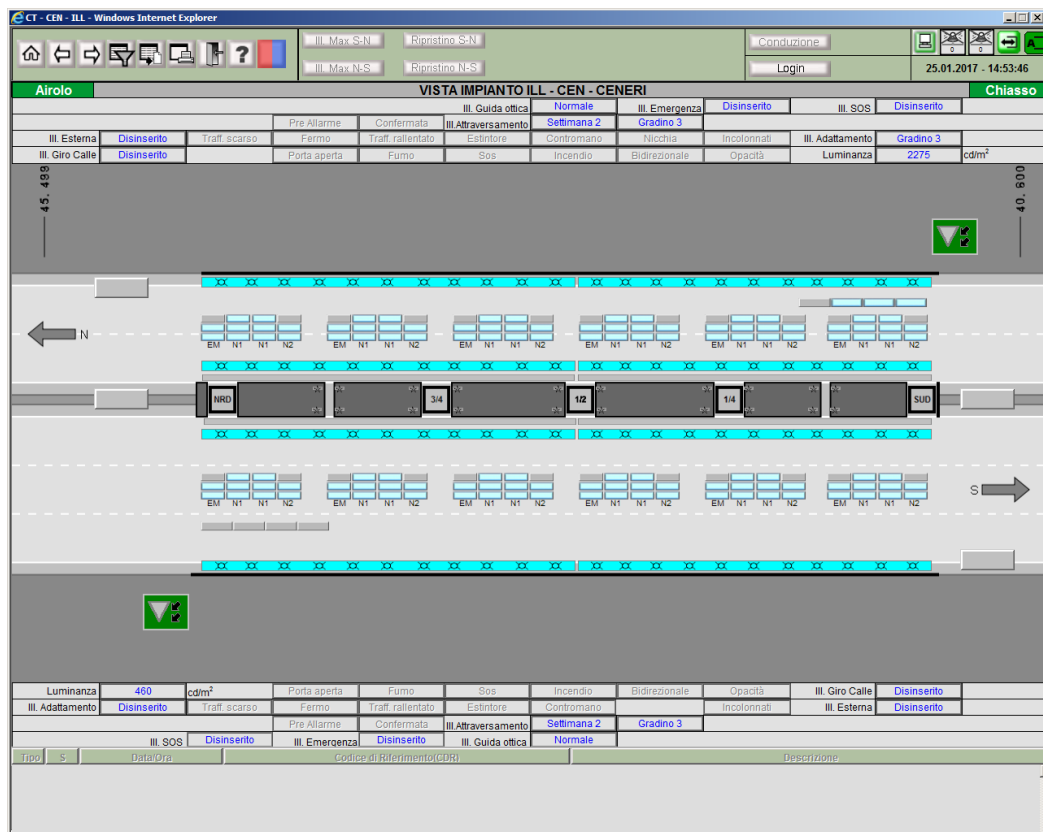


Figura 7: Esempio IUM illuminazione

### 2.3.2.7. Impianti trasversali

Benché non facciano parte dell'SGE, è opportuno segnalare che esistono degli equipaggiamenti dedicati ad impianti specifici sovraordinati alle sezioni, quindi gerarchicamente inseriti al livello regione. Si possono citare, i seguenti sistemi:

- NMS: sistema di gestione di tutta la rete di comunicazione COM.
- VMS: sistema di gestione video di tutte le telecamere.
- CCT: calcolatore di coordinazione del traffico.
- PMV: pannelli a messaggio variabile.
- Videowall: grande schermo nella centrale del traffico di Camorino.
- SOS: sistema centrale dell'impianto che gestisce le interazioni con gli operatori.

Essendo sovraordinati alle sezioni, questi impianti sono integrati nel livello GG e quindi fortemente dipendenti dall'architettura e dalle specifiche SGE. Una modifica importante delle specifiche per la migrazione verso UeLS-CH avrà ripercussioni importanti su questi impianti trasversali.

### 2.3.2.8. Punti forti nell'architettura SGE

È importante citare i punti forti dell'architettura SGE esistente, per cercare di non dimenticarli durante la migrazione verso UeLS-CH UT IV.

Il primo punto forte è l'insieme delle specifiche tecniche dettagliate, vale a dire documenti di riferimento precisi, univoci e completi che descrivono la struttura funzionale e tutti i dettagli di sviluppo e d'integrazione degli impianti. I documenti sono rappresentati nella seguente tabella.

| No. UT IV | Descrizione  |
|-----------|--|
| [0]       | Documento n. IM 141772.01-RT01, "Elenco dei documenti e del materiale di riferimento"  |
| [1]       | Documento n. IM 141772.01-RT02, "Documento di riferimento per i sistemi di tele gestione degli impianti"   |
| [2]       | Documento n. EMel T1-4_Matrice dei Riflessi "Matrice dei riflessi automatici in galleria"  |
| [3]       | Documento n. DR01_2003_27 con allegati, "Codice CDR"   |
| [4]       | Documento, "Modulo d'interfaccia MI"   |
| [5]       | Documento, "IUM – Style Guide Pagine degli Impianti" (SGE)   |
| [6]       | Documento, "IUM – Icone" (SGE)   |
| [7]       | -  |
| [8]       | Documento, "Immagini prototipo e icone standard" (SGE)   |
| [9]       | Documenti "amPlantConfigurator – Tool" e "amPlantConfigurator – Manuale d'uso"   |
| [10]      | Software MI, con guida d'installazione   |
| [11]      | -  |
| [12]      | Allegati 2 e 3 del documento n. IM 141772.02-RT01, "Concetto di sicurezza sistemi di gestione e comunicazione"                                   |
| [13]      | Documento n. IM 141772.03-RT01, "Concetto di videosorveglianza del traffico"   |
| [14]      | Documento n. 216, "Concetto conduzione del traffico A2 – A13", IM 141772 04-RT01 "Concetto di interazione uomo macchina per il comando traffico" |

Tabella 1: Documento di riferimento di UT IV

Altri punti forti da sottolineare sono i seguenti:

- Autonomia funzionale di ogni impianto BSA.
- La logica dell'impianto BSA rimane sull'impianto quindi, il fornitore può strutturarlo e secondo propri criteri e caratteristiche.
- Integrazione aperta a tutti i fornitori grazie a documenti di riferimento precisi.
- Il fornitore SGE deve conoscere il proprio sistema e non deve necessariamente conoscere il funzionamento di ogni impianto BSA. La conoscenza qualità dell'impianto resta di competenza del fornitore dell'impianto.

### **2.3.2.9. Ciclo di vita e aggiornamento SGE**

SGE è un prodotto software (SW) che potenzialmente ha una durata di vita infinita perché non è soggetto a usura.

La parte hardware (HW) su cui è installato il SW per poter operare è un sistema di virtualizzazione che può ospitare contemporaneamente più SW diversi. Questa è la parte più soggetta a usura e va sostituita ogni 5-8 anni, ma è anche la meno costosa (ca. 3-5% dell'investimento di un sistema di gestione).

Naturalmente anche il SW non è immune all'invecchiamento, in particolare perché è basato su sistemi operativi che devono essere aggiornati e su interfacce di comunicazione con altri sistemi che sono in continua evoluzione, come ad esempio i seguenti componenti che devono costantemente essere aggiornati:

- Sistema operativo windows
- Sistema SCADA
- Componenti browser

Gli ultimi aggiornamenti importanti SGE risalgono al 2013 per le GG e al 2017 per le GO.

Con gli ultimi aggiornamenti del livello GO, il sistema SGE potrebbe essere integrato in un concetto UeLS-CH senza particolari adeguamenti (salvo per le IUM da adattare), oppure continuare a svolgere il suo compito senza interventi per i prossimi 10 anni e oltre (eccezion fatta per la normale manutenzione e la sostituzione regolare dell'HW).

### **2.3.3. Funzionamento previsto in UeLS-CH UT IV**

#### **2.3.3.1. Livello management**

Gli operatori interagiscono con il livello management per la visualizzazione di immagini riassuntive dello stato delle sezioni sulla tratta e degli impianti trasversali. Sempre a questo livello essi accedono a informazioni relative al sistema UeLS-CH UT IV (p.es. stato dei calcolatori, stato della rete COM, definizione degli utenti, ecc.) e ad un ambiente di elaborazione dei dati storici memorizzati.

Le applicazioni che realizzano le funzionalità descritte risiedono sui calcolatori del livello management che, in qualità di web server, le mettono a disposizione dei programmi di browsing (web client) degli operatori sotto forma di pagine web.

**Nota bene:** L'interfaccia grafica per il livello management non è ancora definita.

#### **2.3.3.2. Livello sezione (AR)**

Partendo dalla pagina iniziale, cliccando sulla sezione gli operatori interagiscono con una sezione (AR) per la visualizzazione di immagini riassuntive dello stato degli impianti appartenenti all'oggetto e per il dettaglio dei luoghi, degli impianti o delle informazioni che hanno l'autorizzazione di gestire.



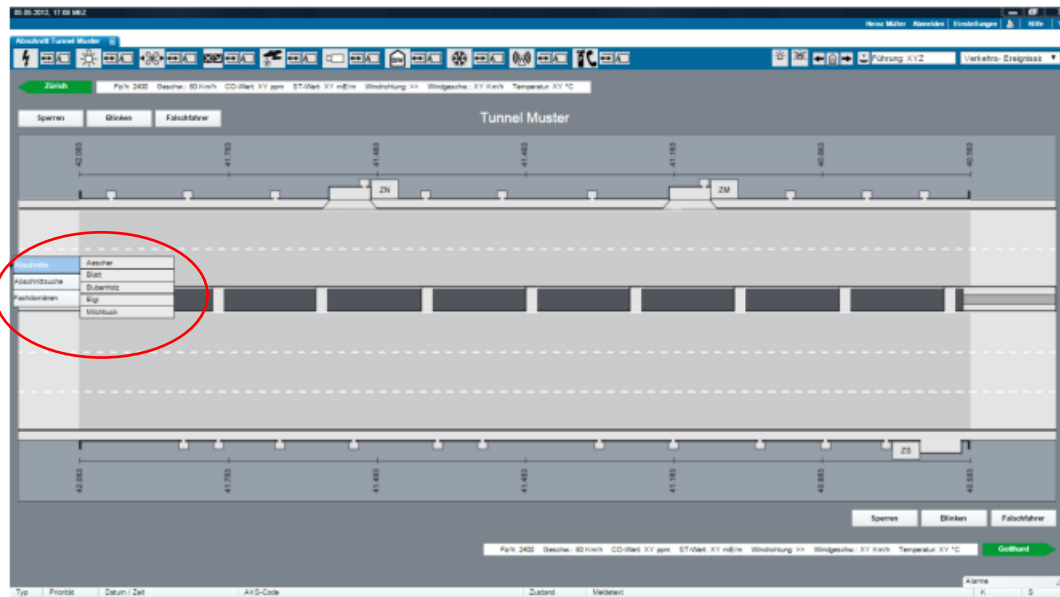


Figura 8: Esempio popup e menu di accesso per dettagli come luoghi e informazioni

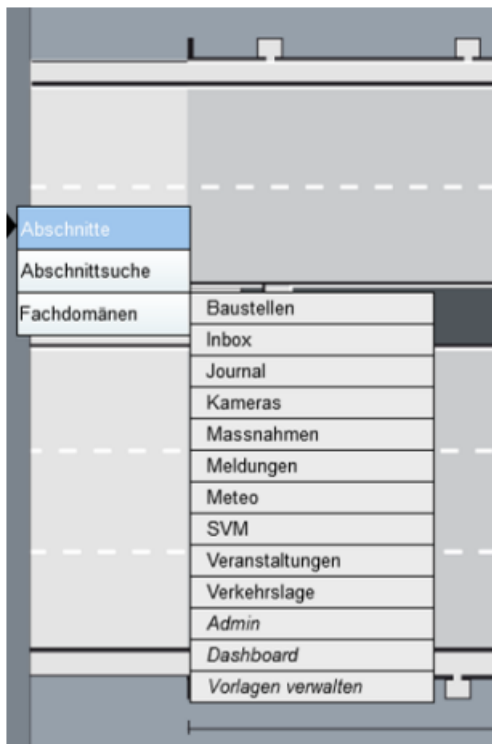


Figura 9: Esempio popup con menu informazioni

Al contrario di quanto succede oggi in SGE, nelle richieste UeLS-CH tutta la grafica delle informazioni necessarie alla gestione operativa degli impianti BSA risiederà sui calcolatori del livello sezione che, in qualità di web server, le mettono a disposizione dei programmi di browsing (web client) degli operatori sotto forma di pagine web.

L'operatore vedrà quindi la vista UeLS-CH UT IV, mentre il calcolatore di sezione GO (AR) continuerà a recuperare le informazioni dal CT esistente. Questo permetterà di non andare a modificare nulla sul livello impianto.



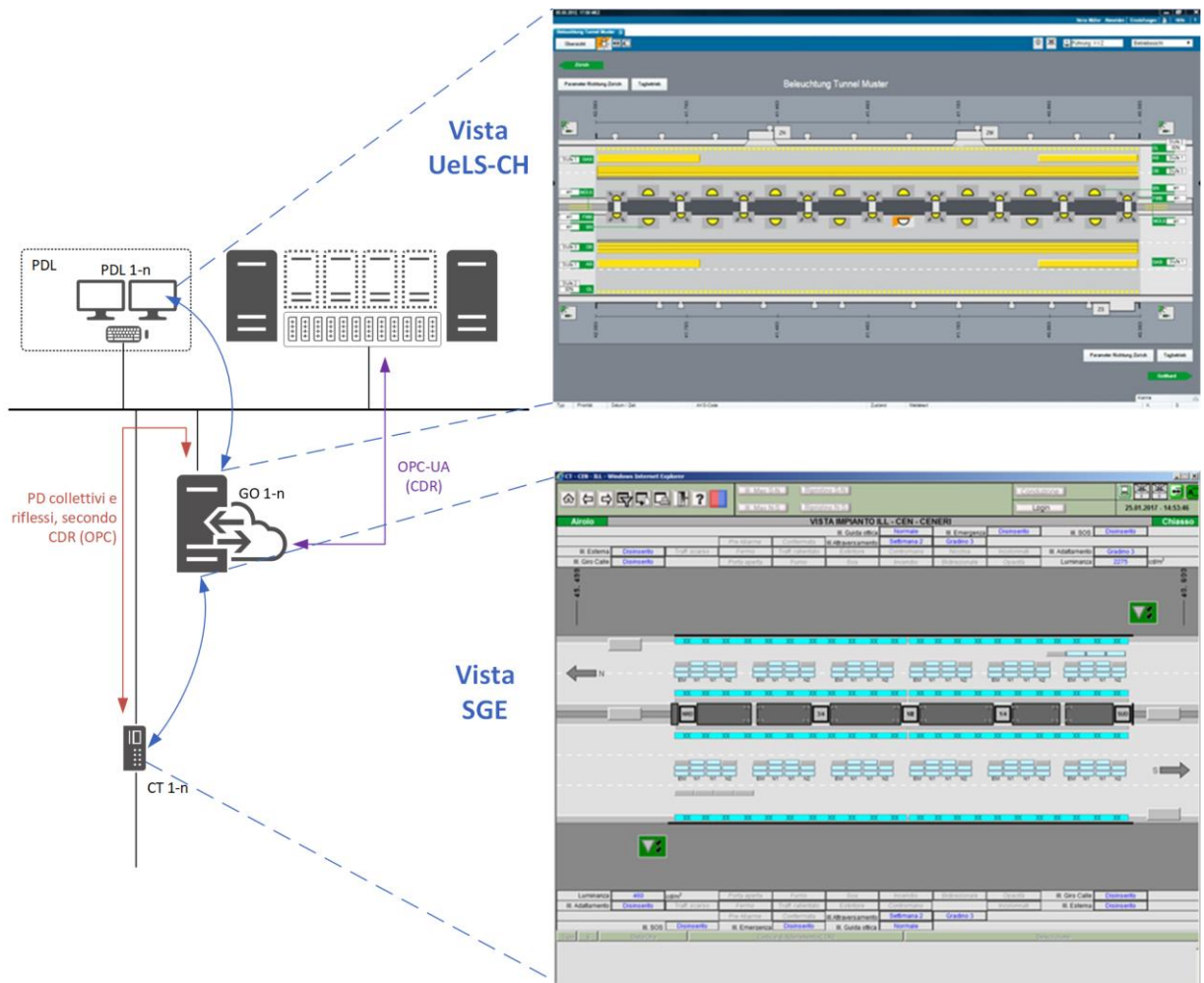


Figura 10: Dettaglio di funzionamento del livello sezione GO (AR)

In sintesi, si nota che fra impianto esistente (CT) e nuova GO (AR) ci sarà una comunicazione web basata sulla vista dell'impianto esistente secondo i documenti di riferimento SGE (vista SGE), mentre l'operatore che accede alla GO dalla PdL potrà vedere lo stesso impianto con l'IUM secondo le specifiche UeLS-CH UT IV (vista UeLS-CH).

### 2.3.3.3. Livello impianto

Nel caso della variante proposta (migrazione SGE tramite incarico al fornitore SGE attuale, vedi anche cap. 6) il livello impianto non verrà modificato durante la migrazione verso UeLS-CH UT IV. Qualora le GO attuali venissero sostituite con altri prodotti, i costi andrebbero ad aumentare considerevolmente a causa della necessità di coinvolgere tutti i fornitori di tutti gli impianti per l'integrazione nel nuovo sistema (vedi cap. 4).

2.3.3.4. IUM

In questo capitolo vengono indicati alcuni esempi di conversioni delle IUM legate ai singoli impianti BSA.

Esempio vista impianto illuminazione

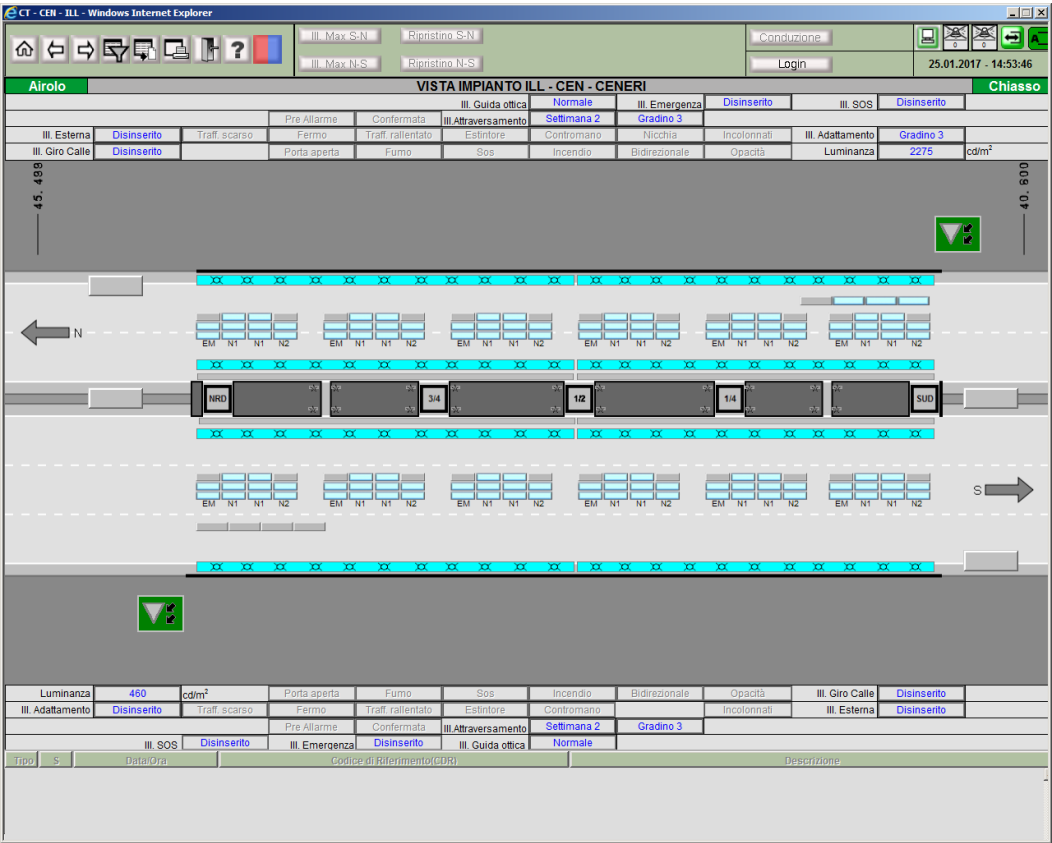


Figura 11: Esempio impianto illuminazione in SGE

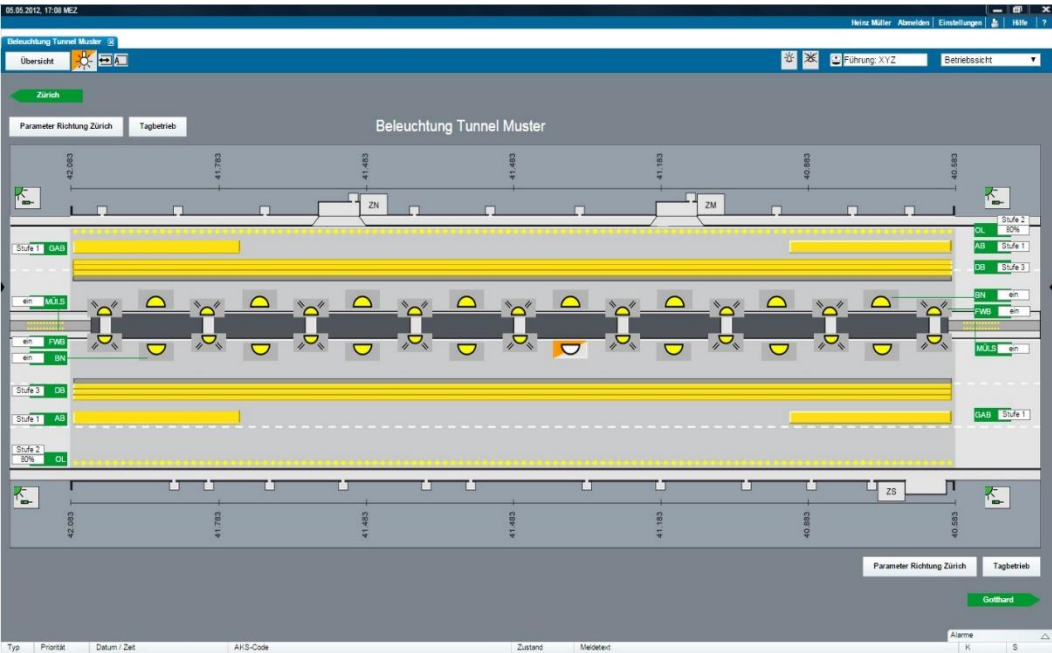


Figura 12: Esempio impianto illuminazione in UeLS-CH

## Esempio vista impianto ventilazione

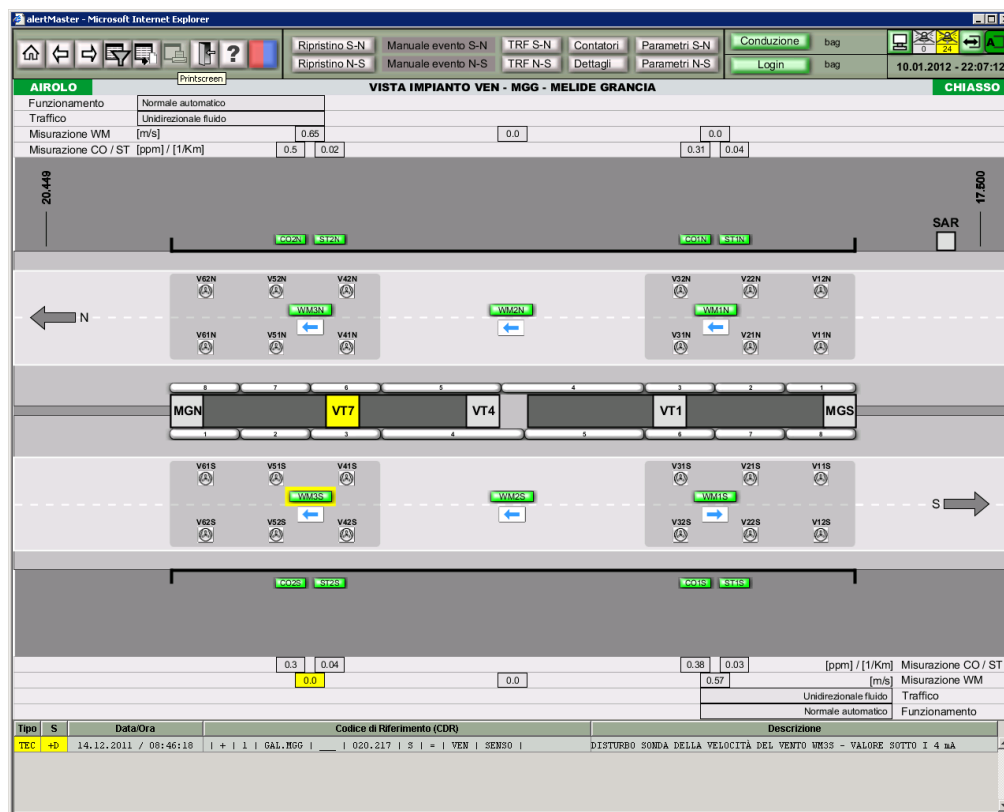


Figura 13: Esempio impianto ventilazione in SGE

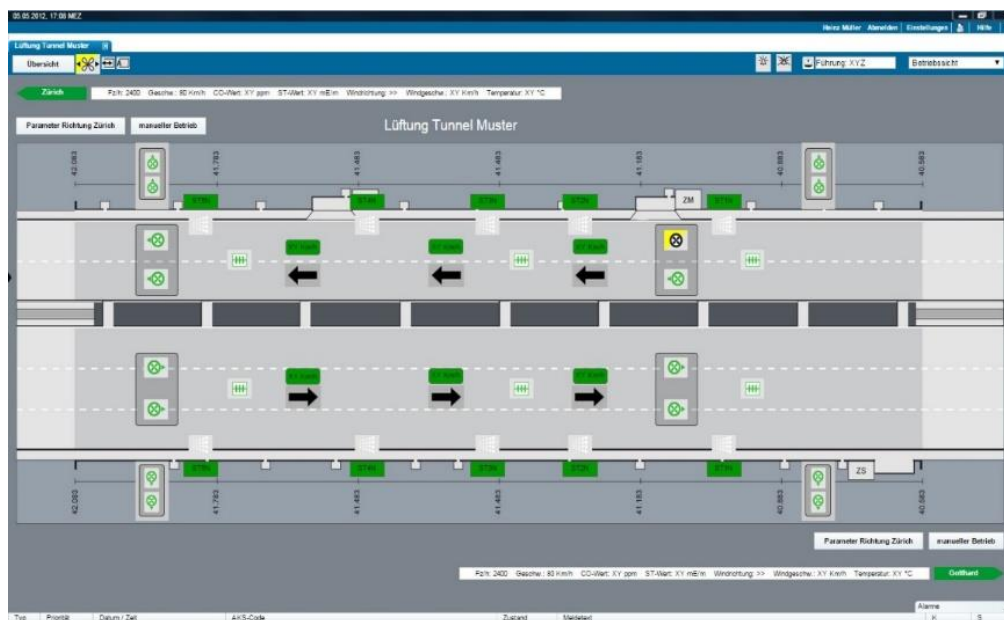


Figura 14: Esempio impianto ventilazione in UeLS-CH

Esempio vista impianto SOS

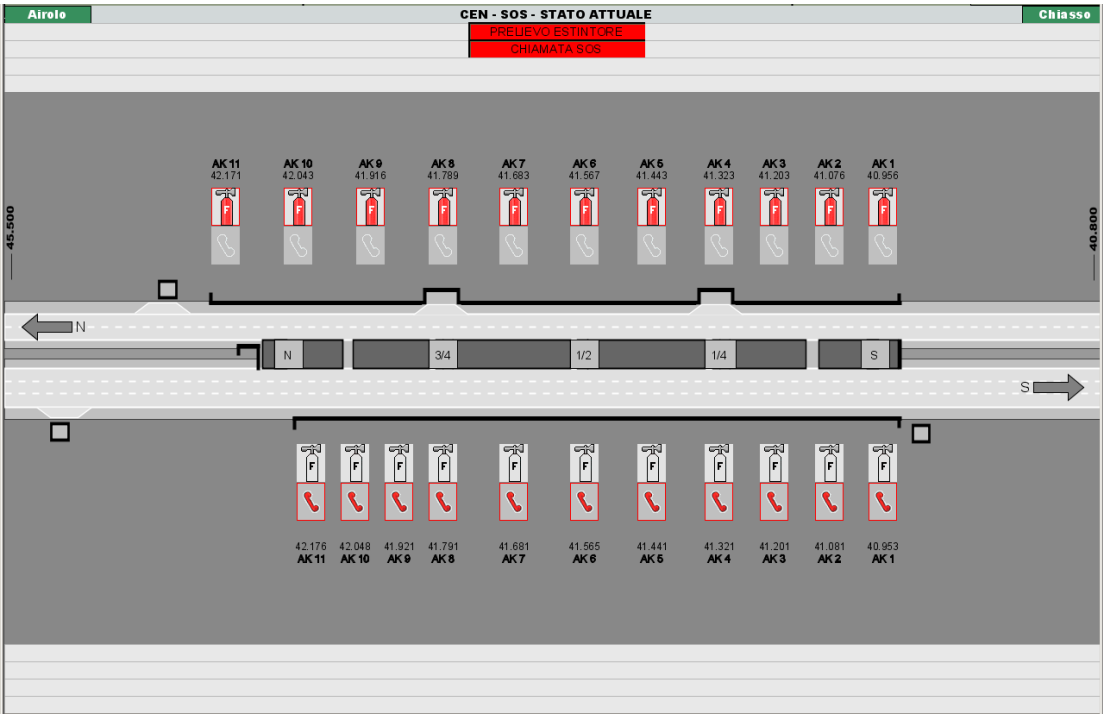


Figura 15: Esempio impianto SOS in SGE

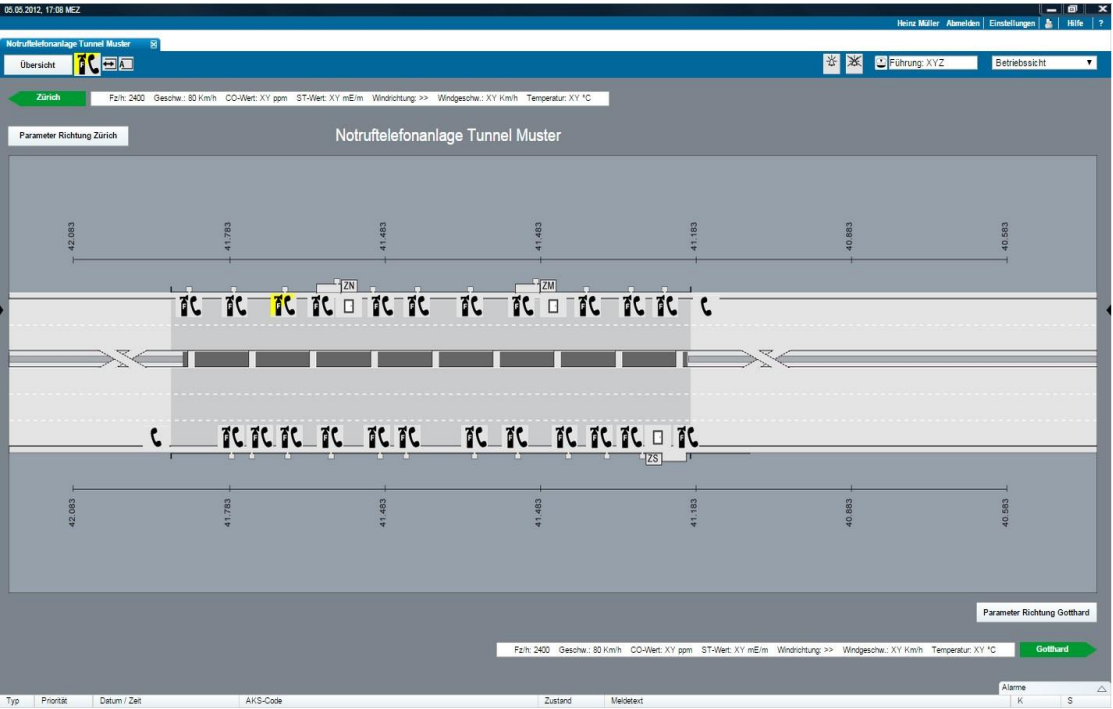


Figura 16: Esempio impianto SOS in UeLS-CH

Esempio vista impianto traffico

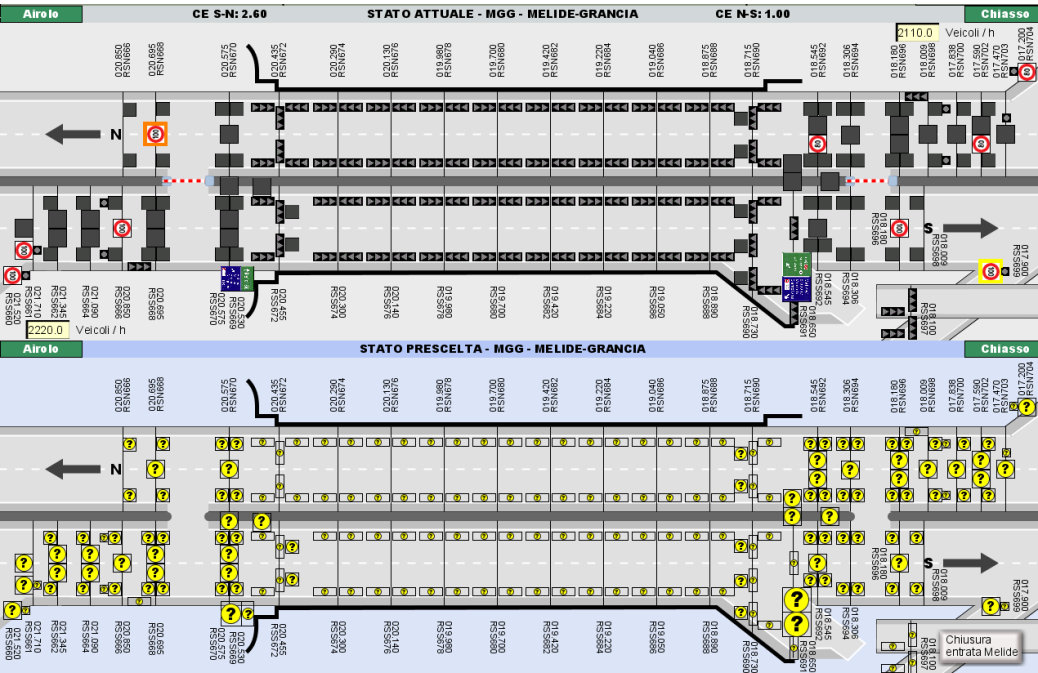


Figura 17: Esempio impianto traffico in SGE

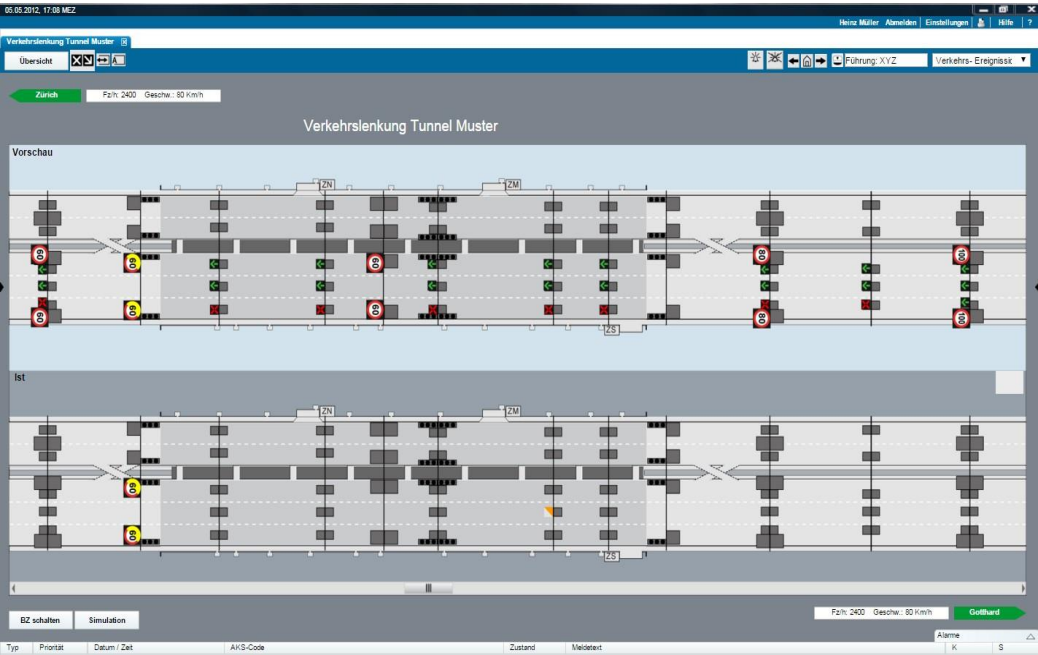


Figura 18: Esempio impianto traffico in UeLS-CH

Esempio vista comando segnale



Figura 19: Esempio comando segnale in SGE

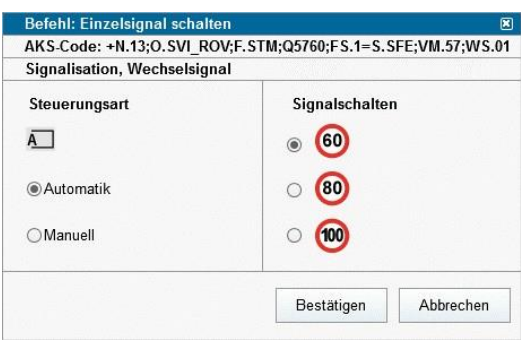


Figura 20: Esempio comando segnale in UeLS-CH

Esempio vista modo di funzionamento



Figura 21: Esempio modo di funzionamento in SGE



Figura 22: Esempio modo di funzionamento in UeLS-CH

Esempio vista impianto energia

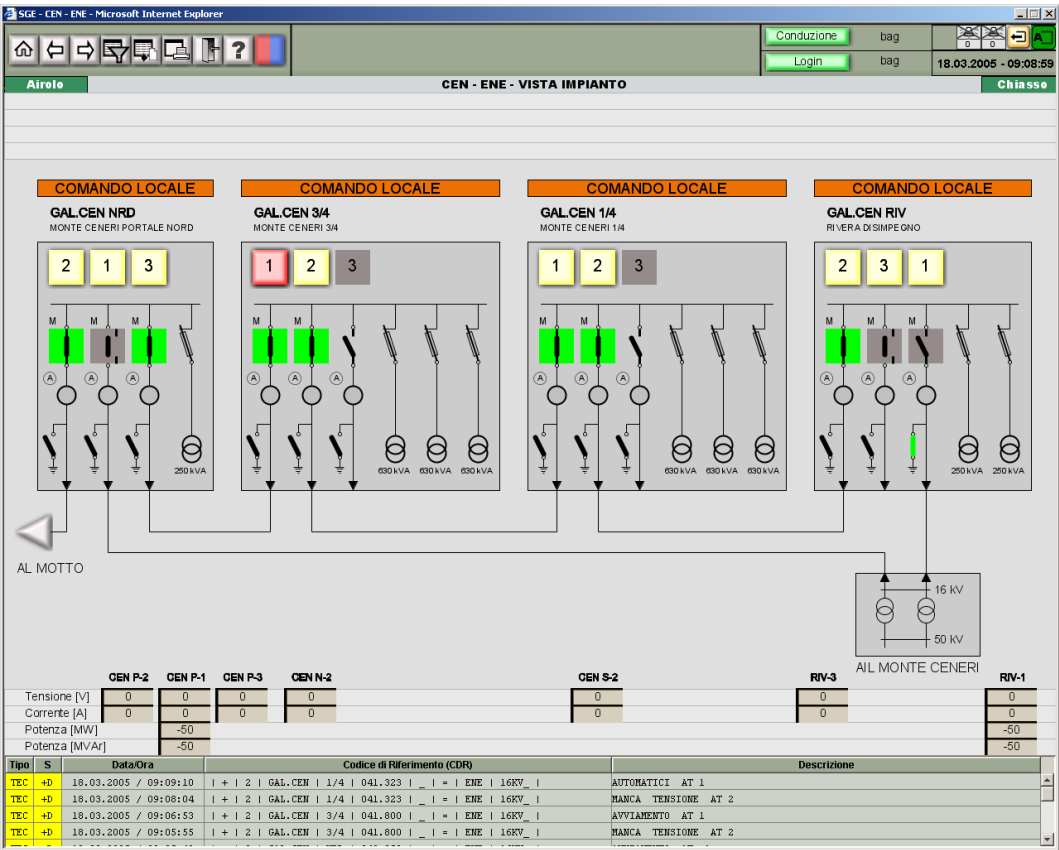


Figura 23: Esempio impianto energia in SGE

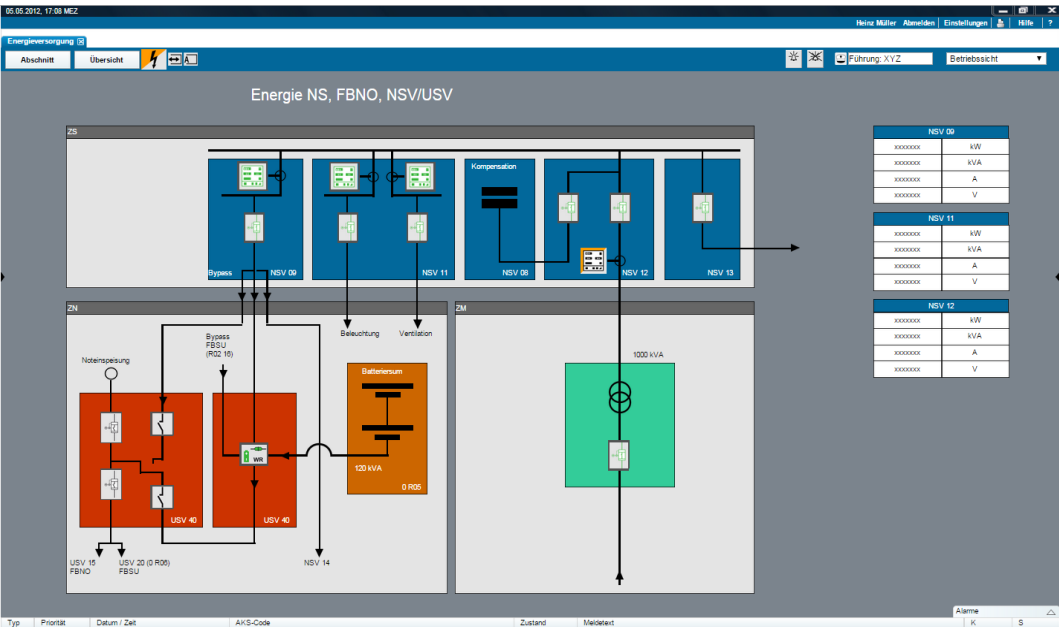


Figura 24: Esempio impianto energia in UeLS-CH



### 2.3.4. Componenti da aggiornare o da sviluppare

Nell'ambito della migrazione SGE vs. UeLS sono necessari aggiornamenti, adeguamenti, sviluppi delle componenti attuali. Le componenti da aggiornare o da sviluppare sono indicate nella tabella seguente.

| Componente           | Attività  |
|----------------------|---|
| GG                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Intervento su due GG ridondanti</li> <li>Aggiornamento HW e sistemi operativi con funzionalità livello management</li> <li>Aggiornamento SCADA centrale</li> <li>Trasferimento configurazioni da vecchio a nuovo</li> <li>Adattamento delle interfacce</li> <li>Sviluppo SW per livello management</li> <li>Fornitura, test e attivazione</li> </ul>   |
| GO                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aggiornamento HW e sistemi operativo</li> <li>Aggiornamento SCADA centrale</li> <li>Installazione HW, sistema operativo e applicazioni</li> <li>Trasferimento configurazioni da vecchio a nuovo</li> <li>Adattamento delle interfacce</li> <li>Sviluppo IUM specifico GO e sistema</li> <li>Sviluppo IUM per ogni impianto (TRF, ILL, INC, ENE, IAU, VTV, VEN, ecc.)</li> <li>Fornitura, test e attivazione</li> </ul> |
| NMS                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Adattamento delle interfacce</li> <li>Sviluppo nuova IUM</li> <li>Fornitura, test e attivazione</li> </ul>   |
| VMS                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Adattamento delle interfacce</li> <li>Sviluppo nuova IUM</li> <li>Fornitura, test e attivazione</li> </ul>   |
| PMV                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Adattamento delle interfacce</li> <li>Sviluppo nuova IUM</li> <li>Fornitura, test e attivazione</li> </ul>   |
| CCT                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Adattamento delle interfacce</li> <li>Sviluppo nuova IUM</li> <li>Fornitura, test e attivazione</li> </ul>   |
| Videowall            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Adattamento delle interfacce</li> <li>Sviluppo nuova IUM</li> <li>Fornitura, test e attivazione</li> </ul>   |
| SOS                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Adattamento delle interfacce</li> <li>Sviluppo nuova IUM</li> <li>Fornitura, test e attivazione</li> </ul>   |
| Prestazioni generali | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborazione nuovi documenti di riferimento dettagliati (punti dato, integrazione impianti, ecc.)</li> <li>Sviluppo funzioni specifiche</li> </ul>   |

Tabella 2: Componenti da aggiornare o sviluppare

### 2.4. Organizzazione finale dell'esercizio

Per l'organizzazione finale dell'esercizio non si prevedono modifiche sostanziali (vedi cap. 5).



### 3. Processo di migrazione

Il processo di migrazione della rete COM verso la rete IP BSA uniformata secondo le richieste di USTRA si basa sostanzialmente sui principi formulati nel documento di riferimento [14]:

- Principio 1: Protezione dell'investimento
- Principio 2: Migrazione adattata al ciclo di vita
- Principio 3: Passaggio alla conformità

Dai principi elencati ne deriva un piano termini presentato nell'allegato A01 [16] e completato con i commenti dei seguenti capitoli. Di seguito un estratto del piano termini per identificare le diverse attività descritte nei prossimi capitoli.

| ID | Attività   |
|----|--|
| 1  | <b>UeLS UT IV - Piano di migrazione</b>                                    |
| 2  | Generazione di progetto (USTRA F5)   |
| 3  | Avvio attività del piano di migrazione                                     |
| 4  | Incarico accompagnamento committente (BHU)                                 |
| 5  | Accompagnamento committente (BHU)  |
| 6  |  |
| 7  | <b>Tappa 1 - Allestimento specifiche dettagliate</b>                       |
| 8  | Incarico allestimento specifiche dettagliate                               |
| 9  | Allestimento documenti di riferimento                                      |
| 10 |  |
| 11 | <b>Tappa 2 - Progettazione migrazione SGE vs. UeLS</b>                     |
| 12 | Incarico progettazione, appalti e direzione lavori UeLS UT IV              |
| 13 | Progettazione UeLS UT IV   |
| 14 | Richiesta d'offerta e aggiudicazione per upgrade e migrazione SGE vs. UeLS |
| 15 | Allestimento contratto   |
| 16 |  |
| 17 | <b>Tappa 3 - Realizzazione migrazione SGE vs. UeLS</b>                     |
| 18 | Quaderno d'oneri realizzativi e piani esecutivi                            |
| 19 | Upgrade e test livello GG  |
| 20 | Upgrade e test livello GO (21 sezioni)                                     |
| 21 |  |
| 22 | Fine migrazione SGE UT IV vs. UeLS UT IV                                   |
| 23 |  |
| 24 | <b>Termini esterni</b>   |
| 25 | Completamento direttive e specifiche SA-CH e UeLS-CH (USTRA Ittigen)       |
| 26 | Messa a disposizione direttive e specifiche SA-CH e UeLS-CH definitive     |
| 27 |  |

Figura 25: Elenco delle attività secondo piano termini

### 3.1. Lavori preliminari

Dal punto di vista amministrativo e per poter iniziare il progetto sono necessarie le seguenti attività preliminari:

- ID 2: La filiale di USTRA deve allestire una generazione di progetto atta ad inizializzare il processo di progettazione e di riservazione crediti, cedendo pertanto la competenza del progetto dal settore EP (conservazione) al settore PM (progettazione). L'obiettivo è di poter iniziare i lavori ad inizio 2021, per rispettare i termini di aggiornamento e di messa in conformità del sistema di gestione.
- ID 4+5: Nel caso in cui il committente ritenesse necessario un accompagnamento ed un supporto lungo tutta la migrazione dell'SGE verso l'UeLS UT IV, bisogna prevedere l'attribuzione dell'incarico di accompagnamento BHU subito all'inizio del progetto.

### 3.2. Tappa 1 – Allestimento specifiche dettagliate

La prima tappa permette di allestire tutte le specifiche tecniche dettagliate contenenti le linee guida per la realizzazione del sistema di gestione, della rete di comunicazione e degli impianti BSA in un contesto globale di integrazione, interazione e uniformità realizzative.

La tappa 1 è un'attività fondamentale e indispensabile per poter progettare il nuovo sistema di gestione del perimetro di competenza di UT IV e per poter adattare conseguentemente tutti gli impianti BSA integrati nel futuro UeLS UT IV.

Sono pertanto previste le seguenti attività:

- ID 8: Richiesta d'offerta e attribuzione dell'incarico ad uno specialista esterno per l'allestimento dei documenti di riferimento necessari alla progettazione del nuovo sistema di gestione.
- ID 9: La progettazione e la realizzazione del nuovo UeLS UT IV devono essere supportate da documenti di riferimento univoci e completi. L'allestimento dei documenti di riferimento ha lo scopo di mettere a disposizione una base documentale solida e quindi di definire con precisione tutte le specifiche tecniche del sistema di gestione e di tutte le interfacce necessarie.

### 3.3. Tappa 2 – Progettazione migrazione SGE vs. UeLS

La seconda tappa permette di pianificare in dettaglio la migrazione. In particolare, saranno eseguite le seguenti attività:

- ID 12: Per poter rispettare il piano termini stabilito è opportuno poter attribuire il mandato di progettazione, allestimento richiesta d'offerta e direzione lavori del nuovo sistema di gestione UeLS entro la fine dell'anno 2022. Il progettista dovrà avere conoscenze tecniche approfondite nei sistemi di gestione ed in particolare dell'SGE UT IV.
- ID 13+14+15: La fase di progettazione permette di specificare i dettagli tecnici della migrazione dell'SGE verso l'UeLS, così come di pianificarne in dettaglio la realizzazione. Considerando la proposta scaturita dallo studio preliminare [11], è prevista una richiesta d'offerta al fornitore attuale per un upgrade hardware e software del livello GG e del livello GO dell'attuale sistema di gestione. Una procedura diversa avrebbe forti ripercussioni economiche come indicato nel cap. 4.

**Nota bene:** Durante la fase di progettazione bisognerà prestare particolare attenzione agli impianti trasversali interconnessi al sistema di gestione a livello GG (vedi cap. 2.3.2.7). Difatti questi sistemi potrebbero necessitare indirettamente degli adattamenti dovuti all'upgrade hardware e software del livello GG. Non sono pertanto esclusi dei progetti secondari derivanti dagli adattamenti SGE vs. UeLS.

### 3.4. Tappa 3 – Realizzazione migrazione SGE vs. UeLS

La terza ed ultima tappa permette di migrare l'SGE e realizzare pertanto il sistema di gestione UeLS UT IV secondo quanto stabilito nel progetto di dettaglio (tappa 2). La realizzazione è suddivisa come indicato nel piano termini. In particolare, le attività si svolgeranno come segue:

- ID 18: Allestimento del quaderno d'oneri realizzativi e dei piani esecutivi. Nella programmazione dei lavori dovrà essere prestata la massima attenzione al funzionamento senza interruzione o solo limitatamente dei sistemi attuali per garantire l'esercizio delle strade nazionali lungo tutta la fase di migrazione.
- ID 19: Inizialmente sarà aggiornato il livello GG (BL) senza alcuna modifica delle GO. I servizi di base del livello GG (BL) saranno verificati in dettaglio. Le nuove grafiche saranno a disposizione per la regione e le tratte, ma non ancora per le sezioni. Nel progetto di dettaglio si valuterà un'eventuale convivenza del vecchio livello GG ed il nuovo livello GG (BL) per i diversi servizi necessari.
- ID 20: Una volta aggiornato il livello GG (BL), sarà il turno del livello GO. Considerando il numero di GO (AR) da aggiornare bisognerà programmare i lavori in maniera ottimizzata sfruttando le eventuali sinergie con altri progetti in corso (p.es. nell'ambito di EP già previsti). È comunque inevitabile una messa in esercizio delle nuove GO (AR) scadenzata nel tempo. Ciò significa che gli operatori dovranno convivere con due grafiche distinte per tutta la durata della migrazione: le IUM SGE attuali e le nuove IUM UeLS.

Laddove non vi sono progetti in corso, saranno rinnovate unicamente le GO (AR) ed i CT esistenti verranno integrati secondo l'interfacciamento attuale (modulo d'interfaccia MI).

Laddove invece ci sono dei progetti in corso che prevedono anche il rinnovo degli impianti BSA, allora i nuovi CT (AS) potranno essere integrati nelle GO (AR) aggiornate secondo la nuova interfaccia e le caratteristiche stabilite nel progetto di dettaglio.

**Nota bene:** La GO della sezione LOG sarà rinnovata nel 2020-2021. La sua durata di vita ipotetica è di circa 8 anni e applicando il principio 1 di protezione dell'investimento ed il principio 2 relativo al ciclo di vita degli equipaggiamenti installati, essa dovrebbe essere sostituita non prima della fine dell'anno 2028. La pianificazione stabilita permette di adempiere parzialmente a questi principi, in quanto questa GO sarà sostituita anzitempo (entro la fine del 2026). Ciononostante, si ritiene che questo compromesso sia accettabile.

### 3.5. Termini esterni

I termini delle tre tappe descritte nei capitoli precedenti sono stati stabiliti considerando i seguenti termini esterni:

- ID 25+26: Una prerogativa essenziale per lo svolgimento delle attività elencate in precedenza (a partire in particolare dall'attività ID 9) è il completamento e l'univocità, senza ambiguità e senza interpretazioni possibili, delle direttive e specifiche SA-CH e UeLS-CH da parte di USTRA Ittigen (vedi cap. 4 del Management summary dello studio preliminare [11]). Per poter rispettare i termini stabiliti, i documenti di USTRA Ittigen dovranno essere approvati entro e non oltre metà 2021. Il mancato mantenimento di questo termine ha pertanto ripercussioni su tutte le altre attività di migrazione dell'SGE verso l'UeLS UT IV.

### 3.6. Riassunto delle misure previste

Nella seguente tabella vengono riassunte le misure previste per adempiere il piano di migrazione descritto.

| Tema                     | Misura   |
|--------------------------|--|
| Documenti di riferimento | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Completamento direttive e specifiche SA-CH e UeLS-CH.</li> <li>▪ Allestimento documenti di riferimento e specifiche dettagliate UT IV.</li> </ul> |
| Progettazione            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Progettazione migrazione SGE va. UeLS.</li> <li>▪ Richiesta d'offerta e aggiudicazione per upgrade e migrazione SGE vs. UeLS.</li> </ul>          |
| Realizzazione            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizzazione del nuovo livello GG (BL).</li> <li>▪ Realizzazione a tappe del nuovo livello GO (AR).</li> </ul>                                   |

Tabella 3: Riassunto delle misure previste

## 4. Stima costi e pianificazione finanziaria

A seguito dell'analisi della situazione attuale (vedi studio preliminare [11]), della soluzione proposta e del presente piano di migrazione il nuovo UeLS di UT IV, sono stati stimati i costi con una precisione del  $\pm 30\%$ , i quali sono rappresentati nella tabella seguente.

| Descrizione  | Costi totali                        |                                      |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|
|  | Rinnovo GG/GO<br>(procedura libera) | Upgrade GG/GO<br>(procedura privata) |
| <b>1. Accompagnamento Committente (BHU)</b>                          | <b>CHF 237'000.00</b>               | <b>CHF 237'000.00</b>                |
| 1.1 Accompagnamento Committente (BHU)                                | CHF 237'000.00                      | CHF 237'000.00                       |
| <b>2. Tappa 1 – Allestimento specifiche dettagliate</b>              | <b>CHF 102'000.00</b>               | <b>CHF 102'000.00</b>                |
| 2.1 Allestimento documenti riferimento e specifiche dettagliate      | CHF 79'000.00                       | CHF 79'000.00                        |
| 2.2 Prestazioni UT IV  | CHF 23'000.00                       | CHF 23'000.00                        |
| <b>3. Tappa 2 – Progettazione migrazione SGE vs. UeLS</b>            | <b>CHF 1'118'000.00</b>             | <b>CHF 705'000.00</b>                |
| 3.1 Progettazione UeLS UT IV (Fase 3)                                | CHF 264'000.00                      | CHF 220'000.00                       |
| 3.2 Appalto, aggiudicazione (Fase 4)                                 | CHF 144'000.00                      | CHF 120'000.00                       |
| 3.3 Direzione lavori migrazione SGE vs. UeLS (Fase 5)                | CHF 680'000.00                      | CHF 340'000.00                       |
| 3.4 Prestazioni UT IV  | CHF 24'000.00                       | CHF 20'000.00                        |
| 3.5 Prestazioni GE V   | CHF 6'000.00                        | CHF 5'000.00                         |
|  | CHF -                               | CHF -                                |
| <b>4. Tappa 3 – Realizzazione migrazione SGE vs. UeLS</b>            | <b>CHF 10'929'000.00</b>            | <b>CHF 4'025'000.00</b>              |
| 4.1 Prestazioni di progetto fornitore UeLS                           | CHF 647'000.00                      | CHF 647'000.00                       |
| 4.2 Sviluppi particolari per sistemi terzi                           | CHF 175'000.00                      | CHF 175'000.00                       |
| 4.3 Installazione, messa in servizio, test livello GG (BL)           | CHF 328'000.00                      | CHF 328'000.00                       |
| 4.4 Installazione, messa in servizio, test livello GO (AR)           | CHF 2'700'000.00                    | CHF 2'700'000.00                     |
| 4.5 Integrazione CT esistenti (136 CT) nel livello GO                | CHF 6'235'000.00                    | CHF -                                |
| 4.6 Test integrali completi (riflessi) per ogni sezione (14 sezioni) | CHF 494'000.00                      | CHF -                                |
| 4.7 Prestazioni UT IV  | CHF 320'000.00                      | CHF 160'000.00                       |
| 4.8 Prestazioni GE V   | CHF 30'000.00                       | CHF 15'000.00                        |
| <b>Costi totali senza IVA</b>  | <b>CHF 12'386'000.00</b>            | <b>CHF 5'069'000.00</b>              |
| IVA 7.70%  | CHF 953'722.00                      | CHF 390'313.00                       |
| <b>Costi totali con IVA</b>  | <b>CHF 13'339'722.00</b>            | <b>CHF 5'459'313.00</b>              |

Tabella 4: Stima costi migrazione SGE vs. UeLS UT IV

**Osservazione importante:** I costi della Tabella 4 rappresentano la medesima soluzione tecnica con due procedure di acquisizione diverse. Difatti la procedura libera implica, nel caso vi fosse un nuovo fornitore, l'adattamento di tutti i CT esistenti con le relative conseguenze (test integrali completi), mentre la procedura privata per le posizioni 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 permetterebbe il mantenimento dei CT esistenti, i quali verrebbero sostituiti secondo il loro ciclo di vita naturale. Qualsiasi sia la procedura scelta, la soluzione adempirebbe in egual misura le richieste dei documenti di riferimento USTRA.

Note relative alla Tabella 4:

- Nella tabella vengono volutamente presentati i costi per una procedura d'acquisizione libera oppure per una procedura mediante trattativa privata (vedi Manuale acquisti pubblici – Strade nazionali – USTRA, 8a edizione, versione 8.3). Il significato di alcune posizioni è spiegato di seguito.

- Pos. 3.1, 3.2, 3.3: I costi del progettista variano a seconda della procedura scelta. Difatti un rinnovo totale dei livelli GG e GO (al posto di un upgrade) implicherebbe anche l'integrazione nel nuovo UeLS di tutti i CT degli impianti BSA (in totale 136 CT) e la verifica completa di tutti i riflessi (test integrali) nelle sezioni contenenti almeno una galleria (in totale 14 sezioni). Per questo motivo i costi del progettista e della direzione lavori sono maggiorati nel caso di una procedura libera.
- Pos. 3.4, 3.5, 4.7, 4.8: Analogamente al progettista, anche l'apporto delle unità territoriali IV e V dipenderanno dalla procedura scelta. Nel caso di una procedura libera e con tutte le integrazioni dei CT nelle nuove GO (AR) ed i test integrali da svolgere, l'impegno d'accompagnamento delle UT durante tutta la realizzazione è decisamente più importante. Eventuali sinergie e ottimizzazioni con EP o progetti specifici permetterebbero di contenere in parte questi costi.
- Pos. 4.1, 4.2, 4.3, 4.4: I costi realizzativi da parte del fornitore del nuovo sistema di gestione sono validi e simili per entrambe le procedure indicate.
- Pos. 4.5, 4.6: Nel caso in cui la procedura scelta sia libera, allora bisognerà considerare l'eventualità che il fornitore del nuovo sistema di gestione UeLS UT IV sia differente da quello attuale. Ciò implica che tutti i CT esistenti dovranno essere integrati nelle nuove GO (AR) e che tutti i riflessi dovranno essere riprogrammati, con i conseguenti test integrali da eseguire. Nel caso in cui si scegliesse una procedura privata (upgrade dei livelli GG e GO), le configurazioni attuali delle GO potranno essere riprese nella loro totalità permettendo così di evitare le due attività identificate nelle posizioni 4.5 e 4.6. Vale a dire che gli attuali CT e le attuali interazioni tra loro tramite le GO per i riflessi all'interno delle singole sezioni non subiranno modifiche in quanto i CT resteranno integrati come tutt'oggi ed i riflessi non saranno modificati.
- Nel caso di una procedura libera, eventuali costi per il coinvolgimento dei fornitori dei singoli impianti BSA non sono stato considerati nell'attuale stima costi.
- I costi di progetti secondari su sistemi terzi quali NMS, VMS, PMV, CCT, Videowall e SOS (vedi cap. 2.3.2.7) non sono considerati nell'attuale stima costi.

Sulla base dei costi stimati nella Tabella 4, applicando il piano termini proposto [16] ed ipotizzando la variante di upgrade GG/GO (procedura privata) è possibile stabilire la pianificazione finanziaria sull'arco degli anni per le voci principali delle misure previste.

| Pos.                                    | Descrizione                                     | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  |
|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1                                       | Accompagnamento Committente (BHU)               | 0.051 | 0.041 | 0.041 | 0.041 | 0.041 | 0.041 |
| 2                                       | Tappa 1 – Allestimento specifiche dettagliate   | 0.055 | 0.055 | -     | -     | -     | -     |
| 3                                       | Tappa 2 – Progettazione migrazione SGE vs. UeLS | -     | -     | 0.315 | 0.151 | 0.146 | 0.146 |
| 4                                       | Tappa 3 – Realizzazione migrazione SGE vs. UeLS | -     | -     | -     | 0.867 | 1.734 | 1.734 |
| Totali per anno [Mio. CHF], IVA inclusa |   | 0.106 | 0.096 | 0.356 | 1.059 | 1.921 | 1.921 |

Tabella 5: Pianificazione finanziaria misure previste con procedura privata

Note relative alla Tabella 5:

- Le posizioni della tabella si riferiscono alle posizioni principali della stima costi.
- I totali indicati negli anni sono in milioni di CHF, comprendenti di IVA al 7.70%.

## **5. Ripercussioni sull'esercizio**

### **5.1. Organizzazione dell'esercizio e manutenzione**

La struttura organizzativa di UT IV è predisposta per l'esercizio e la manutenzione delle strade nazionali, indipendentemente dalle tipologie e tecnologie degli impianti BSA presenti sul terreno.

Attualmente il sistema di gestione SGE è gestito dai sistemisti di UT IV con competenze basilari di configurazione e analisi, e con una formazione apposita relativa agli strumenti messi a disposizione dall'attuale SGE. La gestione è accompagnata da un contratto di manutenzione con il fornitore del sistema di gestione.

L'introduzione di nuove tecnologie ha normalmente ripercussioni sul know-how acquisito negli anni da parte dei sistemisti di UT IV. Considerando la soluzione esistente, la soluzione proposta, le modifiche architetture e tecnologiche (che mostrano molte analogie alla situazione attuale), si può affermare che con la dovuta formazione specifica non vi sono particolari ripercussioni per i sistemisti UT IV.

### **5.2. Risorse e competenze**

Con il nuovo sistema di gestione UeLS è consigliato ed auspicabile formare i sistemisti UT IV nei seguenti temi:

- Nuove grafiche GG (BL) e GO (AR).
- Modifiche e gestione dei servizi offerti dal livello GG (BL).
- Modalità e peculiarità di integrazione nelle nuove GO (AR) dei vecchi CT.
- Modalità e peculiarità di integrazione nelle nuove GO (AR) di nuovi CT (AS).
- Modifiche e peculiarità della convivenza vecchie GO e nuove GO (AR).

Un potenziamento del personale specializzato UT IV a causa della migrazione SGE vs. UeLS non è ritenuto necessario.

### **5.3. Costi**

Oltre ai costi di investimento indicati nel cap. 4 sono stati valutati eventuali ulteriori costi generati dalle posizioni seguenti:

- Personale specialistico UT IV:  
Come precedentemente indicato non è ritenuta necessaria l'acquisizione di personale specializzato. I sistemisti attuali verrebbero formati nell'ambito del progetto di migrazione senza creare ulteriori costi.
- Contratto di manutenzione UeLS UT IV:  
Mantenendo il livello di servizio contrattuale esistente (SLA), non sono previsti costi supplementari all'attuale contratto di manutenzione. La migrazione SGE vs. UeLS non genera pertanto costi supplementari per il contratto di manutenzione.
- Contratto di prestazioni tra UT IV e USTRA:  
Anche in questo caso, e considerando i due punti precedenti, non è previsto un aumento dei costi per USTRA dovuti alla migrazione SGE vs. UeLS UT IV.

## 6. Conclusioni e prossimi passi

La richiesta di USTRA secondo il programma parziale UeLS-CH è riassunta nell'estratto seguente del documento [14]:

*"... Cette étape consiste à avoir un seul système de gestion générale par unité territoriale. LA SA-CH a pris la décision que cette étape doit être atteinte à l'horizon 2025. Elle comprend le système UeLS au niveau supérieur (serveur de gestion générale, selon la documentation 83054), optionnellement, selon les conditions locales et conformément aux variantes de ladite documentation, avec les calculateurs des sections EES ..."*

L'attuale sistema di gestione adempie già oggi a questo obiettivo di USTRA, difatti è l'unico sistema di gestione delle strade nazionali all'interno del perimetro di competenza di UT IV e tutti gli impianti BSA sono gestiti da questo sistema di gestione. Anche la struttura architettonica dell'SGE presenta molte analogie ed è simile alla struttura richiesta da USTRA nell'ambito del progetto parziale UeLS-CH.

Detto ciò è comunque possibile un adeguamento dell'SGE per adempiere ed avvicinarsi ulteriormente allo standard UeLS-CH perseguito e voluto.

In base alla presente analisi, alle differenze tra SGE e UeLS, ai costi, previsti proponiamo di aggiornare il sistema di gestione SGE attuale attraverso un upgrade dei livelli GG e GO tramite procedura mediante trattativa privata. Infatti, la differenza di costi tra la procedura libera e la procedura privata, non giustifica un rinnovo completo del sistema di gestione.

Per poter perseguire la proposta di adeguamento formulata poc'anzi, il piano di migrazione e le rispettive tempistiche richiedono dei lavori preliminari da parte di USTRA elencati qui di seguito:

1. Generazione di progetto e pianificazione dei crediti di progettazione e realizzazione della migrazione SGE vs. UeLS UT IV.
2. Richiesta d'offerta e attribuzione di un mandato di accompagnamento al committente (BHU).
3. Richiesta d'offerta per la ricerca di un progettista specializzato per le attività di allestimento dei documenti di riferimento e delle specifiche dettagliate (tappa 1).
4. Attribuzione del mandato di progettista specializzato per le attività della tappa 1.
5. Richiesta d'offerta per la ricerca di un progettista specializzato per la progettazione, appalti e direzione lavori del futuro UeLS UT IV.
6. Attribuzione del mandato di progettista specializzato per la progettazione, appalti e direzione lavori del futuro UeLS UT IV.

Una volta attribuiti i mandati di BHU e di progettazione specialistica, bisognerà seguire le attività previste nel piano termini [16] per poter mantenere i milestone previsti dal presente piano di migrazione.



## 7. Glossario

| Abbreviazione | Significato   |
|---------------|---|
| AR            | Abschnittsrechner   |
| AS            | Anlagesteuerung   |
| ASTRA         | Bundesamt für Strassen  |
| BHU           | Supporto al committente                                       |
| BIA           | Sezione Biaschina   |
| BL            | Betriebsleitreehner   |
| BRO           | Sezione Chiasso-Brogeda                                       |
| BSA           | Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza                      |
| BSC           | Sezione Biasca  |
| CAS           | Sezione Casletto  |
| CCT           | Calcolatore di coordinazione del traffico                     |
| CDR           | Codice di riferimento di UT IV                                |
| CEN           | Sezione Ceneri  |
| CMA           | Sezione Airolo  |
| CMB           | Sezione centro manutenzione Bellinzona-Camorino               |
| CMF           | Sezione centro manutenzione Faido                             |
| CML           | Sezione centro manutenzione Lugano (Noranco)                  |
| COM           | Rete di comunicazione nel perimetro di competenza UT IV       |
| CT            | Controllore di testa (comando impianto), vedi anche AS        |
| DL            | Direzione lavori  |
| ELS           | Sistema di aiuto alla condotta                                |
| EP            | Erhaltungsprojekt (progetto di mantenimento)                  |
| GE            | Gebietseinheit  |
| GE V          | Gebietseinheit V  |
| GEG           | Sezione Gentilino   |
| GG            | Gestione Generale, vedi anche BL                              |
| GO            | Gestione Oggetto (sezione), vedi anche AR                     |
| GRI           | Sezione Gribbiasca  |
| HW            | Hardware  |
| IP            | Internet protocol   |
| IUM           | Interfaccia uomo-macchina                                     |
| KBU           | Piccola manutenzione strutturale                              |
| KNA           | Kommunikationsnetzwerk Abschnitt / Rete comunicazione sezione |
| LAN           | Local Area Network  |
| LOG           | Sezione Mappo-Morettina                                       |

| Abbreviazione | Significato                                       |
|---------------|---|
| MEN           | Sezione Mendrisio                                 |
| MET           | Impianto meteo                                    |
| MGG           | Sezione Melide-Grancia                            |
| MI            | Modulo Interfaccia                                |
| MRG           | Sezione Maroggia                                  |
| NMS           | Network Management System                         |
| OPC           | Open Platform Communications                      |
| OPC-UA        | Open Platform Communications Unified Architecture |
| PAR           | Sezione Pardorea                                  |
| PdL           | Posto di lavoro                                   |
| PIO           | Sezione Piottino                                  |
| PIU           | Sezione Piumogna                                  |
| PLC           | Controllore logico programmabile                  |
| PMV           | Pannello messaggio variabile                      |
| QUI           | Sezione Quinto                                    |
| ROV           | Sezione Roveredo                                  |
| rVL           | Regionale Verkehrslenkung                         |
| SA-CH         | Architettura di sistema Svizzera                  |
| SC            | Strade cantonali                                  |
| SCADA         | Supervisory control and data acquisition          |
| SGE           | Sistema di gestione, vedi anche UeLS              |
| SI            | Service integrator                                |
| SLA           | Service level agreement                           |
| SN            | Strade nazionali                                  |
| SOS           | Impianto SOS                                      |
| STA           | Sezione Stalvedro                                 |
| SW            | Software  |
| TAG           | Sezione Taverne                                   |
| TCP           | Transmission Control Protocol                     |
| TRF           | Impianto traffico                                 |
| UeLS          | Sistema di gestione                               |
| UeLS-CH       | Sistema di gestione Svizzera                      |
| USTRA         | Ufficio federale delle strade                     |
| UT            | Unità territoriale, vedi anche GE                 |
| UT IV         | Unità territoriale IV                             |
| VLAN          | Virtual LAN                                       |
| VM            | Virtual Machine                                   |
| VM-CH         | Gestione traffico Svizzera                        |
| VMS           | Video Management System                           |
| VMZ-CH        | Centrale gestione traffico Svizzera               |
| VTV           | Impianto video                                    |

Tabella 6: Abbreviazioni

## 8. Indici

### Indice delle figure

|   |    |
|---|----|
| Figura 1: Architettura SGE esistente .....  | 15 |
| Figura 2: Architettura finale UeLS-CH UT IV .....                                       | 16 |
| Figura 3: Visualizzazione delle informazioni nel sistema di gestione SGE .....          | 17 |
| Figura 4: Dettaglio vista perimetro di competenza UT IV nel browser – Livello GG .....  | 18 |
| Figura 5: Dettaglio vista oggetto (sezione) nel browser – Livello GO .....              | 19 |
| Figura 6: Esempio IUM GG verso IUM GO .....   | 20 |
| Figura 7: Esempio IUM illuminazione .....   | 20 |
| Figura 8: Esempio popup e menu di accesso per dettagli come luoghi e informazioni ..... | 23 |
| Figura 9: Esempio popup con menu informazioni .....                                     | 23 |
| Figura 10: Dettaglio di funzionamento del livello sezione GO (AR) .....                 | 24 |
| Figura 11: Esempio impianto illuminazione in SGE .....                                  | 25 |
| Figura 12: Esempio impianto illuminazione in UeLS-CH .....                              | 25 |
| Figura 13: Esempio impianto ventilazione in SGE .....                                   | 26 |
| Figura 14: Esempio impianto ventilazione in UeLS-CH .....                               | 26 |
| Figura 15: Esempio impianto SOS in SGE .....  | 27 |
| Figura 16: Esempio impianto SOS in UeLS-CH .....  | 27 |
| Figura 17: Esempio impianto traffico in SGE .....                                       | 28 |
| Figura 18: Esempio impianto traffico in UeLS-CH .....                                   | 28 |
| Figura 19: Esempio comando segnale in SGE .....   | 29 |
| Figura 20: Esempio comando segnale in UeLS-CH .....                                     | 29 |
| Figura 21: Esempio modo di funzionamento in SGE .....                                   | 29 |
| Figura 22: Esempio modo di funzionamento in UeLS-CH .....                               | 29 |
| Figura 23: Esempio impianto energia in SGE .....  | 30 |
| Figura 24: Esempio impianto energia in UeLS-CH .....                                    | 30 |
| Figura 25: Elenco delle attività secondo piano termini .....                            | 32 |

### Indice delle tabelle

|   |    |
|---|----|
| Tabella 1: Documento di riferimento di UT IV .....                                | 21 |
| Tabella 2: Componenti da aggiornare o sviluppare .....                            | 31 |
| Tabella 3: Riassunto delle misure previste .....                                  | 35 |
| Tabella 4: Stima costi migrazione SGE vs. UeLS UT IV .....                        | 36 |
| Tabella 5: Pianificazione finanziaria misure previste con procedura privata ..... | 37 |
| Tabella 6: Abbreviazioni .....  | 40 |

## **9. Allegati**

[16] Allegato A01 – Piano termini

