

LIASON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO
CUP C11J05000030001

EQUIPEMENTS-IMPIANTI

IMPIANTI FISSI DI TRAZINE ELETTRICA / INSTALLATIONS FIXES DE TRACTION ELECTRIQUE
SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE DI TRAZIONE ELETTRICA/POC / SOUS STATIONS DE TRACTION/POC
ELABORATI GENERALI / GENERALITES

RAPPORT TECHNIQUE DU SYSTEME DE COMMANDE ET CONTRÔLE - RELAZIONE TECNICA DEL
SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	05/11/2012	Emission pour vérification C2B et validation C3.0 / Emissione per la verifica C2B e la validazione C3.0	M. FRANCISI (ITALFERR)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO
A	08/02/2013	Emissione a seguito commenti LTF e CCF	M. FRANCISI (ITALFERR)	G. BOVA C. OGNIBENE	M. FORESTA M. PANTALEO


Dott. Ing. Aldo Mangarella
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R



CODE DOC	P	D	2	C	2	B	T	S	3	0	5	7	9	A
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C2B	//	//	30	01	00	10	03
------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
--



LTF sas – 1091 Avenue de la Boisse – BP 80631 – F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
Propriété LTF Tous droits réservés – Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (DG-TREN)



Questo progetto è cofinanziato dall'Unione europea (TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

RESUME/RIASSUNTO	3
1. ACRONIMI.....	4
2. INTRODUZIONE	4
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
3.1 Riferimenti normativi	7
3.2 Riferimenti ad elaborati di progetto.....	8
4. COMPOSIZIONE DEL SISTEMA	10
4.1 Sottosistema unità centrale di automazione.....	10
4.2 Sottosistema rete di comunicazione.....	11
4.3 Sottosistema Unità Periferiche di Automazione.....	12
4.4 Sottosistema Gateway per interfaccia con il DOTE.....	13
5. REQUISITI HARDWARE	14
5.1 Requisiti hardware dell'UCA	14
5.2 Gateway di comunicazione verso il DOTE	15
5.3 Requisiti hardware dell'UPC.....	15
5.4 Requisiti hardware dell'RTU.....	16
5.5 Requisiti UPP.....	17
6. REQUISITI SOFTWARE	18
6.1 Generalità.....	18
6.2 Software di base e di sistema.....	18
6.3 Software interfaccia operatore	19
6.4 Software applicativo	19
6.4.1 Autodiagnostica e manutenibilità	20
6.4.1.1 Manutenzione predittiva	20
6.4.1.2 Manutenzione ordinaria	20
6.4.1.3 Manutenzione correttiva	21
6.4.2 Supervisione.....	21
6.4.3 Caratteristiche delle pagine video	21
6.4.3.1 Pagina video di livello 0.....	21
6.4.3.2 Pagina video di livello 1.....	21
6.4.3.3 Pagina video di livello 2.....	22
6.4.3.4 Pagine video di livello 3.....	22
6.4.3.5 Pagine video di livello 4.....	23
6.4.3.6 Lista allarmi	23
6.4.3.7 Lista eventi	23
6.4.4 Registrazione Cronologica degli Eventi	24
6.4.5 Funzioni di Oscilloperturbografia.....	25

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Schema di principio architettura SPCC.....	5
--	---

RESUME/RIASSUNTO

Ce document décrit le système de commande, de contrôle, de protection, de mesure et de diagnostique des sous-stations de traction électriques et des Postes d'Alimentation (zone HT, y compris les transformateurs de puissance) du tronçon Turin – Lyon GV.

En particulier, ce système sera adopté dans les SSE / PdA de Suse, SJ Maurienne et Modane.

Ce document définit également les caractéristiques générales du projet et les exigences minimales des équipements principaux qui composent le système de commande et contrôle.

Il presente documento descrive il sistema di comando, controllo, protezione, misura e diagnostica degli impianti di sottostazione per la trazione elettrica e dei posti di alimentazione (reparto AT, trasformatori inclusi) della linea Internazionale Torino-Lione.

In particolare tale sistema sarà adottato nelle SSE/PdA di Susa, Modane e SJ Maurienne.

Il presente documento definisce inoltre sia le caratteristiche generali di progetto che le caratteristiche minime delle principali apparecchiature componenti il sistema di governo.

1. Acronimi

- AT: Alta Tensione
- D&M: Diagnostica e Manutenzione
- DOTE: dirigente Operativo della Trazione elettrica
- IP: Internet Protocol
- MRP: Multiple Registration Protocol
- MTBF: Mean Time Between Failures
- RAM: Reliability, Availability, Maintainability
- RCE: Registrazione Cronologica degli Eventi
- RSTP: Rapid Spanning Tree Protocol
- SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition
- SNTP: Simple Net Time Protocol
- SPCC: Sistema di Protezione, Comando, Controllo
- TCP: Transmission Control Protocol
- TE: Telecomando Escluso
- TI: Telecomando Incluso
- UCA: Unità centrale di Automazione
- UPA: Unità Periferica di Automazione
- UPP: Unità Periferica di Protezione
- VLAN: Virtual Local Area Network

2. Introduzione

Il presente documento descrive il sistema di comando, controllo, protezione, misura e diagnostica degli impianti di sottostazione per la trazione elettrica e dei posti di alimentazione (reparto AT, trasformatori inclusi) della linea Internazionale Torino-Lione.

Il Sistema SPCC (Sistema di Protezione, Comando, Controllo) dovrà essere in grado di gestire le diverse esigenze di protezione, comando, controllo e diagnostica di tutte le zone funzionali previste per l'impianto.

In particolare, tale sistema, dovrà svolgere le seguenti funzionalità principali:

- Comando e controllo sia da Remoto che da locale attraverso la postazione "Operatore", installata all'interno del fabbricato;
- Comunicazione da e verso i sistemi di gerarchia superiore;
- Diagnostica e monitoraggio da remoto e da locale.

Per svolgere tali funzioni, il SPCC, dovrà essere composto dai seguenti sottosistemi:

- Sottosistema "Unità centrale di Automazione" (UCA);
- Sottosistema Rete di Comunicazione;
- "n" sottosistemi periferici di automazione (UPA - "Unità Periferica di Automazione")
- Sottosistema "Gateway DOTE" per la comunicazione da e verso il sistema di telecontrollo della circolazione DOTE;
- Sottosistema "Gateway D&M" per l'interfacciamento verso la futura postazione di diagnostica e manutenzione remota.

I due sistemi dovranno essere interconnessi, sia logicamente che fisicamente, in modo tale che su ognuno di essi sia reso disponibile l'elenco completo dei comandi effettuati, indipendentemente da dove questi siano stati generati, ed i controlli di stato dei differenti enti. Per quanto riguarda gli interblocchi tra i differenti enti, dovrà essere adottato il seguente criterio generale:

- gli interblocchi che hanno riflesso sulla sicurezza delle persone dovranno essere implementati con sistemi di tipo meccanico e elettromeccanico;
- gli interblocchi che non siano pregiudizievoli per la sicurezza delle persone, pertanto con riflessi esclusivamente sulla funzionalità, potranno essere implementati a livello software sulle UPA delle differenti zone funzionali e sull'UCA ed il GATWAY nel caso in cui tali interblocchi riguardino le logiche generali d'impianto.

L'UCA ed il Gateway dovranno essere programmati in maniera tale da riconoscere e inibire le manovre errate.

La scelta della modalità di gestione dell'impianto, da postazione locale operatore o da remoto, dal sistema di gerarchia superiore DOTE, sarà affidata al selettore generale d'impianto TE/TI (Telecomando Escluso/Telecomando Inclusivo) che dovrà essere di tipo fisico ed il cui stato dovrà essere acquisito, attraverso cablaggio elettrico, sia dall'UCA che dal Gateway.

Nella modalità di gestione con Telecomando Escluso (TE), i comandi potranno essere effettuati sia dalla postazione locale operatore, sia direttamente dalla cassa di manovra dell'apparecchia motorizzata andando a posizionare l'ulteriore selettore, presente sulla cassa di manovra stessa, nella posizione di "locale".

Nella modalità di gestione con Telecomando Inclusivo (TI), i comandi potranno essere effettuati soltanto dalla postazione remota di telecontrollo DOTE.

Relativamente alla distribuzione delle informazioni dovrà essere adottato il seguente criterio generale:

- al sistema di telecontrollo DOTE dovranno essere forniti dati riassuntivi tali da permettere un'efficace e tempestiva gestione dell'esercizio ferroviario e una prima pianificazione dell'intervento di personale in impianto (procastinabilità dell'intervento, componenti guasti, etc.);
- dal sottosistema UCA ed al centro di Diagnostica e Manutenzione D&M remoto deve essere possibile l'analisi dettagliata dei comandi, del guasto e delle registrazioni.

3. Documenti di riferimento

La presente relazione, nonché tutta la documentazione progettuale che verrà successivamente citata, è conforme alle indicazioni contenute negli elaborati standard a riferimento, per quanto applicabili. Nei punti seguenti vengono citate le principali Norme e documenti tecnici cui nel prosieguo della relazione verrà fatto esplicito od implicito riferimento.

3.1 Riferimenti normativi

Per la esecuzione del presente progetto sono state adottate le Norme CEI nella loro edizione più recente nonché le NT, Istruzioni e Circolari RFI vigenti, delle quali si elencano qui di seguito le principali:

- **CEI EN 60439-1** Apparecchiature assiemate di protezione e manovra di bassa tensione.
Parte 1 apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- **CEI 17-43** Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) non di serie (ANS).
- **CEI EN 60529** Gradi di protezione degli involucri IP.
- **CEI 57-4** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo - Parte 1: Considerazioni generali - Sezione 1: Principi generali;
- **CEI 57-5** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo - Parte 3: Interfacce (caratteristiche elettriche);
- **CEI EN 60870-2-1** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo
Parte 2: Condizioni di funzionamento - Sezione 1: Condizioni ambientali e di alimentazione;
- **CEI 57-7** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo
Parte 1: Considerazioni generali - Sezione 1: Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo - Parte 4: Prescrizioni di funzionamento;
- **CEI 57-9** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo
Parte 1: Considerazioni generali - Sezione 2: Guida per l'emissione di specifiche;
- **CEI EN 60870-2-2** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo
Parte 2: Condizioni di funzionamento - Sezione 2: Condizioni ambientali (influenze climatiche, meccaniche e altre influenze non elettriche);
- **CEI EN 60870-5-1** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo
Parte 5: Protocolli di trasmissione - Sezione 1: Formati delle trame di trasmissione;

- **CEI EN 60870-5-2** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo - Parte 5: Protocolli di trasmissione - Sezione 2: Procedure di trasmissione di linea;
- **CEI EN 60870-5-3** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo - Parte 5: Protocolli di trasmissione - Sezione 3: Struttura generale dei dati applicativi;
- **CEI EN 60870-5-4** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo - Parte 5: Protocolli di trasmissione - Sezione 4: Definizione e codifica degli elementi di informazione;
- **CEI EN 60870-5-101** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo - Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 101: Norma di accompagnamento per compiti elementari di telecontrollo;
- **CEI EN 50123-1** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua - Parte 1: Generalità
- **CEI EN 50123 – 7** Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua
- **CEI EN 50126** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);
- **EN 50128** Railway Applications Communications, signalling and processing systems Software for railway control and protection systems;
- **IEC 61000-4-2** Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4-2 Testing and measurement techniques – electrostatic discharge immunity test
- **IEC 61000-4-3** Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2 Testing and measurement techniques – Radiated , radio frequency, electromagnetic field immunity test
- **IEC 61000-4-4** Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3 Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test
- **IEC 60870-5-101** Amendment 1;
- **IEC 60870-5-101** Amendment 2;
- **IEC 60870-5-104** Telecontrol equipment and systems - Part 5: Transmission protocols - Section 104: Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles;
- **IEC 61508** Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems;
- **UNI EN ISO 9000** Sistemi di gestione per la qualità - Fondamenti e terminologia;
- **UNI EN ISO 9001** Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti;

Per quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative e di legge atte a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

3.2 Riferimenti ad elaborati di progetto

Costituiscono parte integrante della presente relazione gli elaborati di progetto definitivo di seguito riepilogati, ai quali si rimanda per gli aspetti di dettaglio non esplicitamente menzionati nel presente documento:

- **P2B.C2B.TS3.0577.0.PA.PLA** – Schema dell'alimentazione della trazione Elettrica 2x25kV;

- **PD2-C2B-TS3-0578-0-PA-PLA** - Schema a blocchi del sistema di comando e controllo
- **PD2-C2B-TS3-0599-0-PA-PLA** - SSE Saint Jean de Maurienne - Schema elettrico SSE 225/2x25 kV
- **PD2-C2B-TS3-0620-0-PA-PLA** - SSE Saint Jean de Maurienne - Schema elettrico SSE 1500V
- **PD2-C2B-TS3-0610-0-PA-PLA** - SSE Modane - Schema elettrico
- **PD2-C2B-TS3-0620-0-PA-PLA** - Piana di Susa – Schema elettrico

4. Composizione del sistema

Nel seguito si esaminano nel dettaglio i differenti sottosistemi.

4.1 Sottosistema unità centrale di automazione

Il sottosistema "Unità Centrale di Automazione" (UCA) si compone di apparati, moduli hardware e software opportunamente integrati ed interconnessi destinati a svolgere, nell'ambito del sistema di governo, le seguenti funzioni:

- interfaccia uomo macchina;
- comando e controllo centralizzato di tutte le apparecchiature;
- teleallarme;
- telemisura;
- diagnostica di tutte le apparecchiature;
- autodiagnostica del sistema di governo;
- interfaccia verso il sistema di gerarchia superiore di Diagnostica e Manutenzione;
- gestione del database globale degli eventi e registrazione cronologica degli eventi (RCE)
- configurazione e taratura delle Unità Periferiche di Automazione (UPA);
- acquisizione diretta e cablata della posizione del selettore TE/TI per la modalità di gestione Locale/Remoto dell'impianto;
- implementazione delle procedure automatiche di gestione dell'impianto;
- implementazione delle logiche di interblocco di sistema e tra le varie aree funzionali;
- gestione del database globale della registrazione cronologica degli eventi;
- sincronizzazione dell'orario di sistema;
- funzione di oscillografia. Per tale funzione è possibile utilizzare, se necessario, una ulteriore fibra ottica dedicata per il collegamento tra l'UCA e le relative UPP (Unità Periferiche di Protezione).

Il sottosistema "UCA" sarà composto essenzialmente dalle seguenti apparecchiature:

- Un sistema centrale di elaborazione di processo;
- Un sistema d'interfaccia Operatore-Impianto;
- Una stampante di Sistema;
- Un dispositivo di memorizzazione di massa (ad alto livello di affidabilità) ove sia localizzata una copia, aggiornata in real time, del database degli eventi correnti del processo di telecontrollo, di tutte le attività svolte dagli operatori del sistema, nonché di tutti gli eventi che interessino l'hardware ed il software dell'impianto. Tale dispositivo deve essere allocato in una posizione accessibile solo al personale autorizzato e bloccabile tramite sigillo piombato;
- Un sistema di alimentazione;
- Arredi e accessori;

Il sistema UCA dovrà essere allocato all'interno di un idoneo armadio sigillabile (con serratura a chiave) ed in cui deve essere garantita l'adeguata climatizzazione e ricambio d'aria.

Il sistema centrale di elaborazione, realizzato in configurazione singola, dovrà essere dimensionato in modo tale da permettere la completa gestione dell'impianto, nel rispetto dei requisiti prestazionali prescritti dalla presente specifica.

Al fine di garantire la massima disponibilità dei dati necessari alla gestione delle funzionalità del sistema, le banche dati dell'impianto, gestite dal sistema centrale di elaborazione, dovranno risiedere su almeno due unità di memoria di massa ed essere gestite con opportune tecniche di ridondanza delle informazioni (ad esempio RAID, ecc.).

Il sistema di elaborazione dovrà inoltre essere dotato di opportune unità di backup/recovery del software e dei dati in essi residenti.

Per la protezione delle funzioni di configurazione e taratura, le postazioni operative devono essere protette da password.

Per la gestione e la riconfigurazione del sistema di automazione e diagnostica locale, il sistema di elaborazione sarà equipaggiato con una postazione operatore costituita da tastiera, dispositivo di puntamento e postazione video.

Il sistema di elaborazione sarà interfacciato con la postazione di livello gerarchico superiore di Diagnostica e Manutenzione.

Il sottosistema dovrà comprendere anche una stampante di sistema, atta alla stampa di tutti gli eventi correnti del processo tele-controllato, di tutte le attività svolte dagli operatori del sistema nonché di tutti gli eventi che interessino l'hardware e/o il software dell'impianto.

La postazione d'interfaccia operatore/Impianto, costituirà il centro di comando e controllo dell'impianto. In essa saranno implementate tutte le funzioni per il comando e controllo (SCADA), e i programmi per la rappresentazione/manipolazione dei dati di diagnostica.

L'alimentazione al sistema UCA, limitatamente ai componenti che ne garantiscono il funzionamento base, dovrà essere fornita da sbarra essenziale a sua volta alimentata da un doppio UPS ridondato.

Gli altri componenti del sistema UCA, non strettamente necessari alle funzionalità di base, dovranno essere alimentati tramite la sorgente di alimentazione 230 Vca dell'impianto.

4.2 Sottosistema rete di comunicazione

L'architettura della rete di comunicazione sarà ad anello in fibra ottica completa di collegamenti di richiusura; questo al fine di garantire il funzionamento della rete anche nel caso di fuori servizio di un nodo della stessa.

La funzionalità di ridondanza sarà implementata tramite una coppia di switch equipaggiati con opportuno firmware. Lungo l'anello saranno inoltre disposti altri switch in numero sufficiente ad accogliere tutte le utenze Ethernet TCP-IP previste sull'impianto.

Le gli switch saranno di due tipologie diverse:

- **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 saranno in grado di operare le opportune azioni di riconfigurazione.
- **Ring LAN Switch:** switch non dotati di funzionalità di richiusura dell'anello utilizzati per il collegamento delle varie utenze distribuite lungo l'anello stesso.

Gli switch dovranno essere dotati di una alimentazione ridondata proveniente da sbarra essenziale e di relé di fault cablati sulle relative UPC per trasmettere all'UCA e in remoto gli eventi diagnostici.

Gli switch impiegati dovranno garantire MTBF elevati in accordo a quanto richiesto dalle specifiche di riferimento.

Gli switch dovranno supportare sistemi di ridondanza della rete tramite HiperRing, MRP, Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP), Ring/Network Coupling e Dual Homing.

Gli Switch dovranno essere costituiti da componenti che soddisfano i più alti livelli di immunità elettromagnetica definiti nelle norme IEC/EN 61000-4.

Gli switch dovranno inoltre essere predisposti per ricevere un segnale di sincronizzazione delle apparecchiature da un sistema GPS dotato di funzionalità server SNTP (Simple Net Time Protocol), al fine di garantire la sincronizzazione del sistema basato su IEC61850.

Di seguito si elencano le principali caratteristiche che dovranno essere garantite:

- 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 (5 μ s).
- 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 dovrà consentire 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) sarà utilizzato il protocollo: IEC 61850. Non sarà comunque ammesso l'utilizzo di protocolli proprietari.

Il protocollo IEC 61850 utilizza il livello TCP/IP di trasmissione dei dati, ed è stato concepito per ottimizzare la trasmissione di messaggi tra trasmittente e ricevente, rendendo la comunicazione più diretta possibile, evitando perdite di performance e funzionalità.

4.3 Sottosistema Unità Periferiche di Automazione

Con il termine “Unità Periferiche di Automazione (UPA)” si va ad identificare il sottosistema composto da:

- Unità Periferiche di Controllo (UPC) – con funzione primaria di controllo e automazione;
- Unità Periferiche di Protezione (UPP) – con funzione primaria di protezione.

Alle unità periferiche che svolgono funzione primaria di protezione (UPP) non dovrà essere previsto delegare sistemi consistenti di automazione. Tutte le logiche di automazione di una zona funzionale sono pertanto delegate ad una UPC di competenza.

Le principali funzioni che le diverse UPA sono delegate a svolgere, oltre che ad interfacciare le zone funzionali con il SPCC, sono le seguenti:

- comando e controllo dello stato degli enti di propria giurisdizione;
- implementare via software tutte le logiche d'interblocco (in duplicazione delle logiche hardware cablate) che consentono la corretta manovra degli enti sotto la sua giurisdizione. Tutte le logiche d'interblocco che coinvolgono enti gestiti da UPC diverse dovranno essere implementate a livello software (in duplicazione delle logiche hardware cablate) sull'UCA e sul Gateway DOTE;
- protezione. La sezione d'ingresso e uscita dei segnali digitali dalle UPA con funzione di protezione dovrà essere finalizzata al sistema di protezione stesso;
- acquisizione di allarmi generati dai dispositivi connessi alla UPA;
- funzione di registrazione cronologica degli eventi (RCE);

- acquisizione delle misure e dei dati di diagnostica;
- funzioni di oscillografia (ove richiesto);

Di seguito si riportano le varie zone funzionali in cui sono stati suddivisi gli impianti di SSE/PdA:

Zona (o gruppo) funzionale UPC UPP	UPC	UPP
Arrivo linea AT	1	2
Stallo Trasformatore	1	2
Stallo Congiuntore AT	1	-
Variatore sotto carico	1	-
Stallo arrivo 25kV da TR di potenza	1	-
Stallo alimentatore 25kV	1	2
Servizi Ausiliari c.a./c.c.	1	-
Servizi Comuni (antincendio, antintrusione, etc.)	1	-

Per la UPC dedicata al Variatore sotto carico si potrà eventualmente valutare l'opportunità di una sua integrazione nell'unità UPP/UPC dello stallo trasformatore.

Per la UPC dedicata ai servizi comuni; si potrà eventualmente valutare l'opportunità di una sua integrazione nell'unità UPC servizi ausiliari.

I quadri entro cui saranno installate le UPA dovranno essere equipaggiati con un cestello portaschede, costituito da un contenitore interamente schermato, montato a fondo quadro mediante una piastra di fissaggio. All'interno del cestello dovrà essere installata una piastra di fondo, costituente il bus di sistema, sulla quale si inseriranno, attraverso un sistema modulare e senza l'ausilio di cestelli di espansione, tutte le varie schede.

4.4 Sottosistema Gateway per interfaccia con il DOTE

Il sottosistema Gateway di comunicazione verso il DOTE si compone di apparati, moduli hardware e software destinati a svolgere, nell'ambito del sistema di governo di cabina, le seguenti funzioni:

- interfaccia dell'impianto verso il centro di telecontrollo DOTE;
- colloquio con l'unità UCA;
- colloquio diretto con le unità periferiche UPA;
- acquisizione diretta e cablata della posizione del selettore TE/TI per la modalità di gestione Locale/Remoto dell'impianto;
- implementazione delle logiche di interblocco di sistema e tra le varie aree funzionali.

Dato che l'impianto sarà principalmente gestito da remoto, tutti i suoi moduli critici dovranno essere opportunamente ridondati. Inoltre, per evitare che un eventuale guasto al nodo di

connessione con la rete di comunicazione possa comprometterne l'operatività, è necessario che tale sottosistema sia contemporaneamente interfacciato con due nodi distinti del sottosistema rete di comunicazione.

L'alimentazione del sottosistema dovrà avvenire da sbarra essenziale che dovrà essere a sua volta alimentata da un doppio UPS in configurazione ridondata.

Tale sottosistema, indipendentemente dallo stato di funzionamento dell'UCA, dovrà poter essere in grado di colloquiare direttamente con le UPA ed interfacciarle con il sistema di telecontrollo remoto DOTE.

5. Requisiti hardware

Tutte le apparecchiature dovranno essere idonee a funzionare in un ambiente avente le seguenti caratteristiche:

Temperatura di funzionamento	da -10° a + 55°C;
Temperatura di immagazzinamento	da -40° a + 70°C;
Umidità	da 0 a 95% (senza condensa);

5.1 Requisiti hardware dell'UCA

L'elaboratore impiegato per l'implementazione locale delle logiche di funzionamento del sistema di governo, deve possedere le caratteristiche hardware necessarie a soddisfare completamente tutti i requisiti prestazionali e di espandibilità richiesti dalla presente specifica. L'elaboratore deve essere basato su prodotti industriali di mercato commercializzati da primarie case fornitrici, con elevato standard di qualità ed affidabilità e che comunque soddisfino i seguenti requisiti minimi seguenti:

- Processore almeno Quad-core 3,33 GHz;
- Alimentatore
- Memoria RAM di almeno 4x1 Gbyte espandibile fino a 16 Gbyte e comunque commisurata alla necessità di gestione dei dati;
- Almeno n° 3 unità di memoria di massa a dischi rigidi con velocità di rotazione di almeno 7.200 rpm. Ciascuno con una capacità di almeno 500 Gbyte, tempo d'accesso inferiore o uguale a 10 millisecondi e velocità di trasferimento dei dati superiore a 6 MB/secondo. Al fine di garantire la massima disponibilità dei dati necessari alla gestione delle funzioni le unità di memoria di massa a disco rigido dovranno essere gestite con opportune tecniche di ridondanza delle informazioni (ad esempio RAID 1 o 5, ecc.);
- Lettore/Masterizzatore per DVD-ROM;
- Un'unità DAT per il backup dei dati di capacità appropriata;
- Lettore per floppy disk 3,5";
- Schede di rete locale 100 Base TX (Fast Ethernet) con interfaccia RJ45

- Tastiera e mouse;
- 2 Monitor LCD 24” in tecnologia TFT/LED aventi le caratteristiche seguenti:
 - Risoluzione 1080x720;
 - Luminosità min. 250 cd/m²;
 - Contrasto 1000:1 statico;
 - 2000000:1 dinamico;
 - Angolo visualz. 178° orizzontale, 178° verticale;
 - Tempo di risposta (typical) 8 ms gray to gray;
- Scheda video dedicata con almeno 2GB RAM con doppia uscita DVI (per doppio monitor postazione di comando locale PCL)

Tutto l'Hardware dovrà essere corredato con tutti i driver ed il software necessari per il corretto funzionamento dei dispositivi.

5.2 Gateway di comunicazione verso il DOTE

La funzione di Gateway di comunicazione, affidata ad una RTU in configurazione ridondata, è necessaria sia per l'implementazione delle logiche di funzionamento dell'impianto che per realizzare l'interfaccia con il sistema di gerarchia superiore DOTE. Tale dispositivo deve possedere le caratteristiche hardware necessarie a soddisfare completamente tutti i requisiti prestazionali e di espandibilità richiesti dalla presente specifica.

La configurazione ridondata minima che il dispositivo in oggetto, basato su un cassetto di elaborazione ad alta affidabilità, deve possedere, è la seguente:

- Scheda alimentatore n°2;
- Scheda CPU n°2
- Scheda ETHERNET 10/100 Base TX con interfaccia RJ45 n°2;
- Modem n°1;

5.3 Requisiti hardware dell'UPC

L'Unità Periferica di Controllo dovrà quantomeno soddisfare le caratteristiche prestazionali richiamate nella specifica RFI STF RFI DMA IM LA SSE 360 Ed. 2005 "Unità Periferiche di protezione e automazione". La stessa potrà essere realizzata a mezzo di una RTU di idonee caratteristiche prestazionali ed affidabilistiche avente la seguente configurazione minima:

- Nr. 1 CPU
- Nr. 1 Alimentatori
- Nr. 1 Cestello
- Schede uscite digitali
- Schede ingressi digitali

- Nr. 1 Licenza SW
- Nr. 1 Switch
- Bretelle ottiche per connessione alla LAN.
- Connessione alla relativa UPP (ove presente)

5.4 Requisiti hardware dell'RTU

Come detto nei paragrafi precedenti sia le funzioni del Gateway di comunicazione verso il DOTE che delle UPC potranno essere svolte da una RTU di idonee prestazioni ed affidabilità, con le seguenti caratteristiche minime:

- espandibilità per sviluppi futuri;
- gestibilità del sistema tecnologico da parte del personale addetto senza una particolare
- necessità di riqualificazione del personale stesso, attraverso interfacce SW user-friendly e comunemente utilizzate nel settore da operatori tecnici ed operatori gestionali;
- interfacciabilità del sistema proposto con eventuali altri sistemi con i quali sussistano interconnessioni tecniche e gestionali;
- Configurazione hardware e software modulare;
- Supporto di vari protocolli di comunicazione (es. IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, IEC 61850, Modbus, Spabus, ecc);
- Accesso Web Server per configurazione dati e applicazioni;
- Accesso Web Server per diagnostica di sistema;
- Possibilità di implementazione di funzioni avanzate SCADA e PLC;
- Ingressi I/O digitali in numero adeguato;
- Ingressi analogici di numero e caratteristiche adeguate al sistema;
- Tolleranza tensione alternata: - 20% ... + 15% (IEC 60870-2-1 Classe AC3)
- Tolleranza Frequenza +/- 5% (IEC 60870-2-1 Classe FC3)
- Tolleranza tensione continua - 20% ... + 15 % (IEC 60870-2-1 Classe DC3)
- Tenuta ad isolamento in tensione (IEC 60664-1)
- Ingressi digitali 2,5 kV; 50 Hz; 1 minuto (IEC 60870-2-1 Classe VW3)
- Ingressi analogici 2,5 kV; 50 Hz; 1 minuto (IEC 60870-2-1 Classe VW3)
- Uscite analogiche 2,5 kV; 50 Hz; 1 minuto (IEC 60870-2-1 Classe VW3)
- Alimentazione 2,5 kV; 50 Hz; 1 minuto (IEC 60870-2-1 Classe VW3)
- Test di tenuta ad impulso (IEC 60664-1)

- Alimentazione 5 kV (IEC 60870-2-1 Classe VW3)
- Ingressi analogici 4 kV (IEC 60870-2-1 Classe VW3)
- Uscite analogiche 5 kV (IEC 60870-2-1 Classe VW3)
- Segnali digitali 5 kV (IEC 60870-2-1 Classe VW3)
- Affidabilità MTBF \geq 8760 h (IEC 60870-4 Classe R3)
- Disponibilità $A \geq 99,95\%$ (IEC 60870-4 Classe A3)
- Immunità ed emissioni (IEC 60870-2-1 tabella 9 e 10)
- Unità centrale
 - Processore principale: ELAN520 133 MHz (con processore Intel 586 32 bit)
 - Processore bus periferico: 80C251 32 kbytes RAM + 16 kBytes RAM Dual Ported
 - Memoria Flash: 128 Mbytes CompactFlash removibile
 - Memoria RAM: 64 MBytes
 - Interfacce seriali: RS232C bit rate \leq 38400 bit/s o RS485 bit rate \leq 19200 bit/s
 - Ethernet LAN Interface E1 10BaseT bit rate 10Mbit/s
 - Ethernet LAN Interface E2 10BaseT bit rate 10Mbit/s

5.5 Requisiti UPP

Le Unità Periferiche di Protezione dovranno essere dotate di un'ampia libreria di funzioni di protezione, controllo, monitoraggio e di funzioni logiche secondo IEC61131. Dovranno presentare elevati livelli di affidabilità e disponibilità e dovranno implementare anche funzioni di scilloperturbografia, registrazione eventi, autodiagnostica, misure, logiche; dovranno avere inoltre le seguenti caratteristiche:

- schede di I/O per i collegamenti con gli elementi dello stallo (TA, TV, I/O digitali, ingressi DC);
- display LCD e Keypad per le funzioni locali di diagnostica;
- LED configurabili di segnalazione posti sul frontale dell'apparato;
- programmazione Logiche per le funzioni tipiche di stallo con metodologie PLC basate sullo standard IEC 61131-3.c
- interfaccia di comunicazione locale di manutenzione seriale RJ45 isolata;
- funzione RCE (Registrazione Cronologica Eventi) con capacità del buffer eventi;
- software e parametri di configurazione allocati su memoria non volatile;
- pagine di taratura per adattare la protezione alle differenti configurazioni d'impianto;

- Conformità alla normativa IEC61850 applicabile.

Le unità periferiche di protezioni dovranno quindi essere in grado inoltre di garantire le funzioni di protezione indicate negli elaborati di riferimento di ciascun sito (cfr. schemi di unifilari di potenza delle SSE/PdA).

6. Requisiti software

6.1 Generalità

Tutti gli elaboratori e apparati del sottosistema Unità Centrale di Automazione, oggetto della presente specifica, devono essere forniti completi dei programmi necessari al loro funzionamento.

L'insieme di tali programmi deve comprendere i seguenti moduli:

- software di base e di sistema;
- software applicativo;

I suddetti moduli software devono essere forniti su supporti di memorizzazione direttamente utilizzabili dagli elaboratori.

6.2 Software di base e di sistema

Il software di base e di sistema deve essere costituito da prodotti software supportati dai principali fornitori di hardware e già diffusamente adottati a livello internazionale in applicazioni affini a quella descritta nella presente specifica. Tale software deve essenzialmente comprendere:

- Sistema operativo orientato alla multiprogrammazione ed alla multiutenza in tempo reale (i sistemi operativi di riferimento per gli elaboratori Server sono di norma Microsoft Windows (nella versione più aggiornata), Linux, UNIX, ecc.);
- Programmi di utilità per lo svolgimento di funzioni quali: monitoraggio delle prestazioni del sistema (utilizzo della CPU e della memoria, carico delle linee di trasmissione, analisi degli errori di comunicazione), backup/recovery del sistema, caricamento, editing, test e debug dei programmi applicativi, copia, formattazione e masterizzazione dei supporti fisici, ecc.;
- Programmi compilatori ed assembleri dei linguaggi utilizzati per lo sviluppo del software applicativo;
- Programmi linker ed eventuali librerie di sistema;
- Software SCADA di base;
- Software di gestione del database relazionale (RDBMS), basato su prodotti standard di mercato. Ad esempio "Oracle", "Microsoft SQL Server", ecc.;

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

6.3 Software interfaccia operatore

Gli elaboratori dovranno essere equipaggiati con tutti i programmi necessari per lo sviluppo delle funzioni richieste. Tali programmi dovranno essere prodotti basati su piattaforma commerciale (Windows, Applicativi Office, programmi acrobat reader, CAD reader, Winzip, ecc).

6.4 Software applicativo

Il software applicativo deve consentire di svolgere tutte le funzioni del sistema e in particolare modo deve risultare:

- Modulare, ovvero costituito per moduli finiti atti ad eseguire semplici azioni elementari orientati a risolvere lo specifico problema;
- Sviluppato in modo strutturato con linguaggi ad alto livello orientati ad una programmazione ad oggetti;
- Facilmente manutenibile e diagnosticabile consentendo inoltre una agevole interpretazione dei moduli costituenti il software, allo scopo di poter inserire facilmente dei punti di test; affidabile;
- Stabile;
- Parametrico, allo scopo di poter riconfigurare "on line" il sistema, ovvero senza bisogno di riavviare gli elaboratori di processo o interrompere l'operatività, con semplici procedure, in funzione delle variazioni di impianto.

Fanno parte del software applicativo i programmi che implementano sul software "SCADA" di base specifiche funzioni di:

- comando;
- controllo;
- supervisione;
- acquisizione dati;
- registrazione cronologica degli eventi;
- funzioni di diagnostica;
- Comunicazione con sistemi superiori;
- Telecomando Incluso/Escluso;
- Modifica data-base di sistema a seguito di modifiche all'architettura dell'impianto;
- Riconfigurazione e gestione degrado;
- Qualsiasi eventuale procedura ausiliaria specificamente sviluppata e non facente parte del software di base;

6.4.1 Autodiagnostica e manutenibilità

Il software di base dovrà fornire adeguate segnalazioni di allarme qualora si verificano anomalie sul funzionamento degli elaboratori o delle loro periferiche, ed in generale di tutte le apparecchiature del sistema di governo di SSE (UPA, SWITCH, UCA, ecc.). In particolare dovrà essere prevista una pagina video di layout dell'impianto di SSE che consenta l'evidenziazione dello stato di funzionamento dei vari elementi e delle relative anomalie.

Il software dovrà comprendere anche un programma applicativo, detto di "Manutenzione guidata", che richiama all'occorrenza le varie operazioni di manutenzione da attuare.

Tale programma dovrà essere attivo in "sottofondo" alla esecuzione dei processi principali ed all'occorrenza intervenire automaticamente con una segnalazione di allarme sulla relativa pagina video.

A richiesta dell'operatore, dovrà essere accessibile un memorandum contenente avvertimenti e prescrizioni per la esecuzione delle manutenzioni necessarie.

Altri tipi di programmi di manutenzione di tipo interattivo potranno essere valutati ed accettati in luogo di quelli descritti a condizione che abbiano equivalente contenuto ed efficacia di informazione.

Dovrà essere inoltre previsto un apposito allarme per guasto o per elevato tasso di errore ai canali di trasmissione sia per la rete di comunicazione che per la trasmissione dati verso i sistemi di gerarchia superiore per il Telecontrollo e la Diagnostica e Monitoraggio.

Tutti gli apparati elettronici installati nel sistema di governo di SSE dovranno essere dotati di procedure automatiche di autodiagnostica in grado di controllarne la funzionalità e di segnalarne l'eventuale anomalia

In particolare l'Unità Centrale di Automazione dovrà interrogare ciclicamente (Polling) le varie UPA, controllandone la congruenza dei messaggi di risposta. La frequenza di tali interrogazioni dovrà essere tale da non interferire sulle prestazioni temporali delle varie UPA pur garantendo un controllo di diagnostica efficace. Per accertare la vitalità dei dispositivi remoti, tali interrogazioni dovranno richiedere delle azioni attive alle varie UPA (incremento di un contatore ciclico, cambio dello stato di alcuni bit di prova, etc.)

6.4.1.1 Manutenzione predittiva

Il Sistema di Diagnostica di SSE dovrà essere in grado di evidenziare guasti incipienti e/o malfunzionamenti prodotti da usura ed invecchiamento precoce o eccessivo delle principali apparecchiature di potenza di SSE.

Le funzioni diagnostiche dovranno essere aggiuntive, e non sostitutive, dei sistemi automatici di sicurezza. In caso di guasto improvviso o di danno grave, tali sistemi interverranno proteggendo l'incolumità del personale e delle apparecchiature. Le anomalie graduali potranno invece essere diagnosticate, consentendo di mantenere l'impianto in efficienza mediante interventi mirati e tempestivi.

I dati relativi alla diagnostica saranno convogliati al livello centrale del sistema di gestione locale della SSE, elaborati, se ancora non lo sono stati dalle UPC, tramite adeguati algoritmi, e presentati sulla postazione operatore. Gli allarmi generati dal Sistema di Diagnostica saranno trasmessi ai livelli gerarchici superiori.

6.4.1.2 Manutenzione ordinaria

Il server di SSE fornirà un supporto agli interventi di manutenzione ordinaria. La squadra giunta in SSE per eseguire azioni di manutenzione ordinaria potrà avvalersi delle istruzioni di manutenzione fornite dal costruttore che dovranno essere state implementate in apposite pagine video.

6.4.1.3 Manutenzione correttiva

Il Sistema di Diagnostica di SSE includerà anche la funzione di supporto alla manutenzione correttiva nei confronti di guasti improvvisi non diagnosticati.

L'operatore giunto in SSE, avvalendosi delle informazioni già in suo possesso, di quelle ottenibili attraverso i Server dedicati al governo della SSE che riportano il dettaglio degli allarmi singoli, ed eventualmente di una ispezione alle apparecchiature, localizzerà il guasto e potrà predisporre l'intervento di una idonea squadra di riparazione.

6.4.2 Supervisione

Il Sistema Integrato di Controllo di SSE, costituito da apparecchiature a microprocessore, sarà dotato di funzioni di supervisione interna, capaci di segnalare la presenza di anomalie alle unità che lo compongono ed alle linee di comunicazione.

Poiché tali segnalazioni sono indice di guasto avvenuto, verranno trattate ai fini della manutenzione correttiva.

6.4.3 Caratteristiche delle pagine video

Per lo svolgimento di tutte le funzioni operative locali quali controllo, diagnostica, configurazione, etc., l'UCA rende disponibile un'interfaccia uomo-macchina di tipo grafico, basata su pagine video visualizzabili sui monitor delle postazioni operative locali.

Le pagine video devono essere organizzate a livelli gerarchici secondo una struttura ad albero rovesciato che consentirà, partendo da una visione generale dell'impianto, di visualizzare, a diversi livelli di dettaglio, i vari componenti della SSE.

6.4.3.1 Pagina video di livello 0

A livello "0" dovrà essere raffigurato il Menu principale dal quale possono venire scelte le diverse pagine.

In particolare sarà possibile accedere alla pagina video "Schemi unifilari".

6.4.3.2 Pagina video di livello 1

Nella pagina schemi unifilari saranno rappresentati tutti gli stalli della stazione.

In questa pagina e nelle pagine dedicate ai singoli stalli dovranno essere presenti le seguenti informazioni:

- Posizione del selettore dei singoli sezionatori (Distante D, Locale L, Inibizione Manovre 0);
- Posizione del selettore dei singoli interruttori (Servizio S, Manuale M, Prova P);
- Selettore di Stazione in Locale o DOTE;
- Posizione di tutti gli organi Sezionatori e Interruttori;
- Visualizzazione delle misure più significative;
- Possibilità di selezionare le pagine dei singoli stalli (2° livello);
- Barra degli allarmi con possibilità di riconoscimento;

Se richiesto, dovrà essere possibile aggiungere altri elementi visuali come:

- le informazioni diagnostiche generali dell'intero impianto;
- le informazioni di autodiagnostica del sistema di governo.

6.4.3.3 Pagina video di livello 2

Dalla pagina video di 1 livello si potrà accedere alle pagine di livello 2, relative ai singoli stalli (o zone funzionali).

Dalle pagine video di 2° livello dovrà essere possibile:

- effettuare tutte le manovre consentite per ciascun elemento/ente rappresentato nella pagina video;
- visualizzare le misure relative agli specifici enti o apparecchiature;
- visualizzare i grafici oscillografici generati, in occasione di eventi significativi, dalle UPA dell'impianto; (tali grafici potranno essere richiamati dalla pagina "protezioni")
- selezionare un qualsiasi sottoinsieme per poter richiamare le relative pagine video di 3° livello. (tali grafici potranno essere richiamati dalla pagina di 1 livello)

6.4.3.4 Pagine video di livello 3

Dalla pagina video di 3° sarà possibile:

- visualizzare le caratteristiche tecniche e costruttive per ciascun ente/apparecchiatura rappresentato;
- visualizzare le informazioni diagnostiche degli specifici enti o apparecchiature; visualizzare i parametri di riferimento delle funzioni di diagnostica;
- inserire e visualizzare le informazioni sugli interventi di controllo e manutenzione svolta su ogni ente o apparecchiatura;

Poteranno essere implementati pulsanti software che permetteranno di resettare il numero di manovre Parziali e il numero di manovre Totali. In dipendenza dall'utente di accesso questi tasti potranno essere resi o meno accessibili.

6.4.3.5 Pagine video di livello 4

Al quarto livello della struttura gerarchica si trovano le pagine video riservate all'amministratore del sistema attraverso le quali sarà possibile svolgere le seguenti funzioni:

- impostazione dei parametri di taratura delle varie protezioni delle apparecchiature e degli impianti;
- impostazione dei parametri di riferimento per le funzioni di diagnostica. (tali funzionalità potranno essere anche realizzate, come si è visto, alle pagine di livello 3)

La configurazione del sistema sarà invece realizzata attraverso i menù preesistenti a livello dell'applicativo.

6.4.3.6 Lista allarmi

La lista allarmi visualizzerà lo stato del sistema di allarme del processo. Tutti gli allarmi verranno visualizzati in ordine cronologico, ed ogni allarme sarà rappresentato con una riga di testo dove è riportato la data e l'ora dell'allarme, il nome della zona di SSE di provenienza dell'allarme, descrizione dell'allarme e stato dell'allarme (presente, acquisito e non presente). La lista allarmi sarà divisa in due parti: La prima è quella degli "ALLARMI PERSISTENTI", dove saranno rappresentati tutti gli allarmi presenti al momento sull'impianto.

La seconda è quella degli "ALLARMI TRANSITORI", dove sono rappresentati, con una colorazione differente, gli allarmi che si sono presentati e che sono rientrati senza essere stati acquisiti dall'operatore.

Dalla barra Allarmi dovrà essere possibile sia visualizzare tutti gli allarmi della SSE che riconoscerli.

Dovrà essere possibile utilizzare dei filtri per analizzare solo una parte di allarmi interessati all'analisi. Il filtraggio dovrà essere attuabile mediante l'utilizzo di un criterio singolo oppure una combinazione di filtri liberamente configurabili. La combinazione di filtri riguarda tipicamente:

- Tempo (minimo e massimo, risoluzione di 1 secondo)
- Identificazione livello dell'oggetto
- Funzione (interruttore, sezionatore, misure, ecc.)
- Classe di allarme. E' possibile configurare fino a 7 differenti classi di allarme

La lista degli allarmi sarà stampabile a richiesta, anche in funzione dell'ordinamento e dei filtri attivi, con possibilità di trasferimento su file in formato testo o protocollo utilizzato per il trasferimento.

6.4.3.7 Lista eventi

Nella lista eventi saranno riportati tutti gli eventi del processo controllato. Essi dovranno essere ordinati in ordine cronologico. L'evento sarà rappresentato da una stringa di testo dove sarà riportata la descrizione dell'evento, la data e lo stato.

L'applicazione dovrà permettere la registrazione ad esempio dei seguenti eventi:

- violazione dei limiti analogici;
- cambiamenti di stato non comandati;
- cambiamenti di stato comandati;
- comunicazioni non funzionanti con apparati UPA;
- guasti HW dei componenti di sistema;
- comandi eseguiti e non eseguiti;
- inizio sessione (login) e termine sessione (logout) dell'operatore acquisizione allarmi;
- files di oscillografia, Eventi, etc.: ricezione da UPA / trasmissione al centro remoto / cancellazione.

Anche per gli eventi sarà possibile utilizzare dei filtri: Il filtraggio sarà attuabile mediante l'utilizzo di un criterio singolo oppure una combinazione di filtri liberamente configurabili. La combinazione di filtri riguarda tipicamente:

- Tempo (minimo e massimo, risoluzione di 1 secondo)
- Identificazione livello oggetto
- Funzione (interruttore, sezionatore, misure, ecc.)

La lista degli eventi sarà stampabile a richiesta, anche in funzione dell'ordinamento e dei filtri attivi, con possibilità di trasferimento su file in formato testo.

In generale la configurazione di alcuni eventi (violazioni limiti ecc.) sarà effettuata sulle rispettive UPA.

6.4.4 Registrazione Cronologica degli Eventi

Tale funzione prevede la memorizzazione di determinati e determinabili eventi, unitamente ad una marcatura temporale attribuita agli eventi dell'apparecchiatura stessa.

Gli eventi significativi in base ai quali l'utente potrà decidere di attivare la RCE (Registrazione Cronologica degli Eventi) saranno:

- Fronte positivo di uno dei qualsiasi ingressi digitali;
- Fronte negativo di uno qualsiasi degli ingressi digitali;
- Superamento di soglie da parte degli ingressi analogici;
- Superamento di soglie o profili da parte di grandezze calcolate;
- Comando da parte di un operatore.

Questi eventi saranno registrati e marcati temporalmente a livello di UPA, che provvederanno ad inviare le informazioni acquisite ai server dell'unità centrale, sulla cui memoria di massa (HD) sarà predisposto l'archivio dei dati acquisiti. Le dimensioni di tale archivio non dovrà essere inferiore a 2 GB. Nel caso in cui la memoria venga completamente saturata il sistema

dovrà sostituire automaticamente le nuove registrazioni con quelle del parametro temporale meno recente. Dovrà inoltre essere previsto, a livello di interfaccia operatore, un messaggio di allarme che indichi lo stato di memoria quasi pieno

Per evitare perdite di dati in caso di mancanza del canale di diagnostica, le UPA dovranno comunque avere un buffer interno capace di registrare almeno 50 eventi e dovrà mantenere le informazioni acquisite per almeno due ore.

6.4.5 Funzioni di Oscilloperturbografia

Tale funzione prevede la registrazione dei valori assunti dagli ingressi digitali ed analogici, in corrispondenza di eventuali eventi ritenuti significativi (eventi di Trigger).

La definizione degli eventi significativi che inducono il sistema ad avviare una nuova registrazione deve costituire parte della parametrizzazione liberamente impostabile dagli utenti dotati di opportune autorizzazioni.

Gli eventi significativi in base ai quali l'utente può decidere di attivare o meno la partenza di una registrazione sono:

- Fronte positivo di uno dei qualsiasi ingressi digitali
- Fronte negativo di uno qualsiasi degli ingressi digitali
- Superamento di soglie da parte degli ingressi analogici
- Superamento di soglie o profili da parte di grandezze calcolate
- Comando da parte di un operatore

All'utente dovrà essere data la possibilità di impostare la durata dell'operazione, il tempo di PRE-TRIGGER, il numero di campioni al secondo che devono essere acquisiti, e la tipologia delle grandezze da includere nelle registrazioni.

Queste registrazioni saranno gestite a livello di server di UCA sulla cui memoria di massa (HD) sarà predisposto l'archivio dei dati acquisiti. Le dimensioni di tale archivio non dovrà essere inferiore a 8 GB. Nel caso in cui la memoria venga completamente saturata il sistema dovrà sostituire automaticamente le nuove registrazioni con quelle del parametro temporale meno recente. Dovrà inoltre essere previsto, a livello di interfaccia operatore, un messaggio di allarme che indichi lo stato di memoria quasi pieno