

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA

SSE MONTAGUTO

Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica SSE

SCALA:

-

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

IF1W 00 D 18 SP SE0200 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	G.Trezza <i>G.Trezza</i>	Nov. 2018	G.Trezza <i>G.Trezza</i>	Nov. 2018	D.Aprea <i>D.Aprea</i>	Nov. 2018	G.Guidi Buffagni Novembre 2018

ITALFERR S.p.A.  
U.O. Tecnologie Centro  
Ing. Claudio Buffagni  
Ordine Ingegneri Provincia di Bari  
n° 17812

## INDICE

<b>1</b>	<b>DEFINIZIONI E ACRONIMI</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>GENERALITÀ</b> .....	<b>5</b>
2.1	OGGETTO.....	5
2.2	RIFERIMENTI.....	5
2.2.1	<i>Riferimenti normativi</i> .....	5
2.2.2	<i>Elaborati di riferimento</i> .....	7
2.2.3	<i>Specifiche tecniche di RFI</i> .....	7
<b>3</b>	<b>SISTEMA DI GOVERNO</b> .....	<b>9</b>
3.1	CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA DI GOVERNO.....	9
3.2	COMPOSIZIONE DEL SISTEMA.....	11
3.2.1	<i>Sottosistema unità centrale di automazione</i> .....	11
3.2.2	<i>Sottosistema rete di comunicazione</i> .....	15
3.2.3	<i>Sottosistema unità periferiche di automazione</i> .....	15
3.2.4	<i>Sottosistema Gateway DOTE</i> .....	18
3.3	PREDISPOSIZIONI FUTURE.....	18
<b>4</b>	<b>CORSI DI FORMAZIONE</b> .....	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>ACCETTAZIONE DEL PRODOTTO</b> .....	<b>20</b>
5.1	DOCUMENTAZIONE TECNICA.....	20
5.2	REQUISITI DI QUALITÀ.....	21
5.3	PIANO DELLA QUALITÀ.....	21
5.4	CRITERI DI ACCETTAZIONE DEL SOFTWARE.....	21
5.4.1	<i>Collaudo in fabbrica</i> .....	22
5.4.2	<i>Collaudo finale</i> .....	22

## 1 DEFINIZIONI E ACRONIMI

Gateway	Dispositivo di rete che opera la trasmissione logica di sequenze finite e distinte di dati (pacchetti) tra due terminali (host) arbitrari collegati ad una rete.
Postazione di comando locale	Insieme di arredi e di apparecchiature che permettono la supervisione ed il comando dell'impianto da parte degli operatori.
Posto centrale	Parte del sistema di telecontrollo centralizzato, ubicata di norma in una sala di supervisione di adeguate caratteristiche; costituita essenzialmente dai sistemi centrali di visualizzazione, elaborazione e comunicazione con relativi pulpiti di servizio presidiati.
Posto satellite	Parte periferica del sistema di telecontrollo, ubicata in prossimità degli impianti telecontrollati, adibita all'interfacciamento verso il campo ed allo scambio codificato di messaggi con il Posto centrale.
Pulpito di servizio	Postazione operativa presso il posto centrale mediante la quale l'operatore preposto svolge le attività di tele conduzione degli impianti della propria giurisdizione.
Sistema di Governo	Insieme di apparati e moduli hardware e software che, opportunamente integrati ed interfacciati alle macchine primarie componenti il processo svolto dall'impianto di sottostazione, consentono di effettuare funzioni di telecontrollo, automazione, protezione, monitoraggio e diagnostica dell'impianto stesso.
Telecontrollo	Controllo a distanza, impiegando la trasmissione d'informazioni con tecniche di telecomunicazione, di apparecchiature operative.
Zona funzionale	Raggruppamento di apparecchiature e sistemi che nel loro complesso svolgono una ben determinata e delimitata funzione.
AT	Alta tensione
bt	Bassa tensione
c.a.	corrente alternata
c.c.	corrente continua
DOTE	Dirigente operativo della trazione elettrica

HW	Hardware
PC	Posto centrale
PCL	Postazione di comando locale
RTU	Remote Terminal Unit
SAD	Sistema di Automazione e Diagnostica, sinonimo: (SDG)
SDG	Sistema Di Governo, sinonimo: (SAD)
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
SSE	Sottostazione Elettrica
ST	Specifica tecnica
SW	Software
TE	Trazione elettrica
UCA	Unità centrale di automazione
UFA	Unità funzionale alimentatore
UPA	Unità periferica di automazione
UPC	Unità periferica di controllo
UPP	Unità periferica di protezione

## 2 GENERALITÀ

### 2.1 OGGETTO

I sistemi computerizzati, utilizzati per il governo degli impianti RFI di trasformazione (SSE) e distribuzione (CAB TE) dell'energia elettrica, sono composti da differenti apparati hardware e diversi software applicativi opportunamente integrati per svolgere le seguenti attività:

- Interfaccia verso i Sistemi di Gerarchia Superiore;
- Gestione Locale e da Remoto dell'impianto;
- Automazione dell'impianto;
- Monitoraggio e Diagnostica delle componenti d'impianto.

Scopo della presente specifica tecnica è di definire sia le caratteristiche generali di progetto che le caratteristiche di dettaglio delle singole apparecchiature componenti il sistema di governo delle SSE in progetto che dovranno essere conformi alla nuova specifica:

**RFI DTC ST E SP IFS SS 500** Sistema di governo per Sottostazioni elettriche e Cabine TE a 3kVcc;

### 2.2 RIFERIMENTI

Nei punti seguenti sono elencati i principali riferimenti normativi, gli altri documenti correlati e le specifiche tecniche di RFI, a cui si è fatto riferimento nello sviluppo del presente progetto.

#### 2.2.1 Riferimenti normativi

**CEI EN 61439-1** Class. CEI 17-113 Anno 2010 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali

**CEI EN 61439-2** Class. CEI 17-114 Anno 2010 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza

**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 (Codice IP).

**CEI 57-4** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo - Parte 1: Considerazioni generali - Sezione 1: Principi generali;

**CEI EN 60870-2-1** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo Parte 2: Condizioni di funzionamento. Sezione 1: Condizioni ambientali e di alimentazione.

**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;

**IEC 60870-5-101** Amendment 1;

**IEC 60870-5-101** Amendment 2;

**CEI EN 60870-5-104** Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione. Sezione 104: Accesso alla rete usando profili normalizzati di trasporto per IEC 60870-5-101;

**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 50123-1** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua - Parte 1: Generalità

**CEI EN 50123 -7-1** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua- Parte 7: Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua- Sezione 1: Guida applicativa.

**CEI EN 50123 -7-2** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Parte 7: Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua- Sezione 2: Trasduttori di corrente isolanti e altri apparecchi di misura della corrente.

**CEI EN 50123 -7-3** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Parte 7: Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua Sezione 3: Trasduttori di tensione isolanti e altri apparecchi di misura della tensione

**CEI EN 50126** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);

**CEI EN 50128** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane- Sistemi di telecomunicazione, segnalamento ed elaborazione - Software per sistemi ferroviari di comando e di protezione

**CEI EN 61000-4-2** Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-2: Tecniche di prova e di misura - Prove di immunità a scariche di elettricità statica

**CEI EN 61000-4-3** Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-3: Tecniche di prova e di misura - Prova d'immunità ai campi elettromagnetici a radiofrequenza irradiati

**CEI EN 61000-4-4** Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 4-4: Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità a transitori/raffiche di impulsi elettrici veloci

**CEI EN 61508-1** Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza - Parte 1: Requisiti generali

**CEI EN 61508-2** Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza - Parte 2: Requisiti per i sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza

**CEI EN 61508-3** Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza - Parte 3: Requisiti del software

**CEI EN 61508-4** Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza - Parte 4: Definizioni ed abbreviazioni

**UNI EN ISO 9000** Sistemi di gestione per la qualità - Fondamenti e terminologia;

**UNI EN ISO 9001** Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti.

### **2.2.2 Elaborati di riferimento**

La SSE di Montaguto sarà realizzata in conformità a quanto riportato nei seguenti elaborati:

**IF1W00D18ROSE0200001-** SSE Montaguto - Relazione generale degli interventi SSE / telecomando DOTE.

**IF1W00D18DXSE0200001-** SSE Montaguto - Schema Elettrico Generale;

**IF1W00D18DXSE0200002-** SSE Montaguto - Schema a blocchi del sistema di governo TLC

### **2.2.3 Specifiche tecniche di RFI**

**RFI TC TE ST SSE DOTE 1** Specifica Tecnica per il sistema di telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3 kVcc;

**Specifica tecnica di sistema di automazione e diagnostica SSE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00D18	SP	SE0200001	A	8 di 22

**RFI DMA IM LA SSE 360** Unità periferiche di protezione ed automazione  
Specifica generale;

**RFI DTC ST E SP IFS SS 500** Sistema di governo per Sottostazioni elettriche e Cabine TE a  
3kVcc;

**RFI DMA IM LA SP IFS 330** Alimentatore stabilizzato caricabatteria per l'alimentazione dei servizi  
ausiliari in corrente continua di SSE e cabine TE.



### 3 SISTEMA DI GOVERNO

#### 3.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA DI GOVERNO

Il Sistema di governo della SSE deve essere in grado di gestire le diverse esigenze di comando, controllo e diagnostica di tutte le zone funzionali previste per l'impianto.

In particolare, tale sistema, è delegato alle seguenti funzionalità principali:

1. Comando e controllo locale attraverso la postazione "PCL Operatore", installata all'interno della sala quadri della SSE;
2. Comunicazione da e verso i sistemi di gerarchia superiore;
3. Diagnostica e monitoraggio locale.

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

- Sottosistema "Unità centrale di Automazione" (UCA);
- Sottosistema rete di comunicazione;
- Un numero "n" di sottosistemi, operanti su zone funzionali, governati da unità periferiche di Automazione (UPA);
- Sottosistema "Gateway DOTE" per la comunicazione da e verso il sistema di telecontrollo della Trazione Elettrica DOTE;
- Sottosistema "Gateway D&M" per l'interfacciamento verso la futura postazione di diagnostica e manutenzione remota.

Per quanto riguarda la comunicazione verso la futura postazione remota di diagnostica e manutenzione, è ammesso che l'UCA possa gestire tale collegamento direttamente, o tramite opportuno gateway dedicato.

Le figure seguenti mostrano l'architettura generale del sistema di governo nei due casi:

- **Figura 1** collegamento con la postazione D&M gestito da un gateway dedicato;
- **Figura 2** collegamento con la postazione D&M gestito direttamente dall'UCA;

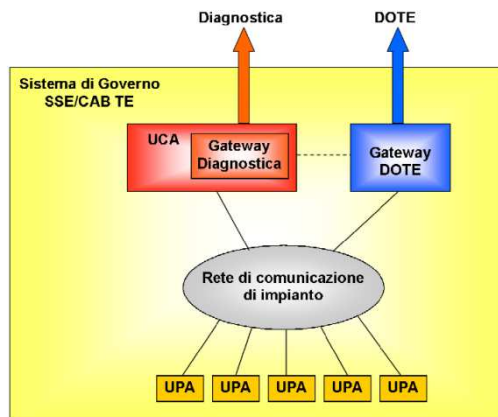


Figura 1 - Architettura generale del SAD computerizzato.

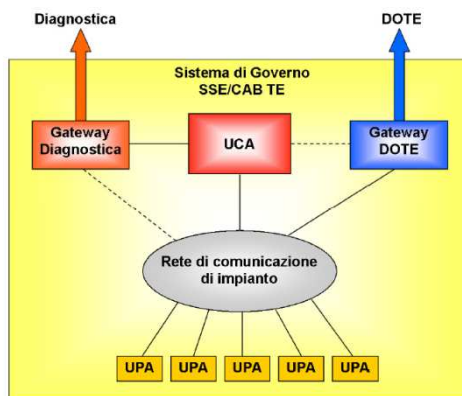


Figura 2 - Architettura generale del SAD computerizzato.

**L'indisponibilità di uno dei due sottosistemi di supervisione, UCA o Gateway DOTE, non deve pregiudicare la possibilità di comando dal sistema disponibile.**

Il sistema di governo dovrà pertanto implementare il comando e la supervisione dell'interno impianto sia dalla postazione di comando locale, tramite il sistema UCA, che dal sistema di gerarchia superiore (DOTE) attraverso lo specifico gateway. Pertanto 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. I controlli di stato dei differenti enti dovranno essere resi disponibili contemporaneamente sui due sistemi.

Per quanto riguarda gli interblocchi tra i differenti enti, dovrà essere adottato il seguente criterio generale:

- La relazione di apertura generale dovrà essere realizzata sempre di tipo cablato;
- Gli interblocchi che hanno riflesso sulla sicurezza delle persone devono 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 nel caso in cui tali interblocchi riguardino le logiche generali d'impianto.

Sarà comunque necessario che l'UCA ed il GATEWAY siano programmati in maniera tale da riconoscere e inibire le manovre errate.

La scelta della modalità di gestione dell'impianto, postazione locale operatore o sistema di gerarchia superiore DOTE, dovrà essere affidata al selettore generale d'impianto TE/TI 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 che direttamente dall'apparecchiatura attraverso i comandi installati sul fronte quadro.

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

Tuttavia, per motivi inerenti la sicurezza del personale, è opportuno che siano sempre disponibili, sia dalla postazione locale che dal fronte quadro dell'apparecchiatura, tutte le manovre di apertura degli enti.

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

- Al sistema di telecontrollo DOTE devono essere inviate delle informazioni riassuntive (cumulate) tali da permettere una pianificazione degli eventuali interventi;
- Tramite il sottosistema UCA deve essere possibile l'analisi dettagliata dei comandi, delle registrazioni, e della diagnostica delle apparecchiature;

## **3.2 COMPOSIZIONE DEL SISTEMA**

Nel seguito si esaminano nel dettaglio i differenti sottosistemi.

### **3.2.1 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 per tutte le funzioni centralizzate di cui ai punti successivi;
- Comando e controllo centralizzato di tutte le apparecchiature;
- Teleallarme;

- Telemisura;
- Diagnostica di tutte le apparecchiature d'impianto;
- Autodiagnostica del sistema di governo;
- Interfaccia verso il sistema di gerarchia superiore di Diagnostica e manutenzione
- Configurazione e taratura delle 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 (ad esempio la procedura di richiusura automatica in seguito all'evento di AG);
- 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. Dovranno inoltre essere espletate tutte le attività necessarie per rendere compatibile il software dell'UCA con i pacchetti SW proprietari delle UPP.

Il sottosistema "UCA" si basa essenzialmente sulle seguenti apparecchiature:

- Un sistema centrale di elaborazione di processo;
- Un appropriato 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 opportuno sistema di alimentazione;
- Arredi e accessori;

Il sistema UCA deve 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, deve 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, devono 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, contro l'uso delle stesse da parte di persone non autorizzate, le postazioni operative devono essere protette da password.

Per la gestione e la riconfigurazione del sistema SAD, il sistema di elaborazione sarà equipaggiato con una consolle costituita da tastiera, dispositivo di puntamento e postazione video.

Il sistema di elaborazione dovrà inoltre essere predisposto per interfacciarsi con la futura postazione compartimentale di Diagnostica e Manutenzione.

Il sottosistema deve comprendere anche una stampante di sistema (Giornale di Servizio), 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, costituisce il centro di comando e controllo della SSE. 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, deve essere fornita tramite la sorgente di alimentazione 132 Vc.c. per mezzo di un sistema inverter che deve convertire in corrente alternata l'energia elettrica fornita in corrente continua dall'alimentatore Stabilizzato carica batteria (conforme alla Specifica Tecnica di Fornitura RFI DMA IM LA SP IFS 330 A).

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

L'architettura del sistema di alimentazione è previsto possa essere realizzata, in funzione del consumo massimo delle apparecchiature impiegate per svolgere le funzioni di base, di due differenti tipologie:

1. **Figura 3** - Architettura del sistema di alimentazione dell'UCA nel caso in cui il consumo massimo delle apparecchiature essenziali a svolgere le funzioni base non sia superiore a 600W.
2. **Figura 4** - Architettura del sistema di alimentazione dell'UCA nel caso in cui il consumo massimo delle apparecchiature essenziali a svolgere le funzioni base sia superiore a 600W.

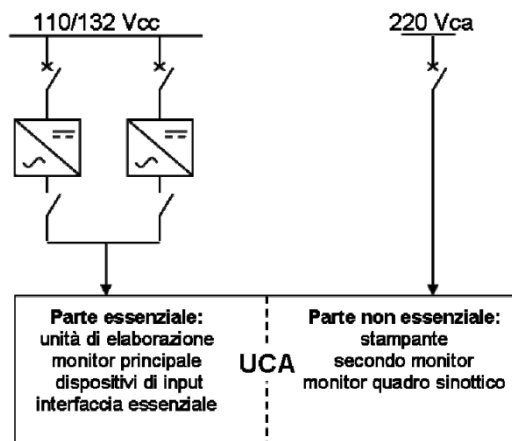


Figura 3 - Architettura del sistema di alimentazione per consumo apparecchiature di base < 600 W.

In tale architettura, la conversione da 132 Vc.c. a 230 V c.a. è affidata da un inverter la cui potenza di dimensionamento deve avere un margine minimo non inferiore al 30 % della potenza della parte essenziale.

Il quadro di comando deve essere predisposto in modo tale che, in caso di guasto di uno dei due inverter, l'operatore della manutenzione che interviene sul posto possa sezionare l'inverter guasto e mettere in servizio le apparecchiature funzionante.

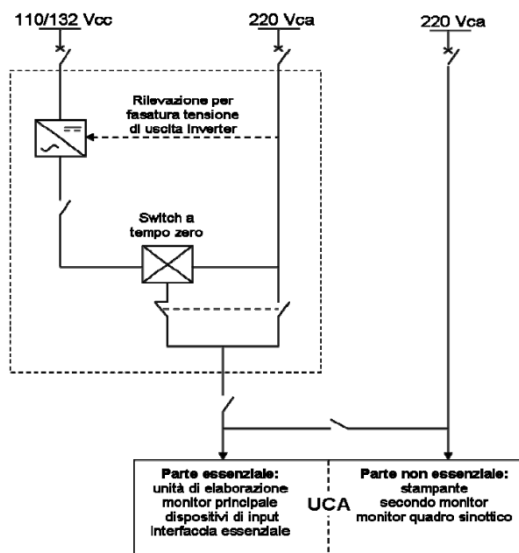


Figura 4 - Architettura del sistema di alimentazione per consumo apparecchiature di base > 600 W.

In tale architettura, la parte essenziale dell'UCA può essere alimentata indifferentemente o dall'inverte 132 Vc.c. /230 Vc.a. o dalla rete 230 Vc.a. presente nell'impianto.

La commutazione tra le due fonti che concorrono ad alimentare la parte essenziale del sistema UCA, deve essere gestita da uno switch a tempo zero. In caso di un qualsiasi problema sull'alimentazione in ingresso attiva, il sistema deve passare automaticamente, senza soluzione di

continuità e con allineamento di fase, all'alimentazione di riserva in modo tale da garantire la continuità di esercizio agli elaboratori UCA.

L'apparecchiatura di alimentazione del sistema UCA deve, in ogni caso, essere completamente diagnosticata e gli allarmi e le segnalazioni devono essere inviate al sistema centralizzato di gerarchia superiore che normalmente gestisce da remoto l'impianto.

Il sistema dovrà infine essere completato con l'armadio di contenimento dei server dell'UCA. Tale armadio sarà parte integrante del quadro generale di SSE. Questi due elementi dovranno pertanto avere la stessa altezza e lo stesso aspetto esteriore (colore, rifinitura lamiera, ecc.).

### **3.2.2 Sottosistema rete di comunicazione**

L'architettura generale del sottosistema rete di comunicazione, come previsto dalla linea guida di RFI, dovrà essere del tipo ad alta affidabilità con nodi interconnessi utilizzando esclusivamente supporti in fibra ottica.

Al fine di soddisfare il requisito di garantire l'indisponibilità di almeno un nodo, si è scelto di realizzare la rete in oggetto con struttura ad anello e completa di dispositivi hardware, da installare in testa all'anello, in grado di consentire la riconfigurazione della rete e permetterne la richiusura in caso d'interruzione. Lungo il percorso dell'anello sono poi disposti, in numero sufficiente, i vari switch necessari ad accogliere tutte le utenze distribuite nell'impianto.

Gli switch impiegati dovranno essere dotati di un relè di watch dog, realizzato in logica cablata, necessario per trasmettere al sistema eventuali anomalie.

Tutti gli Switch dovranno essere alimentati da linee bt dedicate, indipendenti dalle linee di alimentazione delle UFA.

### **3.2.3 Sottosistema unità periferiche di automazione**

Le caratteristiche di tale sottosistema e le sue funzionalità dovranno essere del tipo omologato e conforme alla specifica di riferimento:

- **RFI DMA IM LA SSE 360** Unità periferiche di protezione ed automazione – Specifica generale;

che costituisce parte integrante della presente documentazione.

In particolare le unità periferiche di automazione, utilizzate per il governo delle differenti zone funzionali, sono classificate in base alla funzione primaria svolta:

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

alle UPA che svolgono funzione primaria di protezione non è previsto delegare sistemi consistenti di automazione. Tutte le logiche di automazione di una zona funzionale sono pertanto da delegare alla UPC di competenza. Le principali funzioni che le diverse UPA sono delegate a svolgere, oltre che ad interfacciare le zone funzionali con il SAD, 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;
- Comandare gli interventi di 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;
- L'acquisizione, per le UPC dedicate all'interfaccia con i sistemi ASDE delle UFA, dei relativi segnali/allarmi e per la gestione del comando di inclusione/esclusione della funzione di asservimento;
- Funzioni di oscillografia;

Così come previsto dalla linea guida di riferimento degli elaborati, gli impianti in oggetto sono stati suddivisi nelle seguenti zone funzionali:

- Unita funzionale Alimentatore<sup>1</sup>:
  - n° 1 UPC per ogni UFA 3 kVc.c;
  - n° 2 UPP per ogni UFA 3 kVc.c. (una delle quali corrisponde al dispositivo ASDE 3).
- Unita funzionale Misure e Negativo<sup>2</sup>:
  - n° 1 UPC;
  - n° 1 UPP.

---

<sup>1</sup> La fornitura delle UPA da installare all'interno delle Unità funzionali alimentatore è già prevista nella fornitura dell'UFA stessa e pertanto va esclusa dalla fornitura del SAD.

<sup>2</sup> La fornitura delle UPA da installare all'interno della Unità funzionale Misure e Negativo è già prevista nella fornitura dell'UFA stessa e pertanto va esclusa dalla fornitura del SAD.



- Unità funzionale Sezionamento di gruppo e filtro<sup>3</sup>;
  - n° 1 UPC per ogni UFSGF 3 kVcc;
  - n° 1 UPP per ogni UFSGF 3 kVcc;
- Servizi comuni (anti intrusione e rilevazione incendi):
  - n°1 UPC per la gestione dell'impianto di rilevazione incendi ed antiintrusione;
- Unità funzionale stallo trasformatore:
  - n°1 UPC per ogni gruppo di trasformazione;
  - n°1 UPP per ogni gruppo di trasformazione.
- Unità funzionale arrivo linea MT:
  - n°1 UPC per ogni arrivo linea;
  - n°1 UPP per ogni arrivo linea (I> e Z<).
- Servizi ausiliari in corrente alternata/corrente continua:
  - n° 1 UPC nel quadro generale per la gestione dei SAca, SAcc, TR-IS, Segnali CB, inverter Quadro UCA, Servizi comuni (anti intrusione e rilevazione incendi).
- Sezionatori di II fila:
  - n° 1 UPC per il comando e controllo dei sezionatori di 2a fila/stazione.
- Trasformatori SA:
  - n° 1 UPC per ogni TR-SA di gruppo.
  - n° 1 UPP per ogni TR-SA di gruppo.
- QMT fabbricato SSE:
  - n° 1 UPC per ogni stallo del quadro MT;
  - n° 1 UPP per ogni interruttore MT (integrata nel relè di protezione programmabile installato negli scomparti del QMT);
  - n° 1 UPP ulteriore per ogni interruttore MT dedicato alla protezione dei trasformatori di gruppo e dei s.a., costituita da Centralina termometrica e sonde PT100.

---

<sup>3</sup> La fornitura delle UPA da installare all'interno delle Unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro é già prevista nella fornitura dell'UFA stessa e pertanto va esclusa dalla fornitura del SAD.

I quadri entro cui sono installate le UPA dovranno essere equipaggiati con un cestello porta schede, 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.

### 3.2.4 Sottosistema Gateway 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 della SSE, 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.

Visto il delicato compito che tale sottosistema è delegato a svolgere, è fondamentale che tutti i suoi moduli critici siano 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 deve avvenire utilizzando la fonte 110/132 Vc.c. della SSE con le caratteristiche descritte nella specifica tecnica di fornitura RFI DMA IM LA SSE 360.

Tale sottosistema, indipendentemente dallo stato di funzionamento dell'UCA (ad esempio in caso di UCA fuori servizio), deve poter essere in grado di colloquiare direttamente con le UPA ed interfacciarle con il sistema di telecontrollo remoto DOTE.

Il Gateway si interfacerà tramite linea ridondata con protocollo di comunicazione IEC 60870-5-101, con la rete di telecomunicazione compartimentale di RFI per il tramite di apparati di interfaccia compatibili con il sistema TLC esistente. La funzione di tali apparati, denominati **Nodi Locali di Trasmissione (NLT)** sarà quella di permettere l'acquisizione delle informazioni in uscita dalla RTU disponibili su rete LAN ethernet e di convogliarle su interfaccia G703 a 2 Mb/s.

### 3.3 PREDISPOSIZIONI FUTURE

Il sistema dovrà essere predisposto per comunicare con il futuro centro di diagnostica e Manutenzione (o postazione di diagnostica). In particolare il SAD dovrà essere strutturato in maniera tale che dopo la sua installazione, con modeste modifiche software e con l'aggiunta dell'Hardware eventualmente necessario, sia in grado di comunicare tutti i dati di diagnostica rilevati. Analogamente dovrà essere predisposta la possibilità di comunicare in dial-up con tali sistemi (ad esempio tramite sistema GSM-R)

## 4 CORSI DI FORMAZIONE

A corredo della fornitura e della messa in servizio del Sistema di Automazione e Diagnostica (SAD) l'appaltatore dovrà predisporre un opportuno corso di formazione per il personale di RFI incaricato della gestione dell'impianto.

Tale corso dovrà avere una durata minima di 5 giorni e dovrà essere organizzato in maniera da perseguire i seguenti obiettivi:

1. Consentire l'apprendimento completo delle funzionalità del sistema in modo da permettere il corretto comando e controllo della SSE;
2. Fornire una panoramica delle modalità di acquisizione dei dati di diagnostica e della loro gestione;
3. Illustrare il funzionamento dei Tools per il settaggio e la riconfigurazione del database dell'impianto. In particolare dovranno essere illustrate tutte le operazioni da seguire, per un qualsiasi elemento del sistema (UCA, UPA, ecc), per permettere il corretto funzionamento del sistema SAD in seguito a modifiche dell'impianto di SSE (es. aggiunta di elementi quali UFA, ecc., cambio della tipologia di alcuni elementi di potenza come interruttori, ecc.);
4. Illustrare tutte le esigenze di manutenzione del sistema e delle relative modalità operative;
5. Panoramica esaustiva sulle principali cause di malfunzionamento e relative modalità di ripristino del sistema.

Ad integrazione della didattica dovranno inoltre essere condotte delle simulazioni e delle esercitazioni pratiche sugli impianti in consegna.

Tutti i documenti di supporto al corso (dossier esplicativi, presentazioni, ecc.) dovranno essere consegnati ad RFI.

## **5 ACCETTAZIONE DEL PRODOTTO**

### **5.1 DOCUMENTAZIONE TECNICA**

A corredo dell'impianto dovrà essere fornita tutta la documentazione relativa ad elementi costruttivi e prestazionali del SAD.

RFI potrà far uso di tale documentazione secondo le proprie esigenze ed interessi, senza limiti di riproduzione e/o divulgazione con eccezione della manualistica specifica di software proprietario per la quale si applicano le vigenti disposizioni di legge in termini di copyright.

Tale documentazione è costituita da:

- Schemi elettrici funzionale delle apparecchiature;
- Viste di assieme e ingombri;
- Schemi tipici di montaggio;
- Manuali di uso, installazione e manutenzione HW e SW;
- Procedure guidate per la ricerca guasti;
- Elenco delle parti di ricambio più soggette ad usura (se presenti) e del materiale di consumo con loro eventuali codici d'ordine;

Dovrà inoltre essere predisposta tutta la documentazione concernente il progetto costruttivo del sistema.

La documentazione del seguente elenco comprende invece tutti gli elementi che il fornitore non autorizza a riprodurre e a diffondere.

Tale documentazione è prevista rimanere presso il fornitore a disposizione per eventuali controlli decisi da RFI, volti ad accertare la corrispondenza al progetto originario del sistema e dei componenti installati successivamente.

Tale documentazione deve comunque comprendere:

- Procedura di calcolo dell'MTBF dettagliata nei singoli passaggi e nei risultati intermedi;
- Elenco dei componenti impiegati ed eventuali schede tecniche;
- Descrizione dei principi di funzionamento e schemi a blocchi;
- Logiche ed interblocchi implementati nell'UCA;
- Documentazione relativa al dettaglio delle prove di collaudo;
- Elenco degli strumenti, con relative caratteristiche, che il fornitore intende mettere a disposizione per l'effettuazione delle prove di collaudo.

## 5.2 REQUISITI DI QUALITÀ

Il fornitore, oltre a dimostrare di possedere le necessarie capacità tecnico-organizzative deve operare, conformemente alla norma vigente, in regime di Assicurazione di Qualità.

La certificazione del sistema di qualità dovrà essere attestata da Organismo accreditato.

## 5.3 PIANO DELLA QUALITÀ

Il Fornitore è tenuto ad approntare il piano della qualità (PdQ) relativo alla fornitura.

Tale Piano è il documento d'interfaccia tra il Cliente finale e il fornitore che precisa le regole operative e le sequenze di attività che il fornitore stesso s'impegna a mettere in atto per garantire il conseguimento dei requisiti richiesti contrattualmente.

Il PdQ di massima deve essere articolato nelle seguenti sezioni:

- piano di gestione della fornitura;
- piano degli approvvigionamenti;
- piano di fabbricazione e controllo.

## 5.4 CRITERI DI ACCETTAZIONE DEL SOFTWARE

Il fornitore del sistema dovrà illustrare la struttura dell'organizzazione che realizza il sistema oggetto della fornitura. In particolare dovrà specificare per la parte base:

- Luogo/i di progettazione;
- Modalità di rilascio delle varie versioni;
- Modalità di accettazione e di collaudo interno;
- Modalità di gestione centralizzata delle segnalazioni di malfunzionamento;
- Modalità di archiviazione delle diverse versioni;

Nel caso in cui il fornitore debba, al fine di soddisfare i requisiti della presente specifica tecnica, apportare modifiche al sistema base, dovrà fornire le medesime informazioni anche per tali variazioni.

Preliminarmente all'inizio dei collaudi di accettazione il fornitore dovrà fornire certificazione dei test effettuati sia per il rilascio del sistema base che per il pre-collaudo in fabbrica del sistema oggetto di fornitura.

Per quanto attiene al sistema base si richiede il verbale finale di accettazione da parte dell'organizzazione del fornitore a ciò preposta.

#### **5.4.1 Collaudo in fabbrica**

Per quanto attiene alle personalizzazioni ed al collaudo in fabbrica, si richiede:

- Descrizione dell'ambiente approntato in fabbrica, che deve contenere come minimo:
  - Unità centrale completa;
  - Una unità periferica per tipologia, anche se non di competenza del fornitore;
  - Collegamenti fra i diversi apparati identici a quelli previsti dalla fornitura;
- Elenco delle prove effettuate, che devono comprendere come minimo:
  - Acquisizione dati e invio di comandi da ogni tipologia di apparato;
  - Gestione e presentazione allarmi;
  - Gestione interfaccia operatore;
  - Verifica del database e delle pagine video;
  - Archiviazione dei dati;
  - Comunicazione con i sistemi di gerarchia superiore, eventualmente con simulatori;
  - Funzioni di diagnostica;
  - Funzioni di diagnostica degli apparati di sistema;

#### **5.4.2 Collaudo finale**

In sito dovranno essere eseguite tutte le prove necessarie, anche quelle già compiute in Fabbrica, per l'accettazione finale da parte della commissione di verifica del Committente finale.