

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
 PROGETTO DEFINITIVO
 RELAZIONE DESCRITTIVA DEL SISTEMA DI COMANDO E
 DIAGNOSTICA DELLE SSE**

GENERAL CONTRACTOR		ITALFERR S.p.A.		SCALA: -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE ORDINE INGEGNERI DI MILANO Data: Ettore Pagani	Consorzio Ing. G. Cagnozzi Cociv Project Manager Data:			

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
A 3 0 1	0 0	D	CV	1 R	SE 0 0 0 0	K 0 5	E	0 0 1 di 0 1 6

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma	Data

Progettazione :								IL PROGETTISTA
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	
A	EMISSIONE	MUSELLA	08/06/05	TANZI	08/06/05	FASCIOLO	08/06/05	
B	REVISIONE GENERALE	GHILARDI	09/03/06	TANZI	09/03/06	FASCIOLO	09/03/06	
D	REVISIONE A SEGUITO DI VARIANTE A TETTO MASSIMO	SANFILIPPO	29/02/12	MANTA	29/02/12	FAPPANI	29/02/12	
E	REV. A SEGUITO DI ISTR. AND.TV.0025915.12.U DEL 18-05-'12	SANFILIPPO	25/05/12	TORCANI	25/05/12	FAPPANI	25/05/12	

n. Elab.:	File: A301 00 DCV 1R SE0000 K05 E.DOC Cod. origine: CUP: F81H92000000008
-----------	--

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci					
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R SE0000 K05	Rev E	Foglio 2 di 16

INDICE

1	GENERALITÀ.....	3
1.1	SCOPO	3
1.2	DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA CONTROLLATO.....	3
1.3	ELABORATI DI RIFERIMENTO.....	4
2	IL SISTEMA DI GOVERNO	5
2.1	ARCHITETTURA	6
2.1.1	UCA	7
	Hardware.....	7
	Software.....	9
2.1.2	Rete di Comunicazione.....	9
2.1.3	UPA.....	11
2.2	PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE	14
2.3	PRESTAZIONI	14
3	FUNZIONI DI DIAGNOSTICA INNOVATIVE	15
4	INTERFACCIA UOMO MACCHINA	15
5	CORSI DI FORMAZIONE	16
6	ACCETTAZIONE DEL PRODOTTO.....	16

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci					
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R SE0000 K05	Rev E	Foglio 3 di 16

1 GENERALITÀ

1.1 Scopo

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

Il documento descrive la futura realizzazione del sistema di governo degli impianti RFI di trasformazione e distribuzione dell'energia elettrica della tratta AC Milano/Genova, sottotratta Tortona - Genova.

Tale sistema consentirà la gestione d'impianto:

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

1.2 Descrizione generale del sistema controllato

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

Il sistema di comando e diagnostica descritto nel presente documento sarà implementato nelle SSE di nuova costruzione, localizzate a Corvi, Castagnola, Arquata Scrivia, Novi Ligure e Trasta con le particolarità descritte nel documento [3].

Per la costituzione e gli schemi elettrici di potenza delle stesse si rimanda ai documenti [6], [8], [10], [12].

Le sottostazioni si compongono di 5 sezioni funzionali così riassumibili:

- Stallo di ingresso linee alta tensione;
- 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, celle alimentatori e interruttori extrarapidi;
- Linee di collegamento alla linea di contatto, con sezionatori di 1^a e 2^a fila;
- Servizi ausiliari e generali di SSE;

La localizzazione degli apparati di potenza è la seguente:

- In apposito fabbricato SSE: i gruppi raddrizzatori, il quadro extrarapidi e servizi ausiliari e generali di SSE e parte dei sezionatori 3 kVcc in quadro.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 					
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R SE0000 K05	Rev E	Foglio 4 di 16

- Presso i piazzali esterni: le apparecchiature di Alta Tensione, al pari dei trasformatori di potenza e i rimanenti sezionatori 3kVcc.

Tutte le SSE sono dotate di 3 gruppi di conversione statici e 2 linee di alimentazione AT, ad eccezione della SSE Corvi nel quale è presente una sola alimentazione 132 kV.

Per quanto riguarda le alimentazioni c.c., la SSE di Novi prevede l'installazione di 10 celle extrarapidi, mentre nelle rimanenti sono previsti 4 alimentatori.

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 impianti di Trasformazione e distribuzione energia elettrica	RFI.DMA/IM.LA/LG IFS 500 A
[3]	Relazione generale SSE e cabine TE	A301 00 D CV 1R SE0000 K01
[4]	Schema elettrico di alimentazione LC	A301 00 D CV 6A LC0000 K01
[5]	SSE Corvi – Schema elettrico di potenza	A301 00 D CV 4A SE0100 K01
[6]	SSE Corvi – Sistema di comando e diagnostica – schema a blocchi	A301 00 D CV 4A SE0100 K03
[7]	SSE Castagnola – Schema elettrico di potenza	A301 00 D CV 4A SE0200 K01
[8]	SSE Castagnola – Sistema di comando e diagnostica – schema a blocchi	A301 00 D CV 4A SE0200 K03
[9]	SSE Arquata – Schema elettrico di potenza	A301 00 D CV 4A SE0300 K01
[10]	SSE Arquata – Sistema di comando e diagnostica – schema a blocchi	A301 00 D CV 4A SE0300 K03
[11]	SSE Novi Ligure – Schema elettrico di potenza	A301 00 D CV 4A SE0400 K01
[12]	SSE Novi Ligure – Sistema di comando e diagnostica – schema a blocchi	A301 00 D CV 4A SE0400 K03

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci					
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R SE0000 K05	Rev E	Foglio 5 di 16

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.

Il sistema renderà disponibili le seguenti funzioni:

- Supervisione e comando dell'impianto in modo centralizzato dalla sala quadri
- Controllo del corretto funzionamento degli enti e delle apparecchiature installate in SSE, attraverso l'analisi dei parametri elettrici e/o meccanici disponibili
- Identificazione dei guasti e delle loro cause
- Individuazione e sezionamento della parte d'impianto oggetto del guasto
- Analisi diagnostica delle apparecchiature
- Remotizzazione segnali I/O verso un centro remoto operativo (di telecomando e/o diagnostica).
- Comando e supervisione dell'impianto a distanza (es. da DOTE)

Il sistema prenderà in carico inoltre il controllo, comando e diagnostica degli enti TE (sezionatori) 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 Progetto Esecutivo delle singole SSE.

Saranno implementati sulla periferia decentrata o direttamente sull'unità centrale di automazione interblocchi software, paragonabili alle filature di un impianto tradizionale di tipo elettromeccanico. Per realizzare l'invio di comandi da parte del telecomando, la loro progettazione seguirà le seguenti regole base:

- 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 e esapolari 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:

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collaamenti Integrati Veloci		CONSORZIO SATURNO 			
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R SE0000 K05	Rev E	Foglio 6 di 16

- 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 UPC.

Sarà comunque previsto, come controllo ridondante, che l'UCA e le UPC possano essere 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]. Di seguito è riportata una rappresentazione di principio.

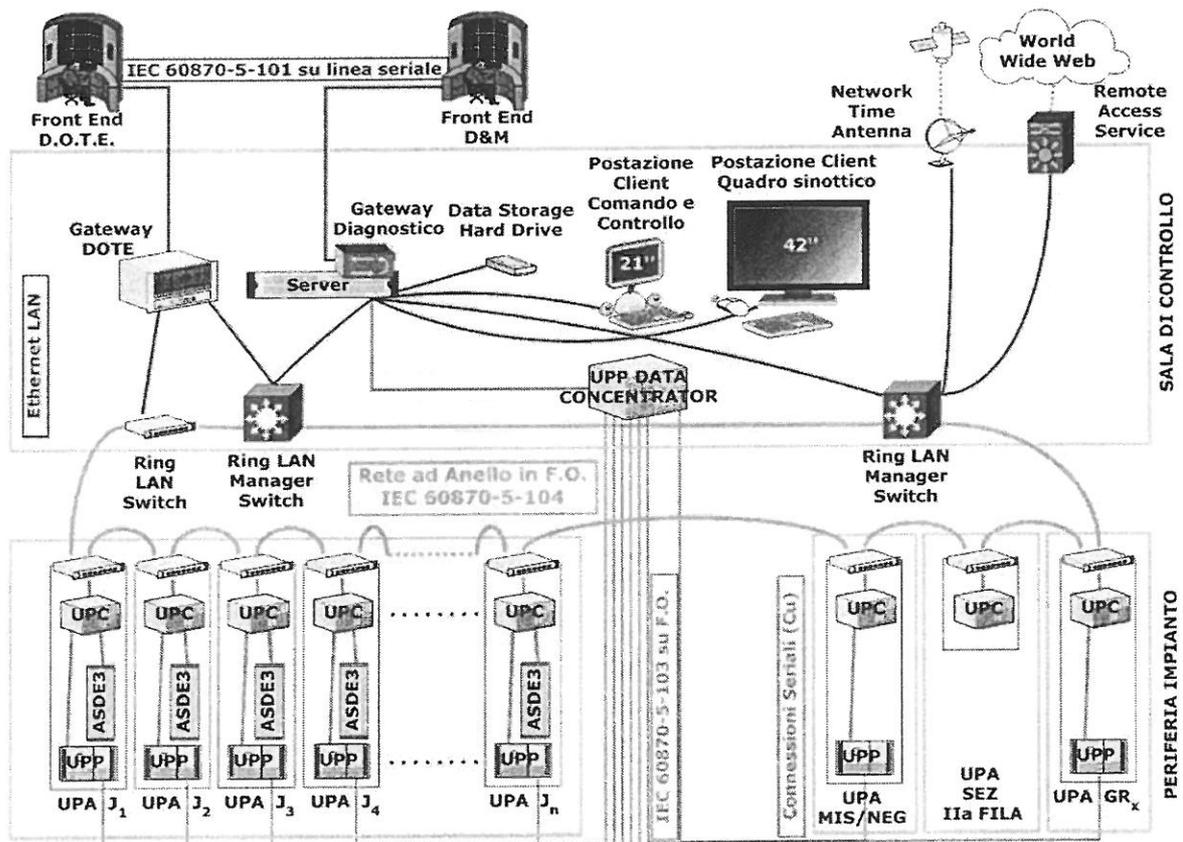


Figura 1

La Fig.1 mostra i sottosistemi di cui si comporrà il sistema: un sottosistema Unità Centrale di Automazione, un Gateway DOTE, una rete di comunicazione e un numero variabile di "Unità periferiche di Protezione e Automazione" operanti all'interno di ben definite zone funzionali riguardo alla tipologia d'impianto.

GENERAL CONTRACTOR  Conorzio Collegamenti Integrati Veloci					
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R SE0000 K05	Rev E	Foglio 7 di 16

Il sistema di governo svolgerà le seguenti funzioni:

- Comando e controllo locale
- Comunicazione verso i sistemi di telecontrollo
- Diagnostica e monitoraggio locale

La prima funzione si realizza grazie all'impiego di elaboratori ed opportune interfaccia HMI per la supervisione e il comando dell'intero impianto dal pulpito della sala di controllo.

Si considera il D.O.T.E. predisposto per accettare il flusso d'informazioni da remotizzare secondo lo standard IEC 60870-5-101 generate da un apparato fisico interconnesso alla rete dati di impianto avente la funzione di gateway di comunicazione. La presenza di quest'ultimo assicurerà lo svolgimento delle necessarie operazioni di telegestione della trazione elettrica e permetterà di mantenere un avanzato livello tecnologico sulla rete dati di sottostazione indipendentemente dal supporto fisico e dal protocollo esistenti per la dorsale di telecomunicazione.

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.

Non saranno offerte funzioni innovative d'individuazione e di sezionamento automatico della parte d'impianto oggetto di determinate tipologie di guasto e di gestione automatica dell'impianto in condizioni degradate.

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.

La selezione della modalità di gestione locale sarà garantita dal Selettore d'impianto "43 TE/TI" che dovrà essere di tipo fisico e il cui stato "Telecomando Escluso" sarà acquisito tramite cablaggio elettrico dedicato sulla UCA (ad esempio sulla unità funzionale dei servizi ausiliari): in tali condizioni l'effettuazione dei comandi deve poter avvenire solo

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci					
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R SE0000 K05	Rev E	Foglio 8 di 16

dalla postazione di comando locale e tale logica di interblocco sarà implementata a livello software su standard IEC 61131-3.

La configurazione dell'architettura di memoria sarà RAID 1 e nonostante l'elevata protezione dati assicurata da tale livello sarà fornito un dispositivo fisico per l'archiviazione degli eventi.

Il RAID 1 costituisce una proposta di implementazione aderente alla [2]. E' spesso definito semplicemente "mirroring": i dischi utilizzati sono sempre e comunque due, poiché per ogni disco è costantemente aggiornata una sua copia speculare. Un controller può gestire anche più dischi, ma ogni coppia di dischi è un RAID 1 a sé stante.

Il guasto di un disco non provoca la perdita di alcun dato poiché i dati sono esattamente replicati sul suo gemello. Generalmente è comunque possibile avviare il sistema con un solo disco funzionante, in attesa di sostituire il disco guasto.

- Gateway D.O.T.E.

Il Gateway sarà fondamentalmente composto di una RTU di telecomando TE proposta in configurazione ridondata (moduli CPU e moduli Alimentazione), alloggiata all'interno di un armadio provvisto di serrature a chiave. 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" che dovrà essere di tipo fisico e il cui stato "Telecomando Incluso" sarà acquisito tramite cablaggio elettrico dedicato sul Gateway: in tali condizioni l'effettuazione dei comandi deve poter avvenire solo dal centro di telecontrollo DOTE e tale logica di interblocco sarà implementata a livello software su standard IEC 61131-3.

Il gateway comunicherà con il sistema DOTE direttamente con protocollo di comunicazione IEC 60870-5-101.

- Postazioni operatore e interfaccia HMI

L'unità video per il sinottico di sottostazione sarà un Monitor a schermo piatto LCD di dimensione 42 pollici o superiore corredato di tastiera, mouse e monitor (postazione client Quadro Sinottico)

Sarà fornita una postazione client di comando e controllo corredate di tastiera, mouse e monitor LCD non inferiore a 21 pollici.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci					
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R SE0000 K05	Rev E	Foglio 9 di 16

Software

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

- 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.

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 in qualche modo a formare un sistema. Secondo la teoria dei grafi ogni elemento di questa rete è un nodo e i collegamenti tra questi consentono il passaggio di dati in forma di pacchetti.

La topologia prevista per la rete dati di SSE è ad anello: tutte le stazioni sono collegate in una caratteristica configurazione circolare, chiusa su se stessa, nella quale le stazioni

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci					
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R SE0000 K05	Rev E	Foglio 10 di 16

sono tra loro collegate tramite linee punto-a-punto in cui la trasmissione avviene in un unico senso. Tutte le stazioni prendono parte alla trasmissione: quando una stazione invia sulla linea il proprio pacchetto, questo percorre l'intero anello, in quanto ciascuna stazione riceve il pacchetto, lo memorizza, lo rigenera e lo ritrasmette sulla linea successiva. Proprio il fatto per cui ogni stazione provvede a rigenerare il segnale, l'anello può avere anche una elevata estensione. Al contrario, i limiti di estensione riguardano la distanza massima tra stazione e stazione. La trasmissione avviene in un unico senso, soluzione che si rivela ottima se vengono usate le fibre ottiche (che sono notoriamente mezzi trasmissivi unidirezionali). Il numero di stazioni può variare da poche decine fino a migliaia di unità.

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. Sono dotati di 6 porte RJ45 in rame per il collegamento delle utenze e di 2 porte in fibra ottica utilizzate per il collegamento al sistema di telecomunicazioni e per l'implementazione dell'anello locale.
- **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. Sono dotati di 6 porte RJ45 in rame per il collegamento delle utenze e di 2 porte in fibra ottica utilizzate per il collegamento all'anello.

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 dotati di alimentazione (110 / 132 Vcc) e di relé di fault che saranno cablati sulle relative UPC per trasmettere all'UCA e in remoto eventi diagnostici. Gli switch impiegati garantiranno MTBF massimi secondo quanto richiesto dalle specifiche di riferimento.

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.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Costruttori Integrati Veloci					
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R SE0000 K05	Rev E	Foglio 11 di 16

- 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.

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, si fa riferimento alla [1], [2], [3], precisando che il livello di innovazione e interoperabilità dei sistemi di governo della tratta AC Milano – Genova sarà pari a 2.

Sarà inoltre garantita la connettività di un secondo pulpito portatile di comando e controllo come descritto in [2].

Il limite di tempo per l'attuazione dei comandi, calcolato al netto della manovra meccanica, sarà conforme a [1] e [2]. Tutte le variazioni di stato e i dati della registrazione cronologica degli eventi saranno acquisite a livello UCA entro 2 secondi dal verificarsi degli eventi.

Si assumerà una temperatura di esercizio compresa nell'intervallo [0 , +55] °C, in accordo alle caratteristiche delle unità periferiche di telecomando utilizzate nei progetti per il sistema ferroviario ad Alta Velocità, pertanto la consistenza di fornitura non avrà requisiti di intervallo esteso.

Il numero e i modi di funzionare delle unità UPA da installare in ciascuna SSE sarà indicato negli schemi [7], [9], [11].

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

- apparecchiature di stalli AT in ingresso alle SSE (uno per Corvi, due per le rimanenti sottostazioni), sarà realizzata da no.1 UPC per ogni montante, installata nel relativo armadio linea nel fabbricato SSE

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		CONSORZIO  SATURNO			
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R SE0000 K05	Rev E	Foglio 12 di 16

- ciascun gruppo per l'automazione degli interruttori e sezionatori 132 kV, del trasformatore e del suo variatore sotto carico, sarà realizzata da no.1 UPC installata 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
- servizi ausiliari c.a./c.c. (quadro aux, caricabatterie, batterie, inverter e trasformatori dei servizi ausiliari) e dei servizi comuni sarà realizzata da no.1 UPC, installata nel quadro servizi ausiliari nel fabbricato della SSE.
- sezionatori di cavo e di seconda fila e di eventuali sezionatori telecomandati dalla SSE 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 sede di Progetto Esecutivo 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.
- SSE Trasta esistente con no.1 RTU cablata a morsiettera "Z"

Di seguito sono riepilogati il numero di UPC e per completezza di UPP che saranno installate in ciascuna SSE :

SSE Corvi	(tot. 31)	UPC	UPP
UPA – AT	Sala Quadri SSE	n. 4	n.5
UPA – GR/FI A, GR/FI B, GR/FI C E MIS./NEG.	Sala Quadri SSE	n. 4	n.4
UPA – J1, J2, J9, J10, J20, J19	Celle Interruttori Extrarapidi	n. 6	n.6
UPA – AUX	Sala Quadri SSE	n. 1	n.0
UPA – Sezionatori LC	Lungo linea / Sala quadri SSE	n. 1	n.0
SSE Castagnola	(tot. 31)	UPC	UPP
UPA – AT1/AT2	Sala Quadri SSE	n. 5	n. 8
UPA – GR/FI A, GR/FI B, GR/FI C E MIS./NEG.	Sala Quadri SSE	n. 4	n. 4

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci					
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R SE0000 K05	Rev E	Foglio 13 di 16

UPA – J1, J2, J3, J4	Celle Interruttori Extrarapidi	n. 4	n. 4
UPA – AUX	Sala Quadri SSE	n. 1	n. 0
UPA – Sezionatori LC	Lungo linea / Sala quadri SSE	n. 1	n. 0
SSE Arquata Scrivia	(tot. 29)	UPC	UPP
UPA – AT1/AT2	Sala Quadri SSE	n.5	n. 6
UPA – GR/FI A, GR/FI B, GR/FI C E MIS./NEG.	Sala Quadri SSE	n. 4	n. 4
UPA – J1, J2, J9, J10	Celle Interruttori Extrarapidi	n. 4	n. 4
UPA – AUX	Sala Quadri SSE	n. 1	n. 0
UPA – Sezionatori LC	Lungo linea / Sala quadri SSE	n. 1	n. 0
SSE Novi Ligure	(tot. 38)	UPC	UPP
UPA – AT1/AT2	Sala Quadri SSE	n.4	n. 4
UPA – GR/FI A, GR/FI B, GR/FI C E MIS./NEG.	Sala Quadri SSE	n. 4	n. 4
UPA – J1, J2, J9, J10, J31, J70, J65, J66, J14, J15	Celle Interruttori Extrarapidi	n. 10	n. 10
UPA – AUX	Sala Quadri SSE	n. 1	n. 0
UPA – Sezionatori LC	Lungo linea / Sala quadri SSE	n. 1	n. 0
SSE Trasta	(tot. 34)	UPC	UPP
UPA – AT1/AT2	Sala Quadri SSE	n.1	n. 0
UPA – GR/FI A, GR/FI B, GR/FI C E MIS./NEG.	Sala Quadri SSE	n. 4	n. 4
UPA – J11, J15, J16, J12, J31 J32, J10, J2, J9, J1, J61, J62	Celle Interruttori Extrarapidi	n. 12	n. 12
UPA – Sezionatori 111, 112, 136, 102, 101	Piazzale SSE / Sala quadri SSE	n. 1	n. 0

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci					
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV 1R SE0000 K05	Rev E	Foglio 14 di 16

2.2 *Protocolli di comunicazione*

Vengono di seguito riassunte le modalità con cui avvengono le comunicazioni tra gli enti di sistema:

- Collegamento UCA - UPA: protocollo IEC 60870-5-104 o 61850.
- Collegamento UCA - DOTE: protocollo IEC 60870-5-101
- Collegamento UPA ed altri dispositivi intelligenti: protocollo IEC 60870-5-103 o 61850 mediante Gateway (anche condiviso con altre apparecchiature della UPA, ad es. scheda RTU).
- Predisposizione al collegamento UCA – D&M Remoto: protocollo IEC 60870-5-101.

2.3 *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 prevederà 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.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>CONSORZIO SATURNO</p>				
<p>Doc. N.</p>	<p>Progetto A301</p>	<p>Lotto 00</p>	<p>Codifica Documento DCV 1R SE0000 K05</p>	<p>Rev E</p>	<p>Foglio 15 di 16</p>

3 FUNZIONI DI DIAGNOSTICA INNOVATIVE

Di seguito sono descritte le funzioni diagnostiche che saranno implementate sulle apparecchiature AT/MT.

GIS 132kV

Saranno monitorate attraverso dispositivi integrati di diagnostica, le grandezze significative dell'apparato, quali ad esempio: parametri del gas SF6, funzionalità del sistema di comando degli interruttori, funzionalità delle bobine di apertura degli interruttori, vita elettrica dell'interruttore, numero di manovre meccaniche.

Interruttori 132kV:

Saranno monitorate attraverso dispositivi integrati di diagnostica, le grandezze significative dell'apparato, quali ad esempio: parametri del gas SF6, funzionalità del sistema di comando degli interruttori, funzionalità delle bobine di apertura degli interruttori, vita elettrica dell'interruttore, numero di manovre meccaniche.

Sezionatori 132kV:

Saranno monitorati il numero di manovre meccaniche effettuate.

Cella Interruttore extrarapido:

Saranno monitorate le grandezze rilevate dalle UPP installate nella cella, in particolare i parametri funzionali dell'interruttore extrarapido.

Sezionatori 3kV

Saranno monitorati il numero di manovre meccaniche effettuate.

Trasformatore di gruppo

Per la diagnostica saranno acquisiti e utilizzati i seguenti segnali:

- intervento 1°soglia del relè Buchholtz
- stato del termometro a contatti elettrici (valore della temperatura - 1°soglia)
- valore della temperatura ambiente

4 INTERFACCIA UOMO MACCHINA

Durante la fase di Progetto Esecutivo sarà sviluppato il dettaglio del HMI, secondo quanto definito nella specifica tecnica generale [1], [2].

GENERAL CONTRACTOR  Conorzio Collegamenti Integrati Veloci					
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento DCV TR SE0000 K05	Rev E	Foglio 16 di 16

5 CORSI DI FORMAZIONE

Durante la fase di Progetto Esecutivo 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].

6 ACCETTAZIONE DEL PRODOTTO

Durante la fase di Progetto Esecutivo 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).