

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO DEFINITIVO

ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE

**2^a FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON
IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA
TRENO**

IMPIANTI LFM

Telegestione - Relazione tecnica

SCALA:

-

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

IV0H 02 D 18 RO LF1300 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	A. Bovio 	Marzo 2022	L. Giorgini 	Marzo 2022	G. Fadda 	Marzo 2022	G. Guidi Buffarini Marzo 2022
								 ITALFERR S.p.A. U.O. Energia e Trazione Ing. Guido Guidi Buffarini Ordine Ingegneri Provincia di Roma n° 17812

File: IV0H02D18ROLF0130001A.DOC

n. Elab.:

INDICE

1	GENERALITA'	4
2	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	5
2.1	LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI:	5
2.2	NORME CEI	5
2.3	SPECIFICHE TECNICHE RFI E STI	7
2.4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	8
2.5	ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI	9
3	INTERVENTI DA REALIZZARE	11
3.1	FABBRICATI GA1 E GA2	11
3.1.1	<i>QPLC (UCA_PLC) – Quadro comando e controllo centralizzato</i>	11
3.1.2	<i>Remote I/O (UPC_XX) – Quadro gestione I/O per i quadri MT e BT</i>	11
3.1.3	<i>Sincronizzatore orario con GPS</i>	12
4	PRESCRIZIONI TECNICHE E FUNZIONALI APPARECCHIATURE	13
4.1	CONDIZIONI DI RIFERIMENTO	13
4.1.1	<i>Ambiente Esterno</i>	13
5	DESCRIZIONE GENERALE SCADA DI FABBRICATO	14
5.1	ELENCO DEI SOTTOSISTEMI DEL SISTEMA SCADA DI FABBRICATO	14
6	DESCRIZIONE DI DETTAGLIO SOTTOSISTEMI	16
6.1	UCA_PLC - UNITÀ CENTRALE DI AUTOMAZIONE A PLC RIDONDATO	16
6.1.1	<i>Funzionalità</i>	16
6.1.2	<i>Configurazione</i>	16
6.1.3	<i>Architettura di dettaglio sottosistema UCA_PLC</i>	17
6.2	UPC_AUX - UNITÀ PERIFERICA DI CONTROLLO SEGNALI AUSILIARI	18
6.2.1	<i>Configurazione</i>	18
6.2.2	<i>Architettura di dettaglio sottosistema UPC_AUX</i>	18
6.3	UPC_MT	19

6.3.1	Configurazione	19
6.3.2	Architettura di dettaglio sottosistema UPC_MT.....	19
6.4	UPC_BT UNITÀ PERIFERICA DI CONTROLLO QBT.....	20
6.4.1	Configurazione	20
6.4.2	Architettura di dettaglio sottosistema UPC_BT.....	21
7	RETI DI COMUNICAZIONE.....	22
7.1	RETE SCADA DI FABBRICATO.....	22
7.2	SWITCH.....	22
8	RETI DI COMUNICAZIONE DOTE E PCS.....	23
8.1	MODALITÀ E PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE	23
9	CAVI ETHERNET	23
9.1	FIBRA OTTICA.....	23
9.2	RAME.....	23

1 GENERALITA'

Il presente progetto si inquadra nell'ambito degli interventi di adeguamento e potenziamento dell'impianto di Vado Ligure zona industriale.

In questa relazione verranno descritti gli impianti di telegestione che riguarderanno i seguenti interventi:

- Fabbricato tecnologico Vado Ligure:
 - Quadro generale QPLC comprensivo di PLC ridonato e collegamento Dote;
 - Cassetta I/O per quadri MT;
 - Cassetta I/O per quadri BT;

- Cabina Consegna MT:
 - Cassetta I/O in Cabina di Consegna MT per quadro QMT-1;

Per maggiori dettagli vedere lo Schema Generale a Blocchi Telegestione - IV0H02D18DXLF0130001.

2 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Nello sviluppo del progetto delle opere impiantistiche descritte nel presente documento, sono stati considerati i seguenti riferimenti:

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative CEI, UNI;
- Prescrizioni dell'Ente distributore (ENEL);
- STI
- Specifiche tecniche RFI;

2.1 Leggi, Decreti e Circolari:

- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106, "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge n.186/68 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- Norma CEI 64-8, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua";

2.2 Norme CEI

- CEI EN 61140, "Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature";
- Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- EN 50163:2005, "Applicazioni Ferroviarie – Generatori di Tensione di Sistemi di Trazione in accordo con gli standards dimensionali.
- CEI EN 50121-1: "Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Compatibilità elettromagnetica - Parte 1: Generalità".
- CEI EN 50121-4:"Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica - Parte 4: Apparecchiature di segnalamento e telecomunicazioni".
- CEI EN 50121-5:"Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica - Parte 5: Emissioni ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione".
- Norma CEI EN 50122-1:1997 (CEI 9-6), "Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra";
- Norma CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;

- Norma CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- Norma CEI EN 50124-1: 2001-09, “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Coordinamento degli isolamenti. Parte 1: Requisiti base – Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l’apparecchiatura elettrica ed elettronica”;
- Norma CEI EN 50124-1/A1/A2: 2005-09, “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Coordinamento degli isolamenti. Parte 1: Requisiti base – Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l’apparecchiatura elettrica ed elettronica”;
- Norma CEI EN 50126: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotramviarie e metropolitane: la specificazione e la dimostrazione di affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza (RAMS).
- Norma CEI EN 50128: “Railway Applications – Communications, signaling and Processing System – Software for Railway Control and Protection System”;
- Norma CEI EN 50129: “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotramviarie e metropolitane: Sistemi di comunicazione, segnalamento ed elaborazione – Sistemi elettronici di sicurezza per il segnalamento”;
- Norma CEI EN 50159-2: “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotramviarie e metropolitane: Comunicazioni di sicurezza in sistemi di trasmissione di tipo aperto”;
- Norma CEI EN 60044-1:1999/A2:2003 (CEI 38-1;V2): “Trasformatori di misura - Parte 1: Trasformatori di corrente”;
- Norma CEI EN 60044-2:1999/A2:2003 (CEI 38-2;V1): “Trasformatori di misura - Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi”;
- Norma CEI EN 60664-1: “Insulation coordination for equipment within low-voltage system”
- Norma CEI EN 60947-2:2007 (CEI 17-5): “Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Interruttori automatici”;
- Norma CEI EN 60947-2:2007 (CEI 17-5): “Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici”;
- Norma CEI EN 60947-2:2007 (CEI 17-5): “Apparecchiature a bassa tensione - Parte 3: Interruttori automatici”;
- Norma CEI EN 60898-1:2004/A12:2009 (CEI 23-3/1;V3): “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata”;
- Norma CEI EN 61008-1:2005/A12:2010 (CEI 23-42;V2): “Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali”;
- Norma CEI EN 61008-2-1:1997/A11:1999 (CEI 23-43;V1): “Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete”;
- Norma CEI EN 61439-1:2010 (CEI 17-113), “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali”;
- Norma CEI EN 61439-2:2010 (CEI 17-114), “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza”;

- Norma CEI EN 61558-1:2006/A1:2009 (CEI 96-3;V2), “Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione, dei reattori e prodotti similari. Parte 1: Prescrizioni generali e prove”;
- Norma CEI EN 61131-3 – Controllori programmabili. Parte 3 linguaggi di programmazione.
- CEI 23-48, “Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari”;
- CEI 17-44, “Apparecchiature a bassa tensione - Regole generali”,

2.3 Specifiche tecniche RFI e STI

- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Regolamento UE N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Regolamento (UE) N. 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea modificata con la Rettifica del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- Regolamento (UE) N. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio. RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze
- Spec. Tec. RFI DTC ST E SP IFS LF 627 A Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze.

2.4 Documenti di Riferimento

Per il progetto definitivo dell'impianto Luce e Forza Motrice si dovrà far riferimento ai seguenti elaborati:

Codifica	Titolo
IV0H02D18ROLF0000001	Relazione tecnica - Impianti LFM
IV0H02D18DXLF0130001	Telegestione - Schema generale a blocchi
IV0H02D18DXLF0000001	Impianti LFM - Schema Elettrico Generale a Blocchi - Analisi Carichi
IV0H02D18PBLF0100001	Fabbricato tecnologico - Layout apparecchiature MT-BT

2.5 Abbreviazioni ed acronimi

AC	Corrente alternata
Amministratore del sistema	Figura abilitata alla gestione sistemistica dell'impianto.
AT	Alta Tensione
BT	Bassa Tensione
CC	Corrente continua
CGC	Condizioni Generali di Contratto
DOTE	Posto Pilota di telecomando della trazione elettrica ferroviaria
FS	Gruppo Ferrovie dello Stato S.p.A
GATEWAY	Apparato per l'interfacciamento dell'impianto al posto centrale di telecomando o a sistemi di telecontrollo di gerarchia superiore
HMI	Interfaccia uomo macchina. Sistema di interazione tra operatore e sistema di elaborazione
HW	Hardware
I/O	Input / Output (Segnali di ingresso e di uscita)
MT	Media Tensione
NTPS	Network Time Protocol Server. Apparato che fornisce l' informazione temporale a tutto lo SCADA di Fabbricato tramite comunicazione Ethernet.
PCL	Postazione di Comando Locale.
PdQ	Piano della Qualità
RCI	Rete di comunicazione di impianto.
Regime di Funzionamento	Stato di funzionamento di un impianto / zona funzionale caratterizzato da limiti e comportamenti definiti.
RFI	Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.
ROUTER	Apparato per la comunicazione da remoto con il SCADA di Fabbricato.
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition .
SdF	SCADA di Fabbricato.
SSE	Sottostazione Elettrica.
ST	Specifica Tecnica.
STC	Specifica Tecnica di Costruzione.
SW	Software.
Telecontrollo	Controllo a distanza di apparecchiature operative impiegando la trasmissione di informazioni con tecniche di telecomunicazione (IEV 371-01-0

SSA	Sistema di Supervisione Servizi Ausiliari Centralizzato
UCA	Unità Centrale di Automazione.
UCF	Unità di connessione SSE fissa
UPA	Unità periferica di Protezione ed Automazione.
UPC	Unità Periferica di Controllo.
UPP	Unità Periferica di Protezione.
VSD	Variatore di Velocità
Zona funzionale	Raggruppamento di apparecchiature e sistemi che nel loro complesso svolgono una ben determinata (e delimitabile) funzione.
AM	Agente Manutentore
AS	Amministratore Sistema
BD	Banca dati
CEI	Coordinatore Esercizio Infrastruttura
CF	Controllo fumi
CI	Coordinatore Infrastruttura
DC	Dirigente Centrale
DCCM	Dirigente Centrale Coordinatore Movimento
DCO	Dirigente Centrale Operativo
DIPC	Dispositivo Integrato di Protezione e Controllo
GC	Gestore Circolazione
GPS	Global Positioning System

3 INTERVENTI DA REALIZZARE

Le attività dovranno essere realizzate sui Fabbricati GA1 e GA2 di Modena per inserire il quadro PLC MT/BT all'interno di un sistema di alimentazione di tipo innovativo, caratterizzato da logiche di funzionamento dedicate alla riconfigurazione dei sistemi MT e BT.

Tale upgrade tecnologico dovrà essere realizzato considerando futuri ampliamenti degli impianti e, attraverso aggiunte hardware e software, dovrà poter essere inserito all'interno di un sistema più complesso di gestione delle linee MT e BT dal futuro Posto Centrale (non ancora definito).

Gli impianti così realizzati dovranno far capo ad un sistema centralizzato, denominato SSA – Sistema Servizi Ausiliari, non oggetto del presente progetto.

3.1 Fabbricati GA1 e GA2

Ciascun fabbricato sarà equipaggiata con quanto segue (vedere anche Schema Generale a Blocchi Telegestione) :

3.1.1 *QPLC (UCA_PLC) – Quadro comando e controllo centralizzato*

- Quadro di gestione e controllo cabina MT/BT, costituito da armadio 2000x800x600, comprensivo di PLC ridondante e comunicazione verso i sistemi di telecontrollo di livello superiore;
- Switch per nuova rete “Fabbricato Tecnologico - Cabina MT/BT”, con connessione in fibra ottica per chiusura anello di cabina, con n° 6 porte ethernet in rame, comprensivo di connettori per l’attestazione della fibra ottica (SCADA);
- Switch per nuova rete “Fabbricato Tecnologico - Cabina MT/BT”, con connessione in fibra ottica per chiusura anello di cabina, con n° 6 porte ethernet in rame, comprensivo di connettori per l’attestazione della fibra ottica (DOTE);
- Doppio alimentatore 230/24Vcc e un modulo di disaccoppiamento 24/24Vcc per alimentazione apparati di alimentazione switch;
- Configurazione rete di cabina per connessione al centro di controllo al PCS di competenza;
- Sviluppo software PLC per logiche locali e remote;
- Sviluppo software per comunicazione e gestione comandi verso il DOTE con protocollo IEC-8705-104;
- Sviluppo software per comunicazione e gestione comandi verso SCADA “Fabbricato Tecnologico - Cabina MT/BT”.

3.1.2 *Remote I/O (UPC_XX) – Quadro gestione I/O per i quadri MT e BT*

Schematicamente il quadro remoto avrà le seguenti caratteristiche comprensive d messa in servizio:

- Cassetta di gestione MT (o BT), costituito da armadio 1200x400x300, comprensivo di remote I/O ridondante e comunicazione verso i sistemi di telecontrollo QPLC;
- Switch per nuova rete “Fabbricato Tecnologico - Cabina MT/BT” con connessione in fibra ottica per chiusura anello di cabina, con n°6 porte ethernet in rame, comprensivo di connettori per l’attestazione della fibra ottica (SCADA);

- Doppio alimentatore 230/24Vcc e un modulo di disaccoppiamento 24/24Vcc per alimentazione apparati di alimentazione switch.

3.1.3 *Sincronizzatore orario con GPS*

Gli apparati ausiliari per Cabina MT/BT relativi al sincronizzatore saranno comprensivi di:

- Sistema di sincronizzazione oraria Ethernet / seriale;
- Antenna da esterno;
- Cavo coassiale per antenna da esterno;
- Configurazione.

4 PRESCRIZIONI TECNICHE E FUNZIONALI APPARECCHIATURE

4.1 Condizioni di riferimento

4.1.1 *Ambiente Esterno*

Le condizioni ambientali per l'esterno, di riferimento, sono:

Categoria di sovratensione:	OV4;
Grado di inquinamento:	PD4;
Ambiente:	salino/polveroso;
Altitudine (classe AX):	≤ 2000 s.l.m.;
Temperatura:	-25 °C ÷ +40 °C;
Velocità del vento (SW1):	≤ 60 cm/s;
Radiazione solare:	≤ 700 W/m ² ;
Intensità pioggia:	≤ 6 mm/min;
Sovraccarico ghiaccio:	≤ 70 N/m ² ;
Øc grandine:	≤ 15 mm;
Temp. di trasporto e/o immagazzinaggio:	-25 °C ÷ +70 °C;
Umidità:	< 95%

Le norme qui indicate sono da ritenersi indicative, la Ditta Appaltatrice dovrà riferirsi a tutta la normativa vigente in materia all'atto dell'esecuzione dei lavori.

5 DESCRIZIONE GENERALE SCADA DI FABBRICATO

Per Sistema SSA di MT e BT di fabbricato si intende l'insieme degli apparati di automazione che si occupano del comando e del controllo degli enti ad esso sottesi.

Il Sistema SSA deve essere coerente con l'architettura elettrica e di regolazione: ad ogni zona funzionale presente nel Fabbricato deve corrispondere uno specifico ed indipendente apparato di automazione di comando e controllo. Raggruppamenti di più zone funzionali elettriche gestite da un unico sistema di automazione sono da evitare.

L' SSA si occupa di produrre informazioni di stato e/o di allarme a tutti gli altri sistemi che necessitano di questi dati.

L' SSA è delegato quindi a:

- comando e controllo locale;
- interfacciamento verso i sistemi superiori;
- automazione generali a livello di impianto;
- diagnostica e monitoraggio grafico.

5.1 Elenco dei sottosistemi del Sistema SCADA di Fabbricato

Per lo SCADA di Fabbricato, sono qui elencati i sottosistemi che lo compongono:

- | | |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • SSA | Sistema di Supervisione Servizi Ausiliari Centralizzato |
| • UCA_PLC (QPLC) | Unità Centrale di Automazione a PLC Ridondato in apposito armadio |
| • UPC_AUX | Unità Periferica di Controllo Monitoraggio e controlli Ausiliari da installare in armadio UCA_PLC |
| • UPC_MT (I/O Remoto) | Unità Periferica di Controllo quadro Media Tensione |
| • UPC_BT (I/O Remoto) | Unità Periferica di Controllo quadro Bassa Tensione QGBT |
| • RETE | Apparati (switch/media converter) per la Rete di comunicazione di impianto. |

I sottosistemi, a loro volta, si compongono dei seguenti macro apparati:

- Apparati Centrali e Generali installati nel quadro di controllo
- Apparati di acquisizione delle informazioni presenti negli enti remoti
- Apparati per la visualizzazione grafica ed il comando degli apparati remoti
- Apparati per la messa in relazione delle tre tipologie di componenti appena citati

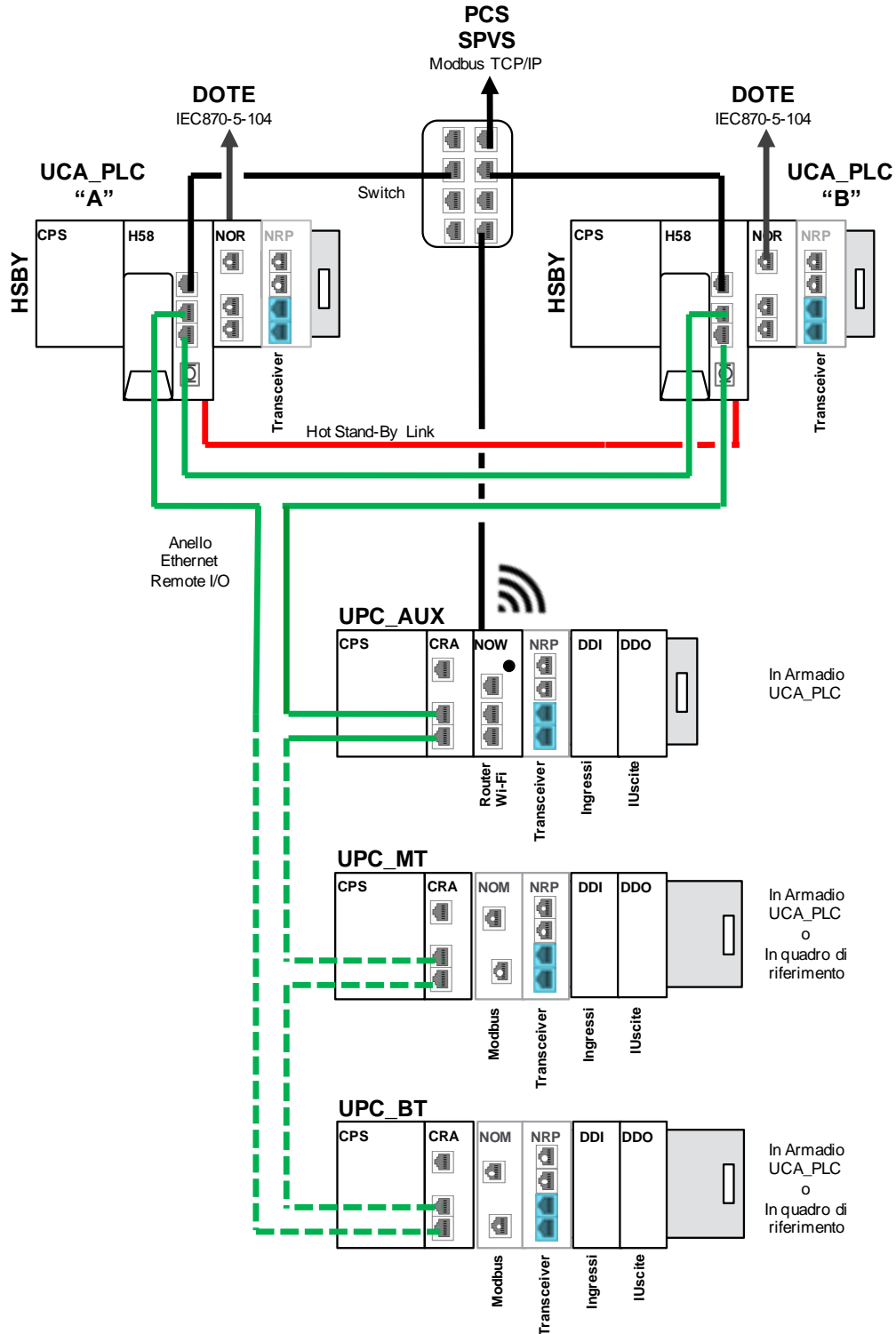


Figura 1 – Architettura generale Sistema SCADA di Fabbricato

6 DESCRIZIONE DI DETTAGLIO SOTTOSISTEMI

In questa sezione vengono descritti nel dettaglio i sottosistemi che contribuiscono alla composizione del Sistema SCADA SSA – Scada Servizi Ausiliari.

Si chiarisce che, per “sottosistemi”, si intendono gli apparati elettronici e/o applicativi software di:

- automazione
- supervisione
- comunicazione

che sono eventualmente installati all’ interno di quadri elettrici e che realizzano logiche funzionali, di controllo e comando, permettono rappresentazioni grafiche e comunicazioni dati.

Per una lineare e chiara esposizione di tutto il sistema, ne viene data comunque completa descrizione sia in forma descrittiva che grafica.

6.1 UCA_PLC - Unità Centrale di Automazione a PLC Ridondato

6.1.1 *Funzionalità*

Il sottosistema **UCA_PLC** si comporta ed esegue le seguenti funzioni :

- Raccolta e coordinamento delle informazioni provenienti dai sottosistemi che fanno parte del Sistema SCADA di Fabbricato e li rende disponibili al sistema di supervisione SSA (Supervisione Integrata del Nodo) e al DOTE.
- Gestisce direttamente tutti i sottosistemi di automazione/monitoraggio UPC presenti nel fabbricato
- La configurazione completamente ridondata di questa sezione di impianto fornisce un elevato livello di disponibilità garantendo la tolleranza al singolo guasto senza degrado delle funzionalità.
- La ridondanza del sottosistema UCA verrà monitorata sia dal Sistema di Supervisione SSA che dagli altri sottosistemi sempre come un unico PLC con indirizzo IP univoco.
- Per la comunicazione con il DOTE vengono rese disponibili due connessioni a standard 100TX (rame) con protocollo IEC870-5-104, una per unità centrale, con indirizzi indipendenti e non commutati.
- Nel caso di guasto al PLC primario, la gestione delle comunicazioni, sia verso i PLC delle Sottostazione elettrica di conversione, che verso il Sistema di Supervisione sarà presa in carico dal PLC secondario che assumerà automaticamente l’ indirizzo IP del precedente PLC primario.

6.1.2 *Configurazione*

L’ **UCA_PLC** è in configurazione a PLC ridondato ed costituita dal seguente elenco di apparati:

- Armadio di contenimento completo di tutti gli apparati elettromeccanici e di protezione elettrica.
- N° 2 Alimentatori con ingresso 24 VDC.
- N° 2 Unità centrali con porte: Micro USB, 2 x Ethernet DIO&RIO, Service Port, Modbus TCP/IP, Connettore SFP per Hot Standby link , alloggiamento per scheda SD
- N° 2 Schede di comunicazione **NOR** con porte per: IEC870-5-101, DNP3.0, IEC870-5-104, Modbus TCP/IP per l’ interfacciamento con il DOTE.

- (ove richiesto impiantisticamente) N° 2 Schede con funzionalità di Transceiver per la conversione della modalità di connessione – da rame ad ottico – fra UCA e UPC.
- N° 2 backplane a 4 slot per l' alloggiamento delle schede qui sopra elencate.
- Switch Ethernet per la messa in rete di questo sottosistema con l' apparato Router e l' eventuale connessione cablata con il Supervisore Client (PC Portatile). Il numero di questi switch potrà variare da 1 a 2 in funzione delle risorse di comunicazione complessive disponibili: una o due reti Ethernet indipendenti. La minima configurazione dovrà essere:
 - 8 porte 10/100 TX
 - Capacità di gestione di configurazioni ad anello

6.1.3 Architettura di dettaglio sottosistema UCA_PLC.

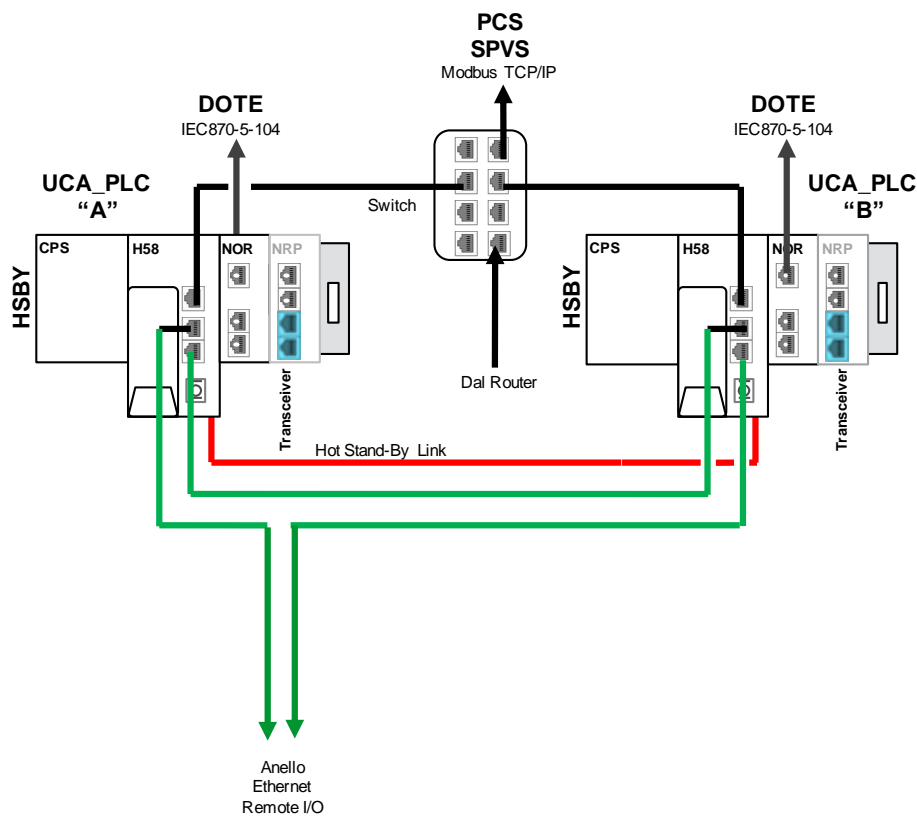


Figura 2 – Architettura di dettaglio UCA_PLC

6.2 UPC_AUX - Unità Periferica di Controllo Segnali Ausiliari

L' UPC_AUX è un sottosistema di automazione costituito da un gruppo di schede di I/O e relativo backplane, gestite da una interfaccia di comunicazione. Questo apparato sarà sempre installato nel quadro UCA_PLC e permetterà di:

- raccogliere segnali presenti nel fabbricato e non relativi a specifici quadri di MT e BT, ad esempio gli allarmi del quadro stesso di UCA_PLC.

6.2.1 Configurazione

L' UPC_AUX è in configurazione singola, con doppia interfaccia Ethernet per la comunicazione ad anello con l' UCA_PLC ed è costituita dal seguente elenco di apparati:

- Alimentatore con ingresso 24 VDC.
- Interfaccia di comunicazione con: due porte Ethernet passanti per l' inserimento nell' anello di comunicazione con l' unità UCA:_PLC, una porta di servizio Ethernet Modbus TCP/IP.
- Schede **DDI** per l' acquisizione di segnali a 24 VDC: modularità 16/32 punti per scheda
- Schede **DDO** per la gestione di segnali a 24 VDC: modularità 16/32 punti per scheda
- (ove richiesto impiantisticamente) Scheda con funzionalità di Transceiver per la conversione della modalità di connessione – da rame ad ottico – fra UCA e UPC
- Scheda con funzionalità di router WI-FI, Bridge e Repeater, tre porte Ethernet, supporto per le tre bande 2.4, 5 & 5.4 GHz (non in fornitura)
- Backplane con sufficienti slot per l' alloggiamento delle schede qui sopra descritte

6.2.2 Architettura di dettaglio sottosistema UPC_AUX.

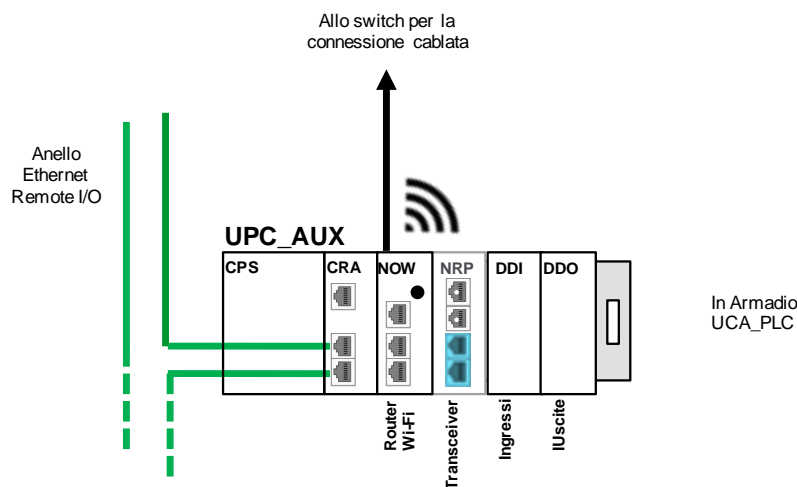


Figura 3 – Architettura di dettaglio UPC_AUX

6.3 UPC_MT

L' UPC_MT è un sottosistema di automazione costituito da un gruppo di schede di I/O e relativo backplane, gestite da una interfaccia di comunicazione.

Ad essa saranno collegati i segnali di comando e controllo relativi alle celle di MT.

Questo sottosistema potrà essere alloggiato:

- Nel quadro UCA_PLC. In questo caso dovranno essere cablati i segnali dal quadro MT alla relativa morsettiera del quadro UCA_PLC
- Nel quadro MT di competenza.

Le comunicazioni seriali con la strumentazione di quadro QMT (es. Protezioni) saranno gestite con opportuno modulo per rete a standard elettrico RS-485 e profilo di comunicazione Modbus.

Nel caso non sia stato previsto spazio sufficiente all'interno dei quadri MT per alloggiare l'unità UPC_MT, sarà possibile portare i segnali direttamente all'unità centrale di Cabina e/o SSE, oppure prevedere un apposito armadietto pensile da installare nelle vicinanze della batteria di quadri MT, in accordo con RFI.

Nel caso di presenza di una cabina di ricezione Enel, dovrà essere installato un UPC_MT ad esso dedicato e connesso al sistema di cabina attraverso una doppia connessione mantenendo la ridondanza del sistema.

6.3.1 Configurazione

I sottosistemi UPC_MT è in configurazione singola, con doppia interfaccia Ethernet per la comunicazione ad anello con l' UCA_PLC.

- Alimentatore con ingresso 24 VDC.
- Interfaccia di comunicazione con: due porte Ethernet passanti per l' inserimento nell' anello di comunicazione con l' unità UCA:_PLC, una porta di servizio Ethernet Modbus TCP/IP.
- Schede **DDI** per l' acquisizione di segnali a 24 VDC: modularità 16/32 punti per scheda
- Schede **DDO** per la gestione di segnali a 24 VDC: modularità 16/32 punti per scheda
- (ove richiesto impiantisticamente) Scheda con funzionalità di Transceiver per la conversione della modalità di connessione – da rame ad ottico – fra UCA e UPC
- Scheda per l' interfacciamento con apparati seriali RS485 Modbus di misura e protezione (ove previsti).
- Backplane con sufficienti slot per l' alloggiamento delle schede qui sopra descritte

6.3.2 Architettura di dettaglio sottosistema UPC_MT.

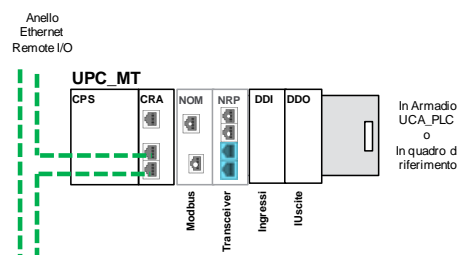


Figura 4 – Architettura di dettaglio UPC_MT

6.4 UPC_BT Unità Periferica di Controllo QBT

La descrizione dell' UPC_BT è applicabile a tutti i sottosistemi che sono delegati all' interfacciamento con questa tipologia di quadri.

Il sottosistema di UPC_BT, che sostanzialmente è simile a quello previsto per i quadri di MT, è un sottosistema di automazione costituito da un gruppo di schede di I/O e relativo backplane, gestite da una interfaccia di comunicazione.

Le funzionalità eseguite da questo sottosistema saranno:

- Logiche di automazione di quadro QBT
- Interfacciamento con la strumentazione di misura e/o protezione del/i quadro/i BT

Questo sottosistema potrà essere alloggiato:

Nel quadro BT di competenza.

- In un quadro pensile posto nelle vicinanze del quadro BT

Le comunicazioni seriali con la strumentazione di quadro QBT (es. Misure e Protezioni) saranno gestite con opportuno modulo per rete a standard elettrico RS-485 e profilo di comunicazione Modbus.

Le comunicazioni seriali con la strumentazione di quadro QLFM saranno gestite con opportuno modulo per rete a standard elettrico RS-485 e profilo di comunicazione Modbus.

6.4.1 Configurazione

I sottosistemi UPC_BT è in configurazione singola ed è costituita dal seguente elenco di apparati:

- Alimentatore con ingresso 24 VDC.
- Interfaccia di comunicazione con: due porte Ethernet passanti per l' inserimento nell' anello di comunicazione con l' unità UCA: _PLC, una porta di servizio Ethernet Modbus TCP/IP.
- Schede **DDI** per l' acquisizione di segnali a 24 VDC: modularità 16/32 punti per scheda
- Schede **DDO** per la gestione di segnali a 24 VDC: modularità 16/32 punti per scheda
- Scheda per l' interfacciamento con apparati seriali RS485 Modbus di misura e protezione (ove previsti).
- Backplane con sufficienti slot per l' alloggiamento delle schede qui sopra descritte

6.4.2 *Architettura di dettaglio sottosistema UPC_BT*

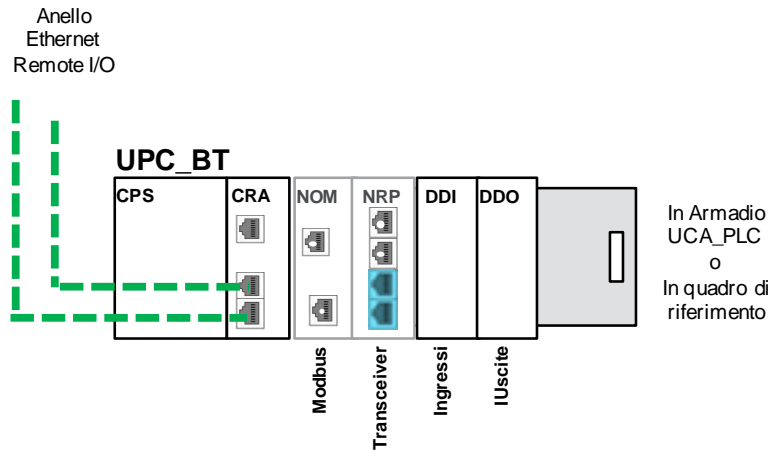


Figura 5 – Architettura di dettaglio UPC_BT

7 RETI DI COMUNICAZIONE

7.1 Rete SCADA di Fabbricato

Fulcro dello SCADA di Fabbricato è la rete Ethernet in fibra ottica o rame in configurazione ad anello. Questa soluzione permette un grado di disponibilità tale da supportare il singolo guasto sull' anello o ad uno degli apparati dell' anello senza degrado delle prestazioni di comunicazione.

7.2 Switch

Il numero di switch da prevedere a livello SCADA di Fabbricato sarà funzione della infrastruttura di comunicazione presente nel Fabbricato per la comunicazione con il PCS.

Singola rete, singolo switch, doppia rete doppio switch.

Allo/agli switch presente/i nello SCADA, sono collegati uno o più apparati dotati di connessione Ethernet:

- UCA_PLC in configurazione ridondata
- Router

Dovranno essere previste porte di servizio per permettere, nel caso di impossibilità di accesso tramite rete Wi-Fi, comunque un accesso in modo cablato al sistema.

Caratteristiche **minime** dell' apparato switch:

- Porte per collegamenti in rame:
- porte 10/100BaseTX (IEEE 802.3 – selezione automatica della velocità) con connettore RJ45 per cavo STP di categoria 5;
- Auto Crossover (MDI/MDIX);
- Esente da collisioni su modalità di funzionamento full-duplex (IEEE 802.3x);
- Capacità di gestione ad anello
- Q.tà: minimo 6
- Alimentazione 24Vdc
- Presenza di contatti/segnali di diagnostica

8 RETI DI COMUNICAZIONE DOTE E PCS

8.1 Modalità e protocolli di comunicazione

Tutte le comunicazioni presenti nel SSA e con apparati centrali/remoti saranno basate su rete Ethernet.

In particolare, i protocolli da rispettare saranno:

- IEC870-5-104 per la comunicazione fra UCA_PLC e DOTE
- Modbus TCP/IP per la comunicazione fra UCA_PLC e sistema SPVN.

9 CAVI ETHERNET

9.1 Fibra ottica

I cavi in fibra ottica, quando utilizzati, devono essere dimensionati con almeno il doppio del numero di fibre previste per la comunicazione che risulta di quattro fibre multimodali (2 per TX, 2 per RX). Il cavo dovrà quindi essere da 8 fibre multimodo.

La struttura del cavo deve essere idonea per la posa nei cunicoli condivisi con cavi elettrici di Bassa Tensione e Media Tensione. Solo nel caso di posa in esterno, i cavi devono essere di tipo rinforzato con protezione anti roditori. Le quattro fibre del cavo devono essere tutte connettorizzate e collaudate.

La posa deve prevedere opportuni sistemi di fissaggio in modo da evitare che il peso del cavo non gravi sui connettori: è quindi prevista l'adozione di pach panel un modo da consentire un'agevole manipolazione delle fibre.

9.2 Rame

I cavi Ethernet in rame, quando utilizzati, devono essere di categoria 5 o superiore.

La struttura del cavo deve essere idonea per la posa nei cunicoli. Devono essere evitate condivisioni con cavi elettrici di Bassa Tensione con importanti carichi gestiti e cavi di Media Tensione.

La posa in esterno di questi cavi (se si rendono necessari comunicazioni con apparati esterni) deve essere evitata, optando per comunicazioni utilizzando cavi in fibra ottica. La posa deve prevedere opportuni sistemi di fissaggio in modo da evitare che il peso del cavo non gravi sui connettori: è quindi prevista l'adozione di pach panel un modo da consentire un'agevole manipolazione dei cavi.