



**LA SPEZIA  
CONTAINER TERMINAL**



Autorità di Sistema Portuale  
del Mar Ligure Orientale  
Porti di La Spezia e  
Marina di Carrara



## PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO

### SPECIFICA DI PROGETTO PER SISTEMA SCADA

CODICE ELABORATO

21 08 PE R705 01

Rev.	Data	Causale
0	05/05/2023	Emissione finale per verificatore
1	08/01/2024	Aggiornamento elaborato
2		
3		

IL COMMITTENTE



LSCT S.p.a.  
Viale San Bartolomeo, 20  
19126 - La Spezia (SP)  
C.F.00072960115 - P.IVA 00859620114

IL PROGETTISTA



Modimar Project S.r.l.  
Via Asmara, 72 - 00199 Roma (RM)  
P. IVA 16016151009



GES - Geotechnical Engineering Service S.r.l.  
Via Sandro Totti, 7/A - 60131 Ancona (AN)  
P. IVA 02528430420



GeoEquipe - Studio Tecnico Associato  
Via Sandro Pertini, 55 - 62029 Tolentino (MC)  
P. IVA 00817500432

Dimensioni foglio:

**A4**

Redatto:

e-Engineering

Controllato:

Sanzone

Approvato:

Tartaglino

Note:

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>SCOPO</b>	<b>3</b>
1.1	RESPONSABILITÀ	3
<b>2</b>	<b>DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>4</b>
2.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.2	NORME	4
2.3	DISPOSIZIONI LEGISLATIVE	5
2.4	DIRETTIVE EUROPEE	5
<b>3</b>	<b>CONDIZIONI DI PROGETTO</b>	<b>5</b>
3.1	CONDIZIONI CLIMATICHE E AMBIENTALI	5
3.2	INSTALLAZIONE	6
3.3	CONDIZIONI SISMICHE	6
3.4	DATI DEL SISTEMA ELETTRICO	6
<b>4</b>	<b>ISPEZIONI E COLLAUDI</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>SCHEMA DI ARCHITETTURA</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>FUNZIONALITÀ DEL SISTEMA SCADA</b>	<b>10</b>
6.1	FUNZIONI PRINCIPALI	10
6.2	SOFTWARE	10
6.3	SERVER	11
6.4	SOFTWARE – INFRASTRUTTURA DI SISTEMA	11
<b>7</b>	<b>DETTAGLIO DELLE APPLICAZIONI</b>	<b>12</b>
7.1	GESTIONE ALLARMI	13
7.2	GESTIONE DEGLI EVENTI	14
7.3	GESTIONE OSCILLOPERTURBOGRAFIE	14
7.4	ANALISI ENERGETICA – FUNZIONALITÀ BASE	15
7.5	ANALISI ENERGETICHE- FUNZIONALITÀ AVANZATE – MODULO ADVANCED REPORTING AND DASHBOARD	15
7.5.1	Funzionalità report	16
7.6	PROFILI DI ACCESSO E RELATIVI DIRITTI	17
7.7	INTERFACCIA GRAFICA	18



<b>8</b>	<b>ARMADIO.....</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO .....</b>	<b>21</b>
<b>10</b>	<b>IMBALLAGGIO E MARCATURA .....</b>	<b>22</b>
<b>11</b>	<b>PUNTO DI CONSEGNA.....</b>	<b>22</b>
<b>12</b>	<b>PARTI DI RICAMBIO .....</b>	<b>22</b>
<b>12.1</b>	<b>PARTI DI RICAMBIO PER LA MESSA IN ESERCIZIO.....</b>	<b>22</b>
<b>12.2</b>	<b>PARTI DI RICAMBIO PER DUE ANNI DI ESERCIZIO .....</b>	<b>22</b>



## 1 SCOPO

Lo scopo di questa specifica è quello di definire i requisiti minimi per il design di un sistema di supervisione, controllo, acquisizione dati (SCADA) da installare nella cabina elettrica LSCT (La Spezia Container Terminal) del nuovo terminale marittimo “Ravano” del porto di La Spezia.

Questa specifica definisce:

- i requisiti tecnici minimi per la progettazione e la costruzione, le prestazioni, le prove in fabbrica;
- la documentazione di progetto;
- le responsabilità del costruttore.

La specifica è finalizzata alla fornitura del sistema denominato SCADA-00.

La fornitura includerà:

- l'assemblaggio del sistema;
- tutti i necessari certificati, i report di ispezione ed i collaudi richiesti;
- lo sviluppo della documentazione di progetto;
- le parti di ricambio per la messa in servizio ed il primo impiego;
- tutte le attrezzature speciali per l'installazione e la manutenzione.

### 1.1 RESPONSABILITÀ

Il design, l'assemblaggio, le prove in fabbrica saranno di esclusiva e specifica responsabilità del Fornitore, che dovrà assicurare la conformità alle specifiche di progetto, alle norme di riferimento, agli altri documenti di riferimento e alla regola d'arte.

Gli accessori del quadro dovranno essere in materiali standard e prodotti in serie, disponibili sul mercato.

Il Fornitore dovrà trasferire al fornitore del sistema e delle apparecchiature da assemblare tutte le informazioni necessarie per permettergli di rispettare i propri obblighi contrattuali verso la Committente.

Le apparecchiature fornite dovranno essere sottoposte a tutte le prove richieste; le tolleranze dovranno essere conformi ai valori indicati nelle norme, nella specifica di progetto e negli altri documenti tecnici ivi citati.

Il sistema e tutti i suoi componenti dovranno essere prodotti commerciali dello stesso costruttore e dovranno avere il massimo livello di qualità per quanto riguarda i materiali e la lavorazione.

I quadri e i loro componenti dovranno essere progettati e realizzati per garantire:

- continuità di operazione;
- sicurezza del personale;
- flessibilità e continuità del servizio;
- facile montaggio ed installazione;
- facilità di connessione dei cavi di potenza e controllo;
- facilità di ampliamento (aggiunta pannelli su ambo i lati).

## 2 DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 2.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- 21\_08\_PE\_R501 – Descrizione dei sistemi elettrici e criteri generali di progettazione;

### 2.2 NORME

Il software sarà conforme ai seguenti standard di sicurezza:

- IEC 62443 Industrial network and system security Livello di sicurezza 1 (SL1);
- IEC 62443-4-1 Security for industrial automation and control systems – Part 4-1: Secure product development lifecycle requirements;
- IEC 62443-4-2 Security for industrial automation and control systems Technical security requirements for IACS components;

Il software sarà conforme ai seguenti standards normativi di efficienza energetica:

- ISO 50001 Energy management systems:
  - Energy review;
  - Energy baseline;
  - Energy performance indicators;
  - Monitoring, measurement and analysis;
  - Input to management review;
- ISO 50002: Energy audits:
  - Data collection

- ISO 50006
  - Measurement Plan
  - Analysis
  - Energy audit reporting
- Energy management systems — Measuring energy performance using energy baselines (EnB) and energy performance indicators (EnPI):
  - Obtaining relevant energy performance information from the energy review
  - Identifying energy performance indicators

Le edizioni delle norme e degli standards in vigore alla data dell'ordine dovranno essere considerate.

### 2.3 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

- Decreto ministeriale 37/08;
- Decreto legislativo 81/08.

### 2.4 DIRETTIVE EUROPEE

- Direttiva 2014/30/UE (compatibilità elettromagnetica).

## 3 CONDIZIONI DI PROGETTO

Le apparecchiature elettriche saranno progettate e costruite per installazione nelle seguenti condizioni.

### 3.1 CONDIZIONI CLIMATICHE E AMBIENTALI

- Clima: marino;
- Temperatura di progetto (max/min): 40 / -5°C;
- Altitudine: s.l.m.;
- Umidità relativa a +30°C (estate): 60%;
- Ambiente: con presenza di sale, polvere, sabbia, insetti.



### 3.2 INSTALLAZIONE

Il sistema SCADA e relativi componenti saranno installati all'interno di cabina elettrica in ambiente con aria condizionata.

### 3.3 CONDIZIONI SISMICHE

Tutte le apparecchiature e i componenti saranno realizzati e installati con criterio idoneo per le aree sismiche come richiesto dalla disposizione legislativa antisismica nazionale e regionale. Il luogo di installazione dei quadri è La Spezia e l'area è classificata come segue:

- classificazione sismica: zona 3;
- vita nominale:  $\geq 50$  anni;
- classe d'uso: II;
- categoria del suolo: D.

### 3.4 DATI DEL SISTEMA ELETTRICO

- tensione di alimentazione: 230Vac – 50Hz;
- tensione ausiliaria: 110Vcc.

## 4 ISPEZIONI E COLLAUDI

Il Fornitore proporrà un Piano di Ispezioni e Collaudi in Fabbrica (ITP) per tutti i componenti della fornitura con la procedura di collaudo (FAT) in accordo alle norme, agli standard e alle procedure interne di qualità. L'ITP sarà sottoposto alla Committente per commenti e per approvazione.

Il Fornitore dovrà trasmettere alla Committente anche un Piano di Collaudo in Campo (SAT) per tutte le apparecchiature e i componenti della fornitura.

Il Piano sarà completo dell'elenco delle prove e controlli da eseguire e le relative procedure prima della messa in funzione delle apparecchiature.

Le prove dovranno essere eseguite sul sistema completamente assemblato. Il Fornitore dovrà fornire un "Test Report" con tutti i certificati di prove di tipo rilasciati da ente terzo certificatore. Tale documento dovrà essere fornito in fase di offerta.

Tutti i costi dei tests dovranno essere inclusi nel prezzo complessivo della fornitura.



La Committente o personale da questa incaricato e/o il Cliente finale avranno il diritto di presenziare alle prove di collaudo, le modalità saranno da concordare.

## 5 SCHEMA DI ARCHITETTURA

L'architettura del sistema è finalizzata alla trasmissione dati dalle periferiche della rete elettrica all'unità di acquisizione centrale PC server (posto operatore).

Il sistema sarà progettato e dimensionato per la supervisione (indicativa) di:

- nr. 61 relè di protezione elettrica;
- nr. 9 centraline di misura e protezione termica trasformatore;
- nr. 120 sganciatori automatici integrati e comunicante;
- nr. 20 moduli di concentrazione segnali

Il sistema di supervisione SCADA sarà composto da:

- nr. 1 postazione SCADA server/client (inclusi monitor e stampante) in modalità singola;
- nr. 1 modulo di monitoraggio energetico avanzato ISO5001 (Database Structured Query Language (SQL) o equivalente con memoria di 10 GB, espandibile);
- nr. 5 cassette di automazione, montaggio a parete complete di:
  - cassetto ottico per fibra monomodo 9/125 a 12 fibre con connettori LC;
  - switch con almeno 6 porte rame e 2 porte ottiche.

Le cassette saranno installate nella cabina LSCT e nelle 4 cabine di piazzale (Cabine CBP-01-02-03-04).

La fornitura includerà un applicativo client da installare negli uffici della Committenza (LSCT) per la visualizzazione remota dei dati o, in alternativa, l'installazione di specifico software in una macchina virtuale messa a disposizione entro i server LSCT.

I segnali saranno così definiti:

- 1) relè di protezione:
  - stato interruttore inserito/estratto (solo quadri MT);
  - stato interruttore aperto/chiuso;
  - stato sezionatore di terra aperto/chiuso (solo quadri MT);
  - stato relè di blocco eccitato/riposo;
  - anomalia relè (watchdog);





- misura di corrente (solo scomparto di arrivo dei quadri);
  - misura di tensione (solo scomparti di arrivo dei quadri);
- 2) interruttori scatolati BT:
- stato interruttore chiuso/aperto/scattato (solo quadri BT)
  - misura di corrente (solo alimentazioni reefer).

Il dettaglio dei segnali (tipo e quantità) è riportato in allegato alla presente specifica – “SCADA – Elenco segnali”

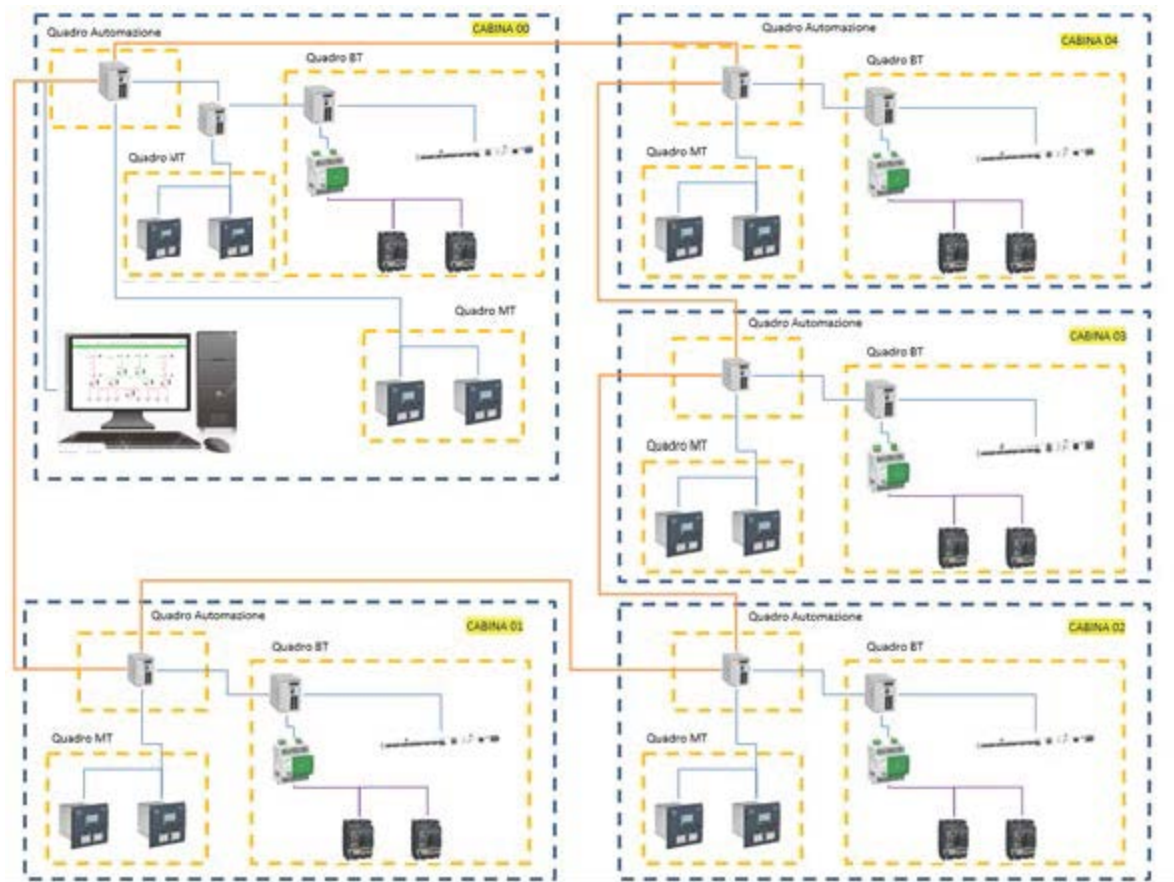
Tutte le grandezze sopra citate saranno rappresentate su pagina grafica.

Non sono previste funzioni di controllo/comando da SCADA verso la rete.

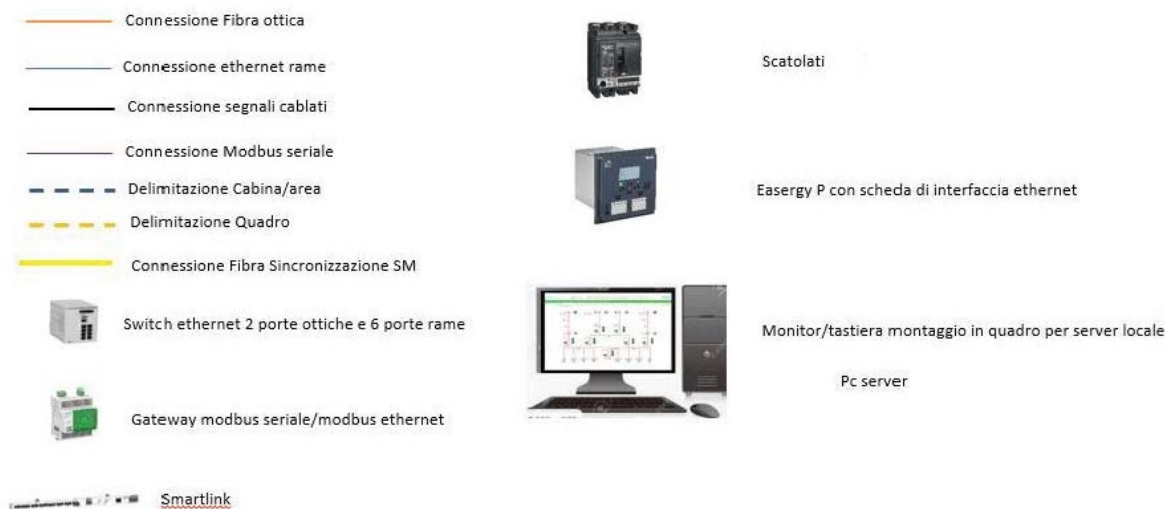
I relè dei quadri MT saranno collegati in loop con connessione entra-esci ethernet in Modbus. Il loop sarà terminato su un convertitore rame/ottico per il trasferimento dati al PC server, in IEC-61850 con fibra ottica monomodale 9/125µm.

Il convertitore rame/ottico riceverà sempre in modbus ethernet i segnali degli interruttori scatolati dei quadri BT tramite un gateway modbus seriale/ethernet in appoggio a uno switch ethernet.

Tutte le cinque cabine saranno interconnesse ad anello con supporto in fibra ottica monomodale in IEC 61850. Di seguito è riportato lo schema di architettura dell'intero sistema.



### Legenda dei simboli



## 6 FUNZIONALITÀ DEL SISTEMA SCADA

### 6.1 FUNZIONI PRINCIPALI

La piattaforma software sarà dedicata alla supervisione, controllo ed al monitoraggio della distribuzione elettrica. La piattaforma supporterà la completa ridondanza dei server e della comunicazione tra gli stessi. La piattaforma software dovrà disporre di strumenti specializzati per l'acquisizione, la visualizzazione, l'analisi e la creazione di report specifici.

Il sistema dovrà garantire le seguenti funzioni minimo:

- controllo dell'alimentazione e della distribuzione elettrica;
- monitoraggio e allarmistica del sistema di distribuzione elettrico;
- animazione delle linee di tensione;
- gestione della capacità del sistema elettrico;
- monitoraggio e conformità della qualità dell'alimentazione;
- gestione di sistemi con diverse fonti di alimentazione;
- monitoraggio continuo della temperatura;
- monitoraggio delle impostazioni dell'interruttore;
- il test delle alimentazioni di emergenza;
- analisi degli eventi sull'impianto elettrico;
- analisi dell'utilizzo dell'energia e benchmarking energetico;
- verifica della bolletta e allocazione dei costi;
- analisi e verifica delle prestazioni energetiche;
- protezione Arc Flash attiva;
- espandibilità e personalizzazioni.

### 6.2 SOFTWARE

Il software di supervisione sarà costituito da un pacchetto base, più un insieme di programmi applicativi specifici, sviluppati in funzione della configurazione e delle esigenze di gestione della rete elettrica.

Il posto di supervisione dovrà permettere di visualizzare i dati dei quadri MT e BT provenienti dai relè di protezione, power meter e morsettiere remote I/O. Il software dovrà permettere di supervisionare gli interruttori monitorati.



Dovrà essere possibile visualizzare gli stati di tutti i componenti, allarmi e segnali acquisiti, registrare gli eventi e la variazione dei parametri elettrici associati. Inoltre sarà possibile monitorare gli stati, gli allarmi e le grandezze elettriche.

La comunicazione con le apparecchiature di tipo seriale sarà realizzata con l'utilizzo di "switch ethernet" e "bridge ethernet/modbus" che costituiscono l'interfaccia con il sistema di supervisione.

Il sistema di monitoraggio termico continuo, supportato nativamente, permetterà di rilevare le temperature anomale sulle connessioni cavi nei quadri di MT a causa di collegamenti allentati o difettosi e di prevenire danni alle apparecchiature.

### **6.3 SERVER**

Ciascuna postazione Server sarà in grado, in autonomia, di gestire l'intera comunicazione con gli apparati di campo. In una configurazione HotStandBy, nell'ottica di non saturare la banda di comunicazione disponibile su apparati di tipo seriale, nello stesso istante, una sola postazione risulterà Master (SM) e gestirà la comunicazione con il campo mentre l'altra risulterà Client (SC) di quest'ultima.

All'avvio la postazione (SM o SC) effettuerà un auto login sul sistema operativo e, a procedura terminata, lancerà il software di supervisione customizzato per l'impianto.

In caso di buco di tensione sulla alimentazione della macchina, il sistema si accorgerà dell'avvenuto disservizio e, al ripristino delle condizioni normali, avvierà automaticamente la procedura di start-up (auto-login + avvio SCADA).

Al termine della procedura di start-up l'operatore potrà prendere visione delle condizioni di impianto attraverso le pagine sinottico del sistema di gestione e controllo SCADA e potrà effettuare, non prima di un riconoscimento sul sistema, il posizionamento sulla pagina selezionata e il riconoscimento dei dati/segnali.

### **6.4 SOFTWARE – INFRASTRUTTURA DI SISTEMA**

La piattaforma software dovrà supportare in modo nativo (nessuna installazione aggiuntiva o configurazione del software richiesta) i dispositivi di cui al § 5 specificamente progettati per la distribuzione dell'energia e il monitoraggio della qualità dell'alimentazione, tra cui: relè di protezione, analizzatori programmabili, strumenti di misura, quadri intelligenti con interruttori comunicanti, sensori termici per la distribuzione elettrica.



Tutti i registri saranno pre-mappati. Tutti i tipi di dispositivi “nativi” dovranno essere testati in fabbrica.

Il software dovrà supportare le seguenti caratteristiche di comunicazione:

- IEC 61850;
- Modbus TCP / IP (inclusi i dati cronodati e le oscillografie recuperando le code RCE per i primi ed i file COMTRADE per le seconde);
- Protocollo SNMP (v1 e v2);
- DNP3;
- IEC 60870-5-104;
- Scambio OPC DA (v1, v2 e v3);
- Scambio OPC A&E.

Il software deve essere installato in uno dei seguenti sistemi operativi Microsoft Windows :

- Windows 10 Professional/Enterprise
- Windows Server 2016 Standard
- Windows Server 2019 Standard

Deve consentire l'interoperabilità con i dispositivi e altri sistemi attraverso OPC client e server sia DA che A&E.

## **7 DETTAGLIO DELLE APPLICAZIONI**

Il software utilizzato per lo sviluppo del sistema di gestione della distribuzione elettrica dovrà permettere di ridurre al minimo la progettazione ed il commissioning nonché per ridurre il tempo per aggiungere un nuovo dispositivo al sistema. Il software fornirà un supporto built-in integrato e testato in fabbrica per le famiglie di dispositivi hardware più comuni e standard e permetterà di integrare terze parti in modo rapido.

Il logging basato su PC leggerà periodicamente i dati in tempo reale da un dispositivo e memorizzerà i risultati nel database storico. I risultati saranno memorizzati a intervalli specificati dall'utente (fino ad almeno 1 secondo compatibilmente con le prestazioni dell'infrastruttura di rete).



## 7.1 GESTIONE ALLARMI

Il sistema di supervisione consentirà di creare viste standard di allarmi definite secondo le indicazioni dell'utente, fornendo un'applicazione per l'analisi degli eventi basata sulle seguenti caratteristiche:

- raggruppamento automatico ed intelligente di eventi in allarmi e raggruppamento di più allarmi da più dispositivi in un unico evento per semplificare l'analisi;
- classificazione automatica di allarmi ed eventi in categorie predefinite (es. Arc Flash). Codifica degli eventi con colori;
- visualizzazioni predefinite per eventi ed allarmi con navigazione intuitiva e filtri configurabili e facili da usare (priorità, stato, origine, classificazione);
- finestra popup con informazioni dettagliate su dove, cosa e quando si è verificato un allarme o un incidente e una visualizzazione di riepilogo in anteprima di tutte le forme d'onda associate all'allarme o all'incidente.

Gli allarmi e gli eventi che costituiscono un "incidente" nella rete di distribuzione elettrica saranno visualizzati con la sequenza temporale e nello specifico:

- la visualizzazione degli allarmi/eventi sarà ordinata per data e ora per l'analisi dell'evento;
- il timestamp dell'evento sarà assegnato dal dispositivo:
  - sincronizzazione dell'ora automatica, quando il dispositivo è dotato di un orologio interno;
  - visualizzazione con una risoluzione di 1ms;
- visualizza l'inizio e la fine degli allarmi/eventi con punti codificati a colori;
- indicare se sono presenti forme d'onda acquisite associate all'evento;



Incident History – Recent Incidents		
Update in 0:08		
Last 7 Days		
Search Incident Display		
3 Over Voltage Alarms (Voltage Phases AB)	6:75 sec ago	Duration: 4:51 sec
3 Devices Sample Device 1, Sample Device 2, Sample Device 3		
3 Over Voltage Alarms (Voltage Phases AB)	16:9 sec ago	Duration: 3:06 sec
3 Devices Sample Device 1, Sample Device 2, Sample Device 3		
3 Over Voltage Alarms (Voltage Phases AB)	27:8 sec ago	Duration: 3:77 sec
3 Devices Sample Device 1, Sample Device 2, Sample Device 3		
6 Under Voltage Alarms (Voltage Phases AB)	37:0 sec ago	Duration: 4:71 sec
6 Devices Sample Device 1, Sample Device 2, Sample Device 3, Sample Device 4, Sample Device 5, Sample Device 6		
6 Over Voltage Alarms (Voltage Phases AB)	50:7 sec ago	Duration: 4:79 sec
6 Devices Sample Device 1, Sample Device 2, Sample Device 3, Sample Device 4, Sample Device 5, Sample Device 6		
3 Over Voltage Alarms (Voltage Phases AB)	57:8 sec ago	Duration: 3:43 sec
3 Devices Sample Device 1, Sample Device 2, Sample Device 3		
5 Under Voltage Alarms (Voltage Phases AB)	1 min 11 sec ago	Duration: 3:29 sec
5 Devices Sample Device 1, Sample Device 2, Sample Device 3, Sample Device 4, Sample Device 5		
4 Over Voltage Alarms (Voltage Phases AB)	1 min 23 sec ago	Duration: 3:50 sec
4 Devices Sample Device 1, Sample Device 2, Sample Device 3, Sample Device 4		

Dovrà essere possibile abilitare il servizio di notifica su specifici allarmi tramite SMS o e-mail.

## 7.2 GESTIONE DEGLI EVENTI

Ciascuna variazione di grandezze digitali monitorate dal sistema sarà considerato un evento.

Fanno parte della famiglia eventi:

- i cambi di stato;
- tutti gli allarmi;
- il login/out di operatori sul sistema di supervisione.

Ciascun evento sarà salvato all'interno del database degli "Eventi" e reso disponibile per consultazioni future. All'interno del database "Eventi", accanto a ciascuna operazione intrapresa dall'operatore (visualizzazioni, riconoscimento allarmi, ...), comparirà sempre il nome utente che ha effettuato l'operazione, in modo da tenere traccia non solo di quanto successo ma anche di chi ha fatto cosa.

## 7.3 GESTIONE OSCILLOPERTURBOGRAFIE

Le oscilloperturbografie (OPG) sono i tracciati delle principali grandezze elettriche memorizzati da uno strumento al momento di un evento anomalo quale l'apertura dell'interruttore per intervento protezione.

Il download delle oscilloperturbografie di impianto sarà automatico e saranno archiviate nel server. Il sistema includerà un'interfaccia intelligente di analisi delle oscilloperturbografie con le seguenti funzionalità:

- attivazione/disattivazione canali tensione/corrente;

- calcolo RMS, zoom, panoramica, esportazione in CSV;
- diagramma interattivo di fasi e armoniche (tensione e corrente);
- confronto tra più forme d'onda.



#### 7.4 ANALISI ENERGETICA – FUNZIONALITÀ BASE

Il sistema prevederà un tool integrato di reportistica utile a generare report di misura che siano essi:

- report di singolo dispositivo;
- report di dispositivi multipli;
- report tabellari;
- report grafici.

Il tutto gestirà l'aggregazione dati automatica e fornirà all'operatore la possibilità di selezionare il periodo ed il tipo di report voluto. L'output dei reports sarà possibile sia in PDF che in formato Excel.

#### 7.5 ANALISI ENERGETICHE- FUNZIONALITÀ AVANZATE – MODULO ADVANCED REPORTING AND DASHBOARD

Il sistema deve prevedere la possibilità di integrare un modulo completo di analisi energetica che, sfruttando le misure/stati acquisiti per il normale monitoraggio e controllo dei dispositivi interconnessi, permetta all'utente di visualizzare, configurare e generare report di impianto nonché creare cruscotti (dashboard) di dati aggregati per una veloce consultazione ed analisi real-time.



Nella sezione dashboard sarà possibile creare grafici, in slow-real-time (intervallo di tempo 15 minuti) delle misure monitorate, chiamati “Gadgets”, raggruppati e disposti a piacere in pagine grafiche chiamate “Dashboard”. Sarà possibile scegliere gadgets di diverse tipologie, che possono coesistere nello stesso dashboard quali:

- istogrammi verticali con linea di trend sovrapposta;
- grafico a barre orizzontali;
- istogrammi verticali affiancati per confronti tra periodi;
- grafico a torta;
- grafico a linee di trend;
- tabelle con valori real-time;
- visualizzazione Web (per inserire collegamenti a siti esterni, ad esempio siti meteo)



### 7.5.1 Funzionalità report

Con questa applicazione sarà possibile definire e generare report su dati storici contenuti nel database, di modo da fornire le informazioni necessarie alle funzioni aziendali interessate. Sarà possibile modificare, salvare ed esportare un report. Tutte le funzionalità saranno disponibili attraverso pagine web.

L'utente avrà la possibilità di visualizzare le informazioni dove, come e quando desidera. Ogni report darà la possibilità di stampare in prima pagina le “Avvertenze Dati”, informando

così l'utente qualora mancassero dati o ci fossero incongruenze negli stessi nel periodo selezionato.

I report potranno essere generati manualmente, in seguito ad eventi, oppure schedulati e saranno inviabili automaticamente come e-mail.

I report saranno preconfigurati oppure completamente customizzabili e saranno supportati da Microsoft Excel o strumenti di reportistica di terze parti.

Tutti i vettori energetici saranno rappresentabili nei report ed i dati saranno esportabili in formato XML, HTML, PDF, XLS o TIFF.

Sarà possibile salvare la configurazione dei report (titolo, strumenti, misure, periodo di aggregazione e di reporting) così da poter essere richiamati come modello. Una volta configurati a piacere si potrà pianificare la schedulazione scegliendo quando si vuole ricevere il report e la modalità di invio (e-mail, condivisione file, stampante).



## 7.6 PROFILI DI ACCESSO E RELATIVI DIRITTI

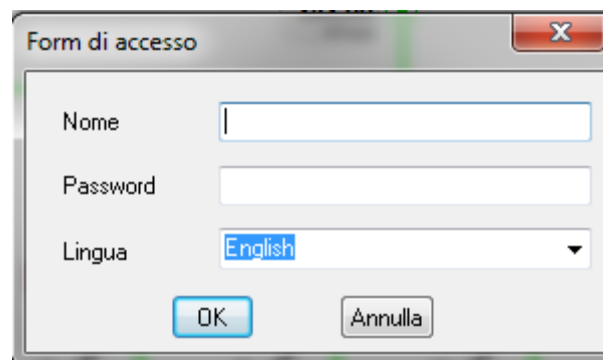
Per motivi di sicurezza, il sistema di supervisione sarà progettato per contribuire a garantire il monitoraggio e il controllo dell'alimentazione e a rispettare le politiche di sicurezza informatica rispettando quanto segue:

- dovranno essere seguiti i processi di sviluppo del prodotto (Microsoft) Secure Development Lifecycle;
- minimo di autenticazione a due fattori.

- l'autenticazione a due o più fattori non richiede l'accesso a Internet e può essere utilizzata in una rete isolata.



Il sistema potrà disporre di differenti livelli di operabilità associati a quelli che sono gli utenti configurati. Più livelli di accesso potranno essere previsti.

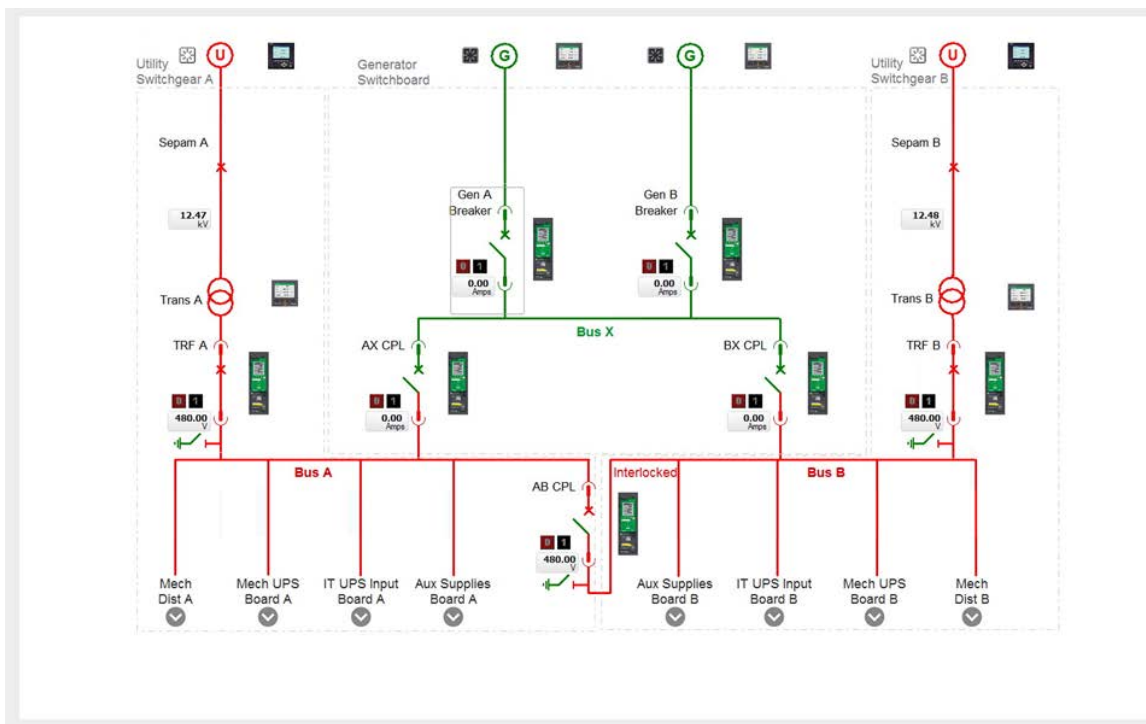


## 7.7 INTERFACCIA GRAFICA

Il software fornirà un'interfaccia utente grafica personalizzabile con le seguenti caratteristiche standard:

- a) unifilari d'impianto animati, con colorazione delle linee di tensione in funzione dell'energizzazione ed in funzione di livello di tensione o fonte di alimentazione. Creazione di diagrammi grafici del sistema di monitoraggio dell'alimentazione, mappe dell'impianto, viste in pianta, layout, schema elettrico con i sinottici. Monitoraggio di sistemi di trasferimento automatico dell'alimentazione in tempo reale;
- b) visualizzatore allarmi in ordine cronologico e cronodati con risoluzione al millisecondo;
- c) visualizzatore di forme d'onda;
- d) visualizzatore delle misure in tempo reale;
- e) visualizzazione dei trend, tramite dei grafici, dell'andamento in tempo reale delle grandezze misurate;
- f) tool integrato nel sistema di report (energetico ad esempio) configurabili;
- g) scheduler;

- h) possibilità di utilizzare una grafica abilitata per HTML5. La grafica dovrà permettere di essere ridimensionata in base al monitor o al dispositivo di visualizzazione utilizzato. Sarà possibile utilizzare JavaScript per personalizzare il comportamento di ogni elemento grafico. L'editor grafico del sistema dovrà essere in grado di importare la tecnologia Scalable Vector Graphics (SVG). La libreria sarà integrata con simboli grafici ANSI e IEC Power, gli operatori dovranno essere in grado di passare da un elemento grafico all'altro selezionando un oggetto con il mouse, non sarà necessario alcun menu. Sarà possibile creare e salvare componenti grafici e codice JavaScript in librerie personalizzate riutilizzabili e trasferibili. Sarà possibile importare file di immagine generati da .gif, .png, .bmp, .jpeg, .tif e CAD come visualizzazioni di sfondo e stratificazione;
- i) il sistema di supervisione dovrà supportare dispositivi di protezione di mitigazione dell'arco elettrico, avere indicatori grafici da utilizzare sull'unifilare animato che indichino il verificarsi di un arco elettrico;
- j) il sistema di supervisione deve monitorare continuamente lo stato di salute dei sensori flash ad arco e l'interconnessione del sensore tra diversi dispositivi. In caso di cattiva salute, l'operatore riceverà un allarme nella piattaforma software;
- k) il software offrirà la possibilità di utilizzare un'interfaccia di Runtime web-enabled. Sarà possibile abilitare la visualizzazione e il controllo da remoto attraverso altri PC, tablet o smartphone. Il sistema consentirà più sessioni simultanee, permettendo l'accesso di più persone attraverso la rete.



## 8 ARMADIO

La forniture sarà comprensiva di n.5 armadi completi di CB, morsettiere, accessori, interamente cablati per l'alloggiamento di:

- cassetto ottico per fibra monomodale 9/125 a 8 fibre con connettori LC;
- switches con almeno 6 port rame e due porte ottiche;
- gateway seriale/ethernet.

L'armadio della cabina LSCT alloggerà pure il PC server e video terminale.

Gli armadi saranno di tipo autortante, idonei per installazione interna e predisposti per fissaggio a parete o a pavimento. L'accessibilità alle parti interne degli armadi sarà possibile dal fronte, l'ingresso cavi dal basso, il grado di protezione sarà IP41 con portine aperte. La ventilazione interna sarà forzata. La sovratemperatura interna, alle condizioni normali di esercizio, sarà riferita alla temperatura di 40°C e deve essere tale che i limiti di design delle apparecchiature installate non siano superati.

Le segregazioni interne tra le unità funzionali saranno secondo la forma costruttiva 2.

Le parti attive dei circuiti di alimentazione, di controllo e i circuiti ausiliari saranno posizionate e protette in modo tale che il personale esperto possa effettuare le operazioni di manutenzione con l'armadio energizzato senza pericolo di contatto accidentale diretto.



Tutte le masse metalliche dei componenti elettrici saranno collegati a una barra colletttrice di terra di sezione minima di 200 mm<sup>2</sup> in rame elettrolitico (PE) da prevedere all'interno dell'armadio. Le alimentazioni esterne saranno 230Vac -50Hz e 110Vcc. Saranno previsti i seguenti ausiliari; resistenza anticondensa, presa 230Vac – 10A F+N+PE, lampada a LED con accensione automatica all'apertura della portina. Finitura delle lamiere in grigio RAL-7035 interna ed esterna.

## 9 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

Il fornitore dovrà includere nello scopo della fornitura lo sviluppo e l'emissione di tutta la documentazione di progetto di seguito elencata nella seguente tabella da produrre nei termini e nella forma in questa richiesti:

- disegni d'insieme, viste frontali, dimensioni, pesi;
- schema unifilare del quadro;
- fogli dati apparecchiature;
- piano dei collaudi (ITP);
- piano dei collaudi in campo (SAT);
- certificati delle prove di tipo (per il quadro e per le apparecchiature);
- routine test report (del Fornitore);
- schemi funzionali;
- schemi logici;
- lista materiali con caratteristiche principali e riferimenti del Costruttore;
- dissipazione di potenza del quadro in esercizio ordinario e consumi degli ausiliari;
- schema delle morsettiere d'interconnessione;
- telaio di base e foratura soletta per ingresso cavi;
- manuale d'installazione;
- manuale operativo;
- manuale di manutenzione;
- raccolta completa dei rapporti di collaudo;
- dichiarazioni di conformità.

Tutta la documentazione deve essere prodotta in lingua italiana.



## **10 IMBALLAGGIO E MARCATURA**

L'imballaggio per il trasporto e la conservazione delle apparecchiature, e la relativa marcatura saranno in accordo allo standard del fornitore.

## **11 PUNTO DI CONSEGNA**

Il punto di consegna è il porto di La Spezia. Il tipo di consegna è DDP (franco magazzino a carico Fornitore, scarico a carico dell'Appaltatore per conto della Committente).

## **12 PARTI DI RICAMBIO**

Le seguenti parti di ricambio dovranno essere proposte e quotate separatamente (prezzo unitario) dal fornitore.

Le parti di ricambio richieste sono da distinguere in:

- parti di ricambio per la messa in esercizio;
- parti di ricambio per due anni di esercizio.

Tutte le parti di ricambio dovranno essere consegnate con i quadri ma imballati separatamente.

### **12.1 PARTI DI RICAMBIO PER LA MESSA IN ESERCIZIO**

I materiali indicati di seguito dovranno essere inseriti nell'ordine base per ogni tipo di apparecchiatura/ausiliario come pure ogni altro materiale necessario che il fornitore potrà suggerire in base alla sua esperienza.

Tipo e quantità saranno suggerite dal fornitore e sottoposte per approvazione.

### **12.2 PARTI DI RICAMBIO PER DUE ANNI DI ESERCIZIO**

Il fornitore proporrà una lista di parti di ricambio per i primi due anni di esercizio specificando quantità e prezzi unitari. Le parti di ricambio per i primi due anni di esercizio sono da quotare a parte e sono esclusi dall'ordine base.