

COMMITTENTE:



ALTA  
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



## INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

**LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA**  
**Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA  
DI SSE E CABINA TE**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA: 1:
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due	Valido per costruzione		
Data:	Data:	Data:		

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV. FOGLIO

IN17 10 E I2 RH SE0000 G02 B 001 DI 018

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma <i>A.M. DE SIMONE</i>	Data 11-03-22

Progettazione:

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Stellano M.	26-10-21	Rufolo L.	26-10-21	La Mura S.	26-10-21	
B	Rev. a seguito Istruttoria IN1710E18ISSE0000001A del 21/02/22	Stellano M.	11-03-22	Rufolo L.	11-03-22	Barella P.	11-03-22	
C							Data: 11-03-22	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1710E12RHSE0000G02B00.docx
Progetto cofinanziato dalla Unione Europea		Cod. origine: IN1710E12RHSE0000G02

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		CONSORZIO <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE				Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 2 di 18

## TRACCIABILITÀ DELLE REVISIONI

Rev	Rev. Est.	Data	CO	Data CO	Autore	Verificatore	Approvatore	Autorizzatore	Descrizione della Revisione
00.00	A	26-10-2021	/	/	Stellano M.	Stellano M.	Rufolo L.	La Mura S.	Emissione
01.00	B	11-03-2022	CO936533	8-03-2022	Stellano M.	Stellano M.	Rufolo L.	Barella P.	Rev. a seguito Istruttoria IN1710E18ISSE0000001A del 21/02/22

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	CONSORZIO <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 3 di 18	

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ .....</b>	<b>4</b>
1.1	Scopo .....	4
1.2	Descrizione generale del sistema di governo .....	4
1.3	Elaborati di Riferimento .....	6
<b>2</b>	<b>IL SISTEMA DI GOVERNO .....</b>	<b>7</b>
2.1	Architettura .....	8
2.1.1	UCA .....	9
2.1.2	Rete di Comunicazione .....	12
2.1.3	UPA .....	14
2.2	Prestazioni .....	17
<b>3</b>	<b>INTERFACCIA UOMO MACCHINA .....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>CORSI DI FORMAZIONE .....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>ACCETTAZIONE DEL PRODOTTO .....</b>	<b>18</b>

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 4 di 18	

# 1 GENERALITÀ

## 1.1 SCOPO

L'argomento trattato è il comando, il controllo e la diagnostica d'impianto per le Sottostazioni Elettriche di conversione e Cabina TE 3 kV c.c. con l'applicazione delle prescrizioni generali contenute nella normativa di riferimento, in particolare in [1] e [2].

Il documento descrive la realizzazione del sistema di governo degli impianti RFI di trasformazione e distribuzione dell'energia elettrica della Sub-Tratta AV/AC Verona-Vicenza della linea AV/AC Verona-Padova.

Tale sistema consentirà la gestione d'impianto:

- Locale: a cura del personale abilitato e fisicamente presente in sito
- Remota: grazie ad un collegamento telematico ai sistemi di telecontrollo di gerarchia superiore (DOTE).

NOTA:

L'area di ciascun impianto (escluso la SSE di Altavilla) è suddivisa in due zone: denominate RFI e TERNA, per la gestione e supervisione degli impianti saranno previsti rispettivamente due sistemi di governo indipendenti, uno in conformità alle Specifiche tecniche RFI e uno secondo Standard TERNA.

Per la descrizione del sistema di governo degli impianti nelle aree TERNA si rimanda alla Relazione generale di ciascun sito

IN1712EI21RSE01A0G01	SSE 132 kV TERNA - S.MARTINO B.A. RELAZIONE GENERALE
IN1712EI21RSE02A0A01	SSE 132 kV TERNA - BELFIORE - RELAZIONE GENERALE
IN1712EI21RSE03A0K01	SSE 132 kV TERNA - LOCARA - RELAZIONE GENERALE
IN1712EI21RSE04A0K01	SSE 132 kV TERNA - MONTEBELLO - RELAZIONE GENERALE

## 1.2 DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA DI GOVERNO

Le caratteristiche e localizzazioni delle sottostazioni elettriche di conversione e della cabina TE 3kV c.c. sono descritte nel documento di riferimento [4].

Il sistema di comando e diagnostica descritto nel presente documento sarà implementato nelle SSE AV/AC localizzate a S. Martino Buon Albergo, Belfiore, Locara, Montebello Vicentino, Altavilla e la Cabina TE Innesto Verona Est, con le particolarità descritte nel documento [3].

Per la costituzione e gli schemi elettrici di potenza delle stesse si rimanda ai documenti [5], [7], [9], [11], [13], [15].

Le sottostazioni si compongono di 5 sezioni funzionali così riassumibili:

- Stallo di ingresso linee alta tensione (solo per la SSE di Altavilla);

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	CONSORZIO <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 5 di 18	

- Stallo AT di interfaccia verso il fornitore elettrico (escluso per la SSE di Altavilla) e Sbarre AT;
- Gruppi di conversione c.a. / c.c., completi di trasformatore di potenza e raddrizzatore;
- Quadro in corrente continua, con: gruppo filtri e sez., misura e negativi, alimentatori;
- Linee di collegamento alla linea di contatto, con sezionatori di 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> fila;
- Servizi ausiliari e generali di SSE;

La localizzazione degli apparati di potenza è la seguente:

- In apposito fabbricato SSE RFI: i gruppi raddrizzatori, le unità funzionali c.c., i quadri servizi ausiliari e generali di SSE area RFI.
- Presso i piazzali esterni: le apparecchiature di Alta Tensione in area RFI, i trasformatori di potenza e i sezionatori 3kVcc in area RFI.

Tutte le SSE sono dotate di 3 gruppi di conversione statici.

La Cabina TE si compone di 3 sezioni funzionali così riassumibili:

- Quadro in corrente continua, con: cella negativi, celle alimentatori;
- Linee di collegamento alla linea di contatto, con sezionatori di 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> fila;
- Servizi ausiliari e generali di Cabina;

La localizzazione degli apparati di potenza è la seguente:

- In apposito fabbricato: le unità funzionali c.c., i quadri servizi ausiliari e generali di Cabina TE.
- Presso il piazzale esterno: i sezionatori 3kVcc.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	CONSORZIO <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 6 di 18

### 1.3 ELABORATI DI RIFERIMENTO

[1]	Specifica Generale - Unità periferiche di protezione e automazione	RFI.DMA/IM.LA/SSE 360 Ed. 2005
[2]	Sistema di Governo per Sottostazioni elettriche e Cabine TE a 3kVcc	RFI DTC ST E SP IFS SS 500 Ed. 2017
[3]	Relazione generale impianti di SSE e Cabina TE	IN1710EI2RHSE0000G01
[4]	Schema di alimentazione TE da km 0+000 AV/AC a km 19+659 Linea Storica	IN1710EI26ALC0000K01
[5]	SSE 3kV RFI S. Martino – Schema unifilare di potenza SSE	IN1712EI24ASE01B0G01
[6]	SSE 3kV RFI S. Martino – Sistema di comando e diagnostica – Schema a blocchi	IN1712EI21ASE01B0G02
[7]	SSE 3kV RFI Belfiore – Schema unifilare di potenza	IN1712EI24ASE02B0G01
[8]	SSE 3kV RFI Belfiore – Sistema di comando e diagnostica – Schema a blocchi	IN1712EI21ASE02B0G02
[9]	SSE 3kV RFI Locara – Schema unifilare di potenza	IN1712EI24ASE03B0K01
[10]	SSE 3kV RFI Locara – Sistema di comando e diagnostica – Schema a blocchi	IN1712EI21ASE03B0K02
[11]	SSE 3kV RFI Montebello – Schema unifilare di potenza	IN1712EI24ASE04B0K01
[12]	SSE 3kV RFI Montebello – Sistema di comando e diagnostica – Schema a blocchi	IN1712EI21ASE04B0K02
[13]	SSE RFI Altavilla – Schema unifilare di potenza	IN1712EI24ASE05B0G01
[14]	SSE RFI Altavilla – Sistema di comando e diagnostica – Schema a blocchi	IN1712EI21ASE05B0G02
[15]	Cabina TE Verona Est – Schema unifilare di potenza	IN1712EI24ASE0600G01
[16]	Cabina TE Verona Est – Sistema di comando e diagnostica – Schema a blocchi	IN1712EI21ASE0600G02

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	CONSORZIO <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 7 di 18	

## 2 IL SISTEMA DI GOVERNO

Il sistema di governo sarà realizzato in conformità alle specifiche tecniche RFI [1] e [2] riportate nel paragrafo 1.3. Di seguito sono riportate alcune precisazioni e scelte progettuali che s'intendono adottare per gli impianti in questione. Il presente documento pertanto va inteso come l'interpretazione delle specifiche di base e rappresenta lo scopo della fornitura, che sarà indicato nel dettaglio dal documento "MONOGRAFIA DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO PER LE SSE E CABINA TE 3 kV

Il sistema renderà disponibili le seguenti funzioni:

- Supervisione e comando dell'impianto in modo centralizzato dalla sala quadri
- Comando e supervisione dell'impianto da remoto (DOTE per il sistema RFI )
- Controllo del corretto funzionamento degli enti e delle apparecchiature installate in SSE/Cabina TE, attraverso l'analisi e/o diagnostica dei parametri elettrici e/o meccanici disponibili
- Remotizzazione segnali D&M verso un centro remoto operativo (di diagnostica), per il sistema RFI.

Il sistema prenderà inoltre in carico il controllo, il comando e la diagnostica degli enti TE (sezionatori TE) presenti lungo linea nelle adiacenze dell'impianto con suddivisione e attribuzioni in accordo a quanto definito nella documentazione specifica [4].

Strettamente correlati alle caratteristiche specifiche dei singoli impianti, il dettaglio di tutti i comandi e controlli, le logiche di automazione e la lista degli allarmi saranno finalizzati nei documenti di dettaglio delle singole SSE e Cabina TE.

Saranno implementati opportuni interblocchi software, paragonabili alle filature di un impianto tradizionale di tipo elettromeccanico:

- Sulle linee d'ingresso in AT, sezionatori e interruttori, con interblocco dei vari enti per evitare l'esecuzione di manovre non ammissibili alle caratteristiche degli stessi (aperture di sezionatori in presenza di carico, chiusura di interruttori con linea a terra, etc.).
- Sui montanti di alimentazione ai Gruppi Raddrizzatori, con interblocco delle manovre di sezionatori bipolari con l'interruttore di gruppo (e viceversa).

Si chiarisce peraltro che, per ridurre il rischio d'incidente e mantenere il livello di sicurezza nelle manovre effettuate, gli interblocchi tra gli enti saranno realizzati secondo il seguente criterio:

- La relazione (circuito) di AG (Apertura generale) sarà di tipo cablato.
- Gli interblocchi che hanno riflesso sulla sicurezza del personale saranno implementati con sistemi di tipo meccanico e/o cablaggi elettrici.
- Gli interblocchi che non siano pregiudizievoli per la sicurezza delle persone (con riflessi esclusivamente sulla funzionalità) potranno essere implementati a livello SW dalle stesse

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		CONSORZIO <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINE				Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 8 di 18

UPC.

Sia l'UCA, sia le UPC delle varie zone funzionali saranno programmate in maniera da riconoscere e inibire le richieste di manovra non corrette.

## 2.1 ARCHITETTURA

Lo schema generale del sistema di comando e controllo di impianto (Fig.1) è riportato nei documenti di riferimento [6], [8], [10], [12], [14], [16]. Di seguito è riportata una rappresentazione di principio.

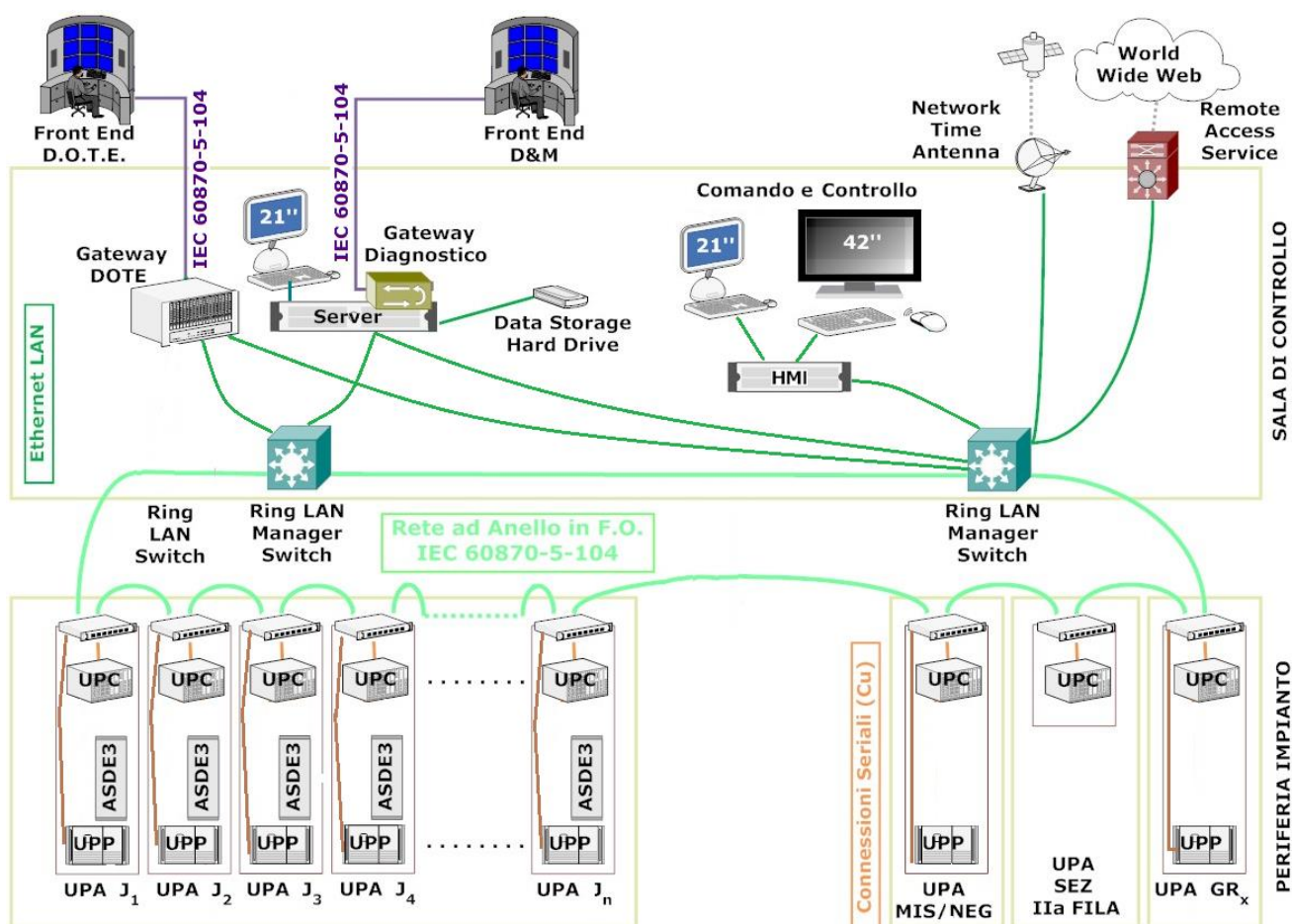


Figura 1

La Fig.1 mostra i sottosistemi di cui si comporrà il sistema: un sottosistema Unità Centrale di Automazione (UCA), un doppio Gateway DOTE AV e DOTE LS, una rete di comunicazione e un numero variabile di "Unità periferiche di Protezione e Automazione" (UPA) operanti all'interno di ben definite zone funzionali riguardo alla tipologia d'impianto, in allineamento alla specifica RFI richiamata al punto [2] nei documenti di riferimento.



GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 9 di 18

Il sistema di governo svolgerà le seguenti funzioni:

- Comando e controllo locale  
Realizzato grazie all'impiego di elaboratori ed opportune interfaccia HMI per la supervisione e il comando dell'intero impianto dal pulpito della sala di controllo.
- Comunicazione verso i sistemi di telecontrollo di gerarchia superiore  
Tramite il gateway DOTE e protocollo IEC 60870-5-104 è assicurata la comunicazione verso il sistema DOTE. Tramite il gateway Diagnostico e protocollo IEC 60870-5-104 è assicurata la comunicazione (ove presente) con un centro remoto di diagnostica e manutenzione
- Diagnostica e monitoraggio locale

All'operatore in locale saranno rese disponibili, in opportune pagine video, le informazioni diagnostiche sia degli enti di SSE/Cabina TE (e di TE ad essa collegati) sia del sistema di governo stesso.

Il sistema potrà, in via opzionale, essere corredato di un ulteriore apparato fisico per l'accesso remoto, tramite canale di comunicazione dedicato (PSTN, ISDN, GPRS, ...) da selezionare in considerazione dei tempi di risposta in rapporto al flusso d'informazioni sul canale stesso. E' requisito imprescindibile che la connessione sia protetta da un sistema di autenticazione di cyber security.

### 2.1.1 UCA

L'Unità Centrale di Automazione sarà composta da apparati e moduli hardware e software opportunamente integrati ed interconnessi destinati a svolgere, nell'ambito del sistema di governo di sottostazione le funzioni descritte nella [2].

#### *Hardware*

- Elaboratore

Come indicato nelle ST RFI [1] e [2], l'Unità Centrale sarà alloggiata all'interno di n.1 Cabinet provvisto di serrature a chiave e sarà composta da una unità di elaborazione in configurazione singola alla quale faranno capo tutte le periferiche di impianto.

La selezione della modalità di gestione locale sarà garantita dal Selettore d'impianto "43 TE/TI" il cui stato "Telecomando Escluso" sarà acquisito tramite cablaggio elettrico dedicato su almeno due periferiche di impianto (ad esempio sulla unità funzionale dei servizi ausiliari e sul gateway): in tali condizioni (selettore in posizione "TE") l'effettuazione dei comandi avverrà solo dalla postazione di comando locale.

La configurazione del sistema sarà conforme alla [2].

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		CONSORZIO <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE				Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 10 di 18

- Gateway D.O.T.E.

Il Gateway prevede una configurazione ridondata (Alimentazione e moduli CPU/comunicazione), alloggiata all'interno dell'armadio UCA. Le CPU consentiranno lo svolgimento del processo di supervisione da una sola delle stesse in funzionamento normale. La seconda assumerà automaticamente la conduzione del processo al verificarsi dell'esclusione o di un malfunzionamento del primo.

La selezione della modalità di gestione remota sarà garantita dal Selettore d'impianto "43 TE/TI" (acquisito come descritto in precedenza). In condizioni di telecomando incluso "TI" l'effettuazione dei comandi avverrà solo dal DOTE. Le logiche di interblocco a livello gateway saranno implementata con standard IEC 61131-3.

Il gateway comunicherà con il sistema DOTE mediante protocollo di comunicazione IEC 60870-5-104.

Poiché per gli impianti promiscui AV/LS il DOTE storico di Verona dovrà avere la possibilità di osservare gli stati degli interruttori extrarapidi, sezionatori di prima e seconda fila che afferiscono alla linea Storica, dovrà essere fornita una configurazione adeguata per consentire il collegamento dell'unità Gateway verso entrambi i sistemi DOTE:

- Un collegamento in sola supervisione verso il DOTE storico di Verona
- Un collegamento in comando e controllo verso il nuovo DOTE AV

Quanto sopra dovrà essere realizzato tramite un'unità Gateway che include nel rack le schede necessarie al doppio collegamento sopra richiesto:

- Due CPU in configurazione ridondata con porta di comunicazione dedicata al collegamento con il DOTE storico di Verona
- Due CPU in configurazione ridondata con porta di comunicazione dedicata al collegamento con il nuovo DOTE AV

Il protocollo di comunicazione utilizzato è lo standard IEC 60870-5-104; dovranno essere inclusi eventuali convertitori di protocollo necessari per il collegamento al DOTE storico.

E' inclusa la fornitura dei dispositivi di separazione galvanica e la fibra ottica di raccordo tra il nuovo impianto e la rete TLC esistente su linea storica.

- Postazioni operatore e interfaccia HMI

L'unità video per il sinottico di sottostazione sarà un Monitor a schermo piatto LCD di dimensione 42 pollici corredato di tastiera, mouse e monitor, la postazione operatore sarà completata con un ulteriore monitor 22 pollici.

### Software

Il software di base e di sistema è costituito da prodotti supportati dai principali produttori di hardware e comprende:

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 11 di 18	

- OS (sistema operativo) Multi-user e Multi-task
- Utilità e accessori base
- Ambiente di sviluppo SCADA

Il software di base avrà le principali caratteristiche richieste ad un prodotto della sua categoria:

- **Usabilità.** I requisiti di usabilità descrivono la caratteristica di un prodotto software di essere comprensibile ed utilizzabile agevolmente da parte dell'utente. Questa tipologia di requisiti può essere influenzata dagli aspetti funzionali, di efficacia e di affidabilità richiesti al sistema. Essi descrivono in che modo utente e sistema debbano interagire, indirizzando tutti gli scenari di utilizzo del prodotto, inclusa la fase di apprendimento per l'utilizzo dello strumento.
- **Efficienza.** L'efficienza rappresenta una qualità interna, che si riferisce al "peso" del software sulle risorse; spesso, essa influenza e determina le prestazioni di un sistema. Ci si riferisce alle risorse per indicare altri prodotti software, hardware, ecc.
- **Affidabilità.** La credibilità di un sistema di calcolo, cioè il grado di fiducia che può essere ragionevolmente riposto nei servizi che esso offre. Essa include gli attributi di Reliability (la misura del tempo continuativo in cui viene fornito un servizio corretto), Availability, Safety e Security.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 12 di 18

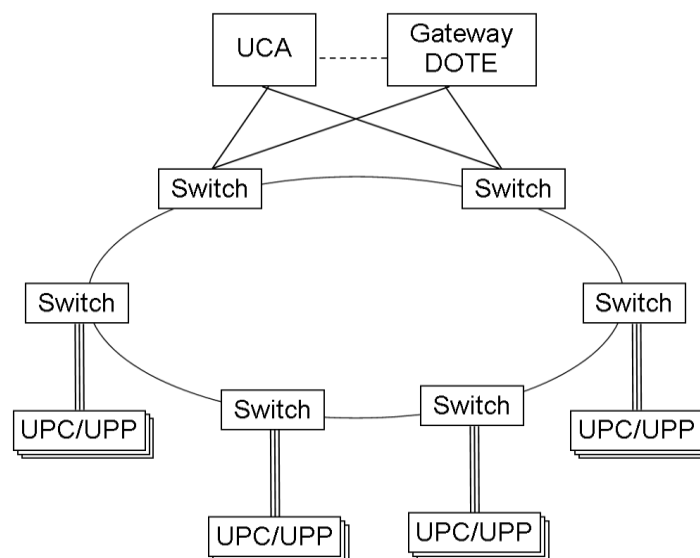
- **Portabilità.** I requisiti di portabilità descrivono la capacità di un prodotto software di essere eseguito in ambienti diversi, cosicché esso sia in grado di seguire l'evoluzione tecnologica. Naturalmente, quando ci si riferisce ad un ambiente si tiene conto degli aspetti organizzativi e tecnologici (insieme di hardware e software) che lo caratterizzano.

Il software di base pertanto sarà adeguatamente flessibile e tale da consentire una facile configurabilità ed espandibilità dell'intero sistema (elaboratori e relative periferiche) per sviluppare i programmi applicativi d'utente.

Il software applicativo di supervisione sarà progettato con struttura gerarchica delle pagine video, simbologia, colorazione, contrassegni e sigle allarme organizzate come da requisiti e caratteristiche indicati nella [2].

### 2.1.2 Rete di Comunicazione

Con il termine rete si indica un insieme di componenti collegati tra loro a formare un sistema. La topologia prevista per la rete dati di SSE/Cabina TE è ad anello.



Le caratteristiche delle apparecchiature e materiali da utilizzare per il sottosistema di rete di comunicazione saranno in accordo alla specifica [1], [2]. La funzionalità di ridondanza sarà implementata tramite una coppia di switch equipaggiati con opportuno firmware. Lungo l'anello sono poi disposti altri switch in numero sufficiente ad accogliere tutte le utenze Ethernet TCP-IP previste, tramite collegamenti in rame. In Fig.1 sono rappresentate due diverse tipologie di switch:

- **Ring Manager LAN Switch:** si tratta di switch dotati di funzionalità di richiusura dell'anello e quindi posizionati alla testa di quest'ultimo. In caso d'interruzione dell'anello sono in grado di operare le opportune azioni di riconfigurazione.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		CONSORZIO <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE				Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 13 di 18

- **Ring LAN Switch:** si tratta di switch non dotati di funzionalità di richiusura dell'anello e quindi utilizzati per il collegamento delle utenze distribuite lungo l'anello stesso.

Sarà previsto l'utilizzo di switch compatti per montaggio su barra DIN, di tipologia Layer 2 Professional con temperatura di esercizio: -5° - 60° C. Gli switch saranno corrispondenti alle richieste di [2]

Gli switch supporteranno sistemi di ridondanza della rete tramite HiperRing, MRP, Rapid Spanning Tree, Ring/Network Coupling e Dual Homing.

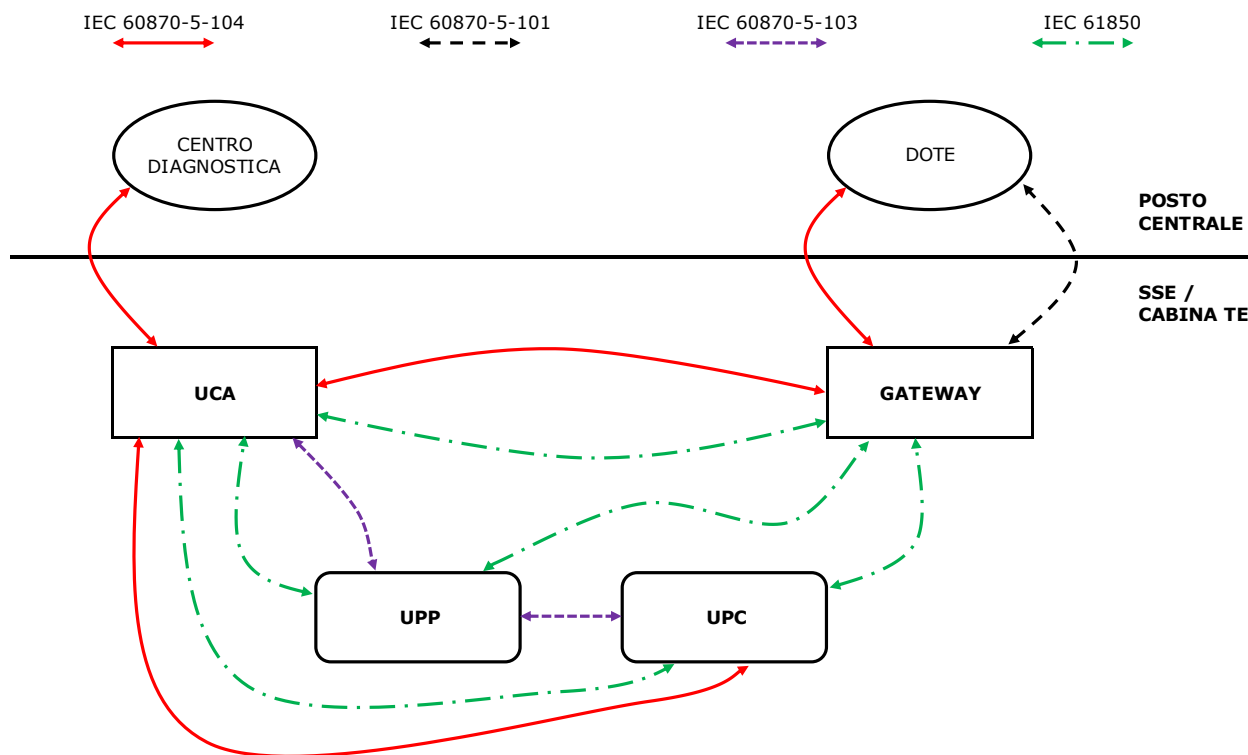
Tra le principali caratteristiche si prevedono:

- Tempi di recovery in caso d'interruzione dell'anello estremamente rapidi
- Gestione sovrapposta e trasparente di VLAN, prioritizzazione, QoS, traffico multicast.
- Tempi di latenza estremamente contenuti (5µs).
- Espandibilità della rete anche a caldo.
- Omogeneità e semplicità delle interfacce web di configurazione.
- Software di network management, supervisione e diagnostica ad alte prestazioni e di intuitivo utilizzo.

L'infrastruttura di comunicazione su Rete Ethernet consentirà pertanto la massima disponibilità e flessibilità per quanto riguarda la connessione delle apparecchiature di controllo, assicurando al tempo stesso adeguati livelli di sicurezza e ridondanza.

Per la comunicazione tra le varie componenti del sistema locale (UCA – UPC – UPP) saranno utilizzati i seguenti protocolli: IEC 61850; IEC 60870-5-104; IEC 60870-5-103; IEC 60870-5-101. Non sarà ammesso l'utilizzo di protocolli proprietari.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		CONSORZIO <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE				Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 14 di 18



### 2.1.3 UPA

L'Unità di Protezione e Automazione (UPA) ha il ruolo di comandare e controllare la zona funzionale assegnata.

L'insieme delle UPA costituisce la periferia decentralizzata che realizza il collegamento del sistema di controllo e diagnostica con le apparecchiature E/M in campo, raccogliendo informazioni dalle stesse, dalle protezioni e dalle unità a microprocessore per diagnostica e manutenzione. Le UPA sono classificate in base alla funzione svolta, come UPP (funzione primaria di protezione) o UPC (funzione primaria di controllo e automazione).

Per le caratteristiche generali hardware e software delle UPA e il loro dispiegamento riguardo alle zone funzionali normalmente presenti in una sottostazione o in una cabina TE, si fa riferimento alla [5], [7], [9], [11], [13], [15]. Sarà inoltre garantita la connettività di un secondo pulpito portatile (PCLM) di comando e controllo come descritto in [2].

Il numero e i modi di funzionare delle unità UPA da installare in ciascuna SSE e cabina TE sarà indicato negli schemi [6], [8], [10], [12], [14], [16].

L'interfaccia con il sistema di comando e diagnostica di:

- apparecchiature di stalli AT Arrivo linea alla SSE di Altavilla, sarà realizzata da no.1 UPC per ogni montante, installata nel relativo armadio linea nel fabbricato SSE.
- apparecchiatura di stallo AT di interfaccia verso il fornitore elettrico (escluso la SSE di Altavilla) e Sbarre AT, sarà realizzata da no.1 UPC, installata nell'armadio linea nel fabbricato SSE.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		CONSORZIO <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE				Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 15 di 18

- ciascun gruppo per l'automazione degli interruttori e sezionatori 132 kV, del trasformatore di gruppo, del suo variatore sotto carico, e del trasformatore dei servizi ausiliari sarà realizzata da no.2 UPC (di cui una a supporto del VSC) installate nel relativo armadio gruppo nel fabbricato SSE.
- ciascuna cella gruppo/filtro sarà realizzata da no.1 UPC installata nella relativa cella. Essa gestirà l'automazione del proprio raddrizzatore e del sezionatore esapolare.
- cella misure e negativi sarà realizzata da no.1 UPC installata nella relativa cella.
- ciascuna cella alimentatore da no.1 UPC installata nella relativa cella. Essa gestirà l'automazione della cella e del sezionatore di prima fila.
- cella negativi sarà realizzata da no.1 UPC installata nella relativa cella (solo in Cabina TE).
- servizi ausiliari c.a./c.c. sarà realizzata da no.1 UPC, installata nel quadro servizi ausiliari nel fabbricato della SSE/Cabina TE.
- servizi comuni (quadro caricabatterie, batterie, trafo isolamento, antincendio e antintrusione) sarà realizzata da no.1 UPC, installata nel quadro servizi ausiliari nel fabbricato della SSE/Cabina TE.
- sezionatori di cavo e di seconda fila e di eventuali sezionatori LC telecomandati dalla SSE/Cabina TE sarà realizzata da no.1 UPC, installata nel quadro comando sezionatori nel fabbricato della SSE o lungo linea: la scelta tra le due alternative sarà effettuata in funzione della posizione relativa tra i sezionatori e la SSE. Nel caso in cui la UPC venga installata in SSE, l'interfaccia con i sezionatori potrà essere realizzato attraverso uno o più moduli di I/O remoto lungo linea e collegamento alla UPC con cavo in fibra ottica.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 16 di 18

Di seguito sono riepilogati il numero di UPC e per completezza di UPP che saranno installate in ciascuna SSE/Cabina TE dell'area RFI:

### ZONA RFI

<b>SSE S. Martino B.A.</b>	<b>(tot. 41)</b>	UPC (25)	UPP (16)
UPA – Sbarra/Gruppi AT	Sala Quadri SSE	n. 7	n.4
UPA – GR/FI A, GR/FI B, GR/FI C E MIS./NEG.	Sala apparecchiature SSE	n. 7	n.4
UPA – J1, J2, J9, J10, J101, J102, J109, J110	Sala apparecchiature SSE	n. 8	n.8
UPA – SA AUX/S.C.	Sala Quadri SSE	n. 2	n.0
UPA – Sezionatori 3kVcc SSE/LC	Lungo linea / Sala quadri SSE	n. 1	n.0

<b>SSE Belfiore</b>	<b>(tot. 33 )</b>	UPC (21)	UPP (12)
UPA – Sbarra/Gruppi AT	Sala Quadri SSE	n. 7	n.4
UPA – GR/FI A, GR/FI B, GR/FI C E MIS./NEG.	Sala apparecchiature SSE	n. 7	n.4
UPA – J1, J2, J9, J10	Sala apparecchiature SSE	n. 4	n.4
UPA – SA AUX/S.C.	Sala Quadri SSE	n. 2	n.0
UPA – Sezionatori 3kVcc SSE/LC	Lungo linea / Sala quadri SSE	n. 1	n.0

<b>SSE Locara</b>	<b>(tot. 33)</b>	UPC (21)	UPP (12)
UPA – Sbarra/Gruppi AT	Sala Quadri SSE	n. 7	n.4
UPA – GR/FI A, GR/FI B, GR/FI C E MIS./NEG.	Sala apparecchiature SSE	n. 7	n.4
UPA – J1, J2, J9, J10	Sala apparecchiature SSE	n. 4	n.4
UPA – SA AUX/S.C.	Sala Quadri SSE	n. 2	n.0
UPA – Sezionatori 3kVcc SSE/LC	Lungo linea / Sala quadri SSE	n. 1	n.0

<b>SSE Montebello</b>	<b>(tot. 41)</b>	UPC (25)	UPP (16)
UPA – Sbarra/Gruppi AT	Sala Quadri SSE	n. 7	n.4
UPA – GR/FI A, GR/FI B, GR/FI C E MIS./NEG.	Sala apparecchiature SSE	n. 7	n.4
UPA – J1, J2, J9, J10, J101, J102, J109, J110	Sala apparecchiature SSE	n. 8	n.8
UPA – SA AUX/S.C.	Sala Quadri SSE	n. 2	n.0
UPA – Sezionatori 3kVcc SSE/LC	Lungo linea / Sala quadri SSE	n. 1	n.0



<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>CONSORZIO SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE				Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 17 di 18

<b>SSE Altavilla</b>	<b>(tot. 45)</b>	<b>UPC (27)</b>	<b>UPP (18)</b>
UPA – Arrivo Linea AT	Sala Quadri SSE	n. 2	n.2
UPA – Sbarra/Gruppi AT	Sala Quadri SSE	n. 7	n.4
UPA – GR/FI A, GR/FI B, GR/FI C E MIS./NEG.	Sala apparecchiature SSE	n. 7	n.4
UPA – J1, J2, J9, J10, J101, J102, J109, J110	Sala apparecchiature SSE	n. 8	n.8
UPA – SA AUX/S.C.	Sala Quadri SSE	n. 2	n.0
UPA – Sezionatori 3kVcc SSE/LC	Lungo linea / Sala quadri SSE	n. 1	n.0

<b>Cabina TE Innesso Verona Est</b>	<b>(tot. 21)</b>	<b>UPC (27)</b>	<b>UPP (18)</b>
UPA – NEG.	Sala apparecchiature Cabina TE	n. 1	n.1
UPA – J1, J2, J9, J10, J101, J102, J109, J110	Sala apparecchiature Cabina TE	n. 8	n.8
UPA – SA AUX/S.C.	Sala Quadri SSE	n. 2	n.0
UPA – Sezionatori 3kVcc Cab. TE/LC	Lungo linea / Sala quadri Cab.TE	n. 1	n.0

## 2.2 PRESTAZIONI

Il sistema proposto garantirà grande affidabilità di funzionamento potendo contare, di fatto, su elaboratori e sistemi operativi programmati solo ed esclusivamente per l'esecuzione delle funzioni di comando e controllo di processo. Garantendo affidabilità, disponibilità e continuità di esercizio maggiore rispetto a qualsiasi altra soluzione che preveda tecnologia PC e sistema operativo Microsoft.

Il sistema prevedrà la possibilità di accesso da remoto tramite canali di comunicazione dedicati (non oggetto di questa fornitura) rendendo disponibili da remoto tutte le informazioni presenti in loco. Lo stesso sarà dotato di un sistema evoluto di autenticazione e identificazione utente. Saranno previsti almeno due livelli di accesso: comando e controllo del sistema e sola visualizzazione di stati, allarmi e informazioni diagnostiche. Ripetuti tentativi di accesso negato inibiranno la funzionalità fino al ripristino da locale della stessa.

## 3 INTERFACCIA UOMO MACCHINA

Sarà sviluppato il dettaglio del HMI, secondo quanto definito nella specifica tecnica generale [1], [2].

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	CONSORZIO <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E DIAGNOSTICA DI SSE E CABINA TE	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSE0000G02	Rev. B	Foglio 18 di 18

## 4 CORSI DI FORMAZIONE

Sarà sviluppato il dettaglio dei corsi di formazione da somministrare al personale incaricato della gestione dell'impianto a completamento della fornitura e messa in funzione del sistema, in accordo a quanto definito nella specifica tecnica generale [1], [2].

## 5 ACCETTAZIONE DEL PRODOTTO

Sarà sviluppato il dettaglio di assicurazione e controllo qualità, secondo quanto definito nella specifica tecnica generale [1], [2] (piano della qualità, criteri di accettazione software e hardware, collaudo in fabbrica e in campo).