

An aerial photograph of a city street intersection. The street is paved and has several cars. Buildings with various roof colors (brown, white, grey) are visible. A blue rectangular overlay is positioned in the center of the image, containing white text.

SSV@Tier1

BA.Ferraro (CNAF)

A Supervisor System for the Data Center Facility

WHAT	INFO	DETAILS
Data center buildings	4 spaces (1800 mq)	IT room, transformer room, UPS room, chiller room
IT room	124 IT racks on rooms (650 mq)	6 APC blocks (44 water cooled InRow units)
A/C units + Air handlers	12 A/C units + 3 Air handlers	Water cooled by chillers
Chillers	5+1 (~1400 kW)	
Transformers	3 (2.5MVA each, 1 stand-by)	Direct 15kV link to power utility
IT power distribution	2 lines	Dual power supply for each IT device
Uninterruptible power supply	2 flywheel UPS (~1.7MVA each) + 1 engine generator (~1.250MVA)	
Fire alarm system	Protection for only the CED floor	
Flood protection	30 sensors (disabled)	

SSV@Tier1

- **TIER1 FACILITY**

- 1 TAC Server (Ethernet/LonWorks/Modbus)
- 50+ Xenta I/O CPU
- 6 PLCs
- 1000+ sensors (multimeters, T, H, leakage)

- **TIER1 SERVER ROOM**

- 1 Struxtureware Central (Ethernet/Modbus)
- 100+ sensors (T, H, leakage)

- **TIER1 RACK**

- Intel DCM (IPMI)

4300 supervised points

800 points

CELLE DI MEDIA
TRASFORMATORI
QUADRI
INTERR.
MULTIMETRI

PLC

SWITCH TRASFORMATORI

100 points

CDZ
SONDE T/H
SONDE H2O

CPU
CPU
CPU I/O

700 points

QUADRI
INTERR.
MULTIMETRI

PLC

SWITCH LOC. CHILLER

400 points

CHILLER (MODBUS)
VALVOLE
POMPE/GLICOLE
SONDE T/H
SONDE H2O

CPU
CPU
CPU I/O

LONWORKS

TAC
VISTA

900 points

ISOLE APC (MODBUS)
ANTINCENDIO
SONDE T/H
SONDE H2O
CDZ
UTA

CPU
CPU
CPU I/O

SWITCH LOC. QUADRI

1400 points

GRUPPI ROTANTI
GRUPPO DIESEL
QUADRI
INTERR.
MULTIMETRI

PLC

ETHERNET

EP01

Stato Pompa **In marcia**
 Velocità **80 %**
 Controllo Pompa

START STOP

EP02

Stato Pompa **Stop**
 Velocità **0 %**
 Controllo Pompa **On/Off**

START STOP

EP04

Stato Pompa **In marcia**
 Velocità **25 %**
 Controllo Pompa

START STOP

EP05

Stato Pompa **Allan**
 Velocità **0**
 Controllo Pompa **On/Off**

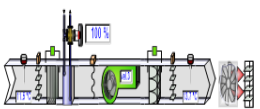
START STOP

Regolazione UTA

Set Point Temp Esterna per Estate / Inverno **14.0 °C**
 Temperatura Esterna **10.2 °C**
 Umidità Esterna **70 %**
 Punto di Rugiada **4.9 °C**
 Limite alto TE **25.0 °C**
 Limite basso TE **5.0 °C**
 Limite alto DP **14.8 °C**
 Limite basso DP **5.0 °C**

Set Point UTA 1

SP UTA **30.0 °C**
 Istèresi OFF uta **-2.0 °C**
 ON SP Temperatura Mandata **23.0 °C**
 OFF Limite per ap. valvola **13.0 °C**

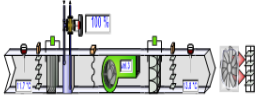


UTA 1 SALA 1

Temperatura Ambiente **25.4 °C** **21.4 °C**

Set Point UTA 2

SP UTA **30.0 °C**
 Istèresi OFF uta **-2.0 °C**
 ON SP Temperatura Mandata **23.0 °C**
 OFF Limite per ap. valvola **13.0 °C**

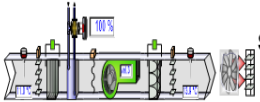


UTA 2 SALA 2

Temperatura Ambiente **23.4 °C** **20.5 °C**

Set Point UTA 3

SP UTA **30.0 °C**
 Istèresi OFF uta **-2.0 °C**
 ON SP Temperatura Mandata **23.0 °C**
 OFF Limite per ap. valvola **13.0 °C**



UTA 3 SALA GARR

Temperatura Ambiente **22.2 °C**

Reg VENTILATORI

AUTO SP Ventilazione **24.0 °C**
 ON Istèresi OFF Ventilatori **-3.0 °C**
 OFF Istèresi ON ventilatori su TE **1.0 °C**
 Ventilatori in funzione

Reg CONDIZIONATORI

AUTO SP Condizionatori **25.0 °C**
 ON Istèresi OFF Condiz. **-2.0 °C**
 OFF SP Temperatura Mandata CDZ1 **20.0 °C**
 Inversione SP Temperatura Mandata CDZ2 **20.0 °C**

CLIMA LOCALE QUADRI

Temperatura Ambiente **22.2 °C**

Reg VENTILATORI

AUTO SP Ventilazione **23.0 °C**
 ON Istèresi OFF Ventilatori **-4.0 °C**
 OFF Istèresi ON ventilatori su TE **1.0 °C**
 Ventilatori in funzione

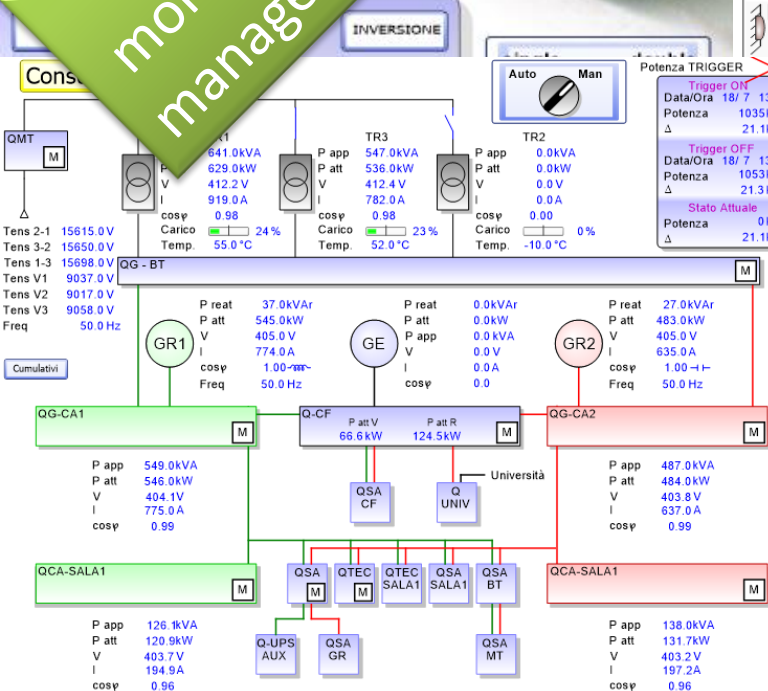
Reg CONDIZIONATORI

AUTO SP Condizionatori **40.0 °C**
 ON Istèresi OFF Condiz. **-2.0 °C**
 OFF SP Temperatura Mandata CDZ1 **25.0 °C**
 Inversione SP Temperatura Mandata CDZ2 **25.0 °C**

CLIMA LOCALE TRAF0

Temperatura Ambiente **19.2 °C**

real-time monitoring/management



GRUPPI FRIGO PIANO -1

RUOTA: 12:46

ROTAZIONE IMPOSTATA: 0
 ROTAZIONE REALE: 0

SET N. STAND BY: 3

SOGLIE DI ALLARME Temperatura mandata: **18.0 °C**
 SOGLIE DI ALLARME Temperatura ritorno: **24.0 °C**

Status TeamWork: **Disabilitato**

Chiller	valori REALI	valori PROGRAMMA
Chiller ON	3	2
Standby	3	3
Compressori ON	6	
Tempo ritardo		7200 s

PT = K * Q * DT = **270 kW**
 K = **4.167**
 Q = **34.3 m3/h**
 DT = **6.78 °C**
 PE = **183 kW**
 EER = PT / PE = **1.5**

Valore	Unità
T. Ambiente	13.6 °C
T. Evaporatore	17.8 °C
T. Ingresso	18.6 °C
T. Uscita	14.4 °C

GF1 Status: standby

60.6 kW Set Point 13.0 °C

T. Ingresso: 18.1 °C, T. Ambiente: 14.1 °C, T. Evaporatore: 12.0 °C, T. Uscita: 19.9 °C

Ore funz. P1: 6578 h, P2: 27 h, FC: 1757 h

Pressione Circo.1: 9 bar, Circo.2: 9 bar

GF2 Status: System On

60.6 kW Set Point 13.0 °C

T. Ingresso: 16.1 °C, T. Ambiente: 14.2 °C, T. Evaporatore: 12.0 °C, T. Uscita: 16.5 °C

Ore funz. P1: 3233 h, P2: 15 h, FC: 1519 h

Pressione Circo.1: 15 bar, Circo.2: 15 bar

GF3 Status: System Off

0.6 kW Set Point 15.0 °C

T. Ingresso: 18.5 °C, T. Ambiente: 14.0 °C, T. Evaporatore: 14.0 °C, T. Uscita: 19.8 °C

Ore funz. P1: 4930 h, P2: 22 h, FC: 3322 h

Pressione Circo.1: 8 bar, Circo.2: 9 bar

GF4 Status: System On

62.4 kW Set Point 15.0 °C

T. Ingresso: 19.4 °C, T. Ambiente: 15.0 °C, T. Evaporatore: 15.0 °C, T. Uscita: 17.9 °C

Ore funz. P1: 4092 h, P2: 19 h, FC: 1496 h

Pressione Circo.1: 14 bar, Circo.2: 14 bar

GF5 Status: System On

62.4 kW Set Point 15.0 °C

T. Ingresso: 19.8 °C, T. Ambiente: 13.0 °C, T. Evaporatore: 17.9 °C, T. Uscita: 17.9 °C

Ore funz. P1: 5704 h, P2: 22 h, FC: 3313 h

Pressione Circo.1: 14 bar, Circo.2: 14 bar

GF6 Status: standby

1.0 kW Set Point 19.0 °C

T. Ingresso: 15.5 °C, T. Ambiente: 13.0 °C, T. Evaporatore: 34.7 °C, T. Uscita: 34.7 °C

Ore funz. P1: 1900 h, P2: 1957 h, FC: 250 h

Pressione Circo.1: 8 bar, Circo.2: 8 bar

Valori di sistema

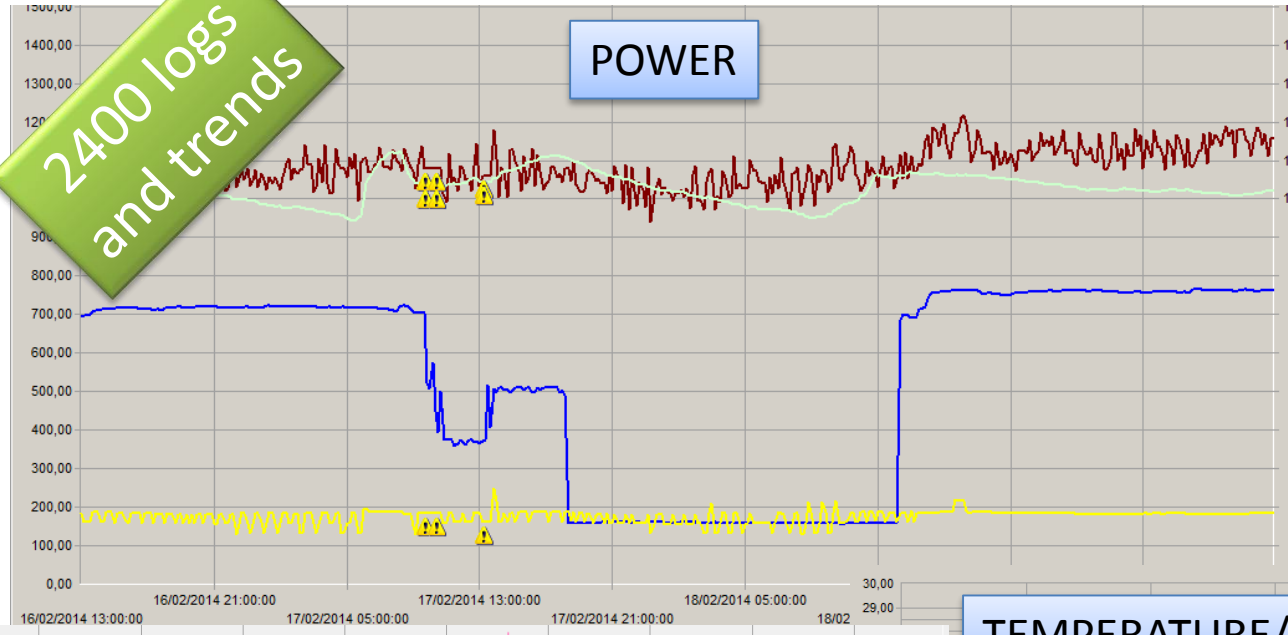
APRI	Valvola GF1	APERTA
CHIUDI	Valvola GF2	APERTA
APRI	Valvola GF3	APERTA
CHIUDI	Valvola GF4	APERTA
APRI	Valvola GF5	APERTA
CHIUDI	Valvola GF6	APERTA
APRI	Valvola GF7	CHIUSA
CHIUDI		

VERIFICA DISTRIBUZIONE CARICO SULLE LINEE ROSSA E VERDE

66 kW **124 kW**

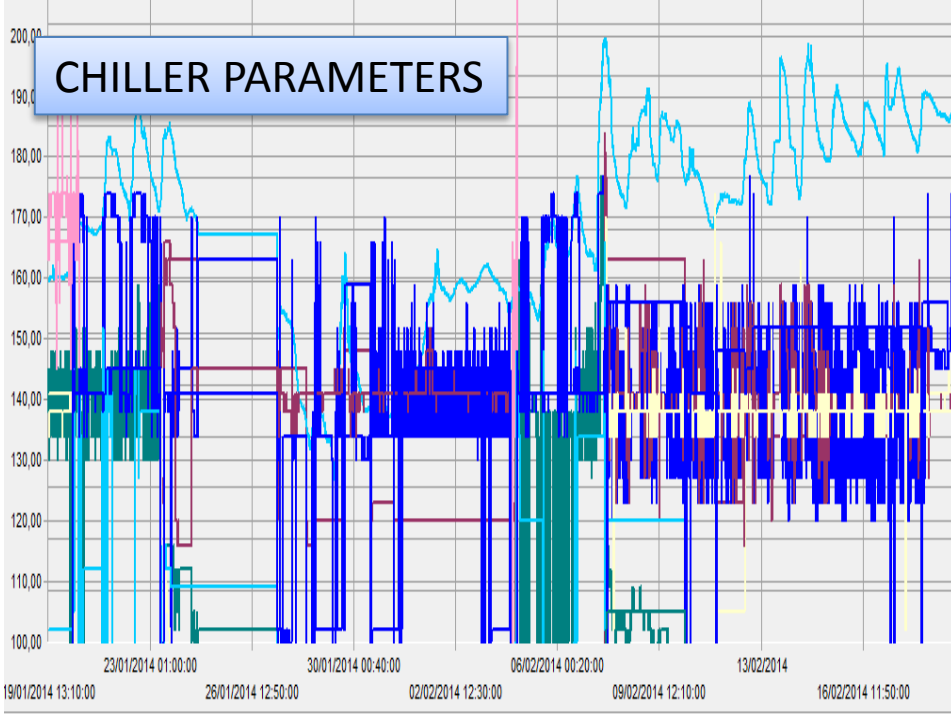
2400 logs
and trends

POWER

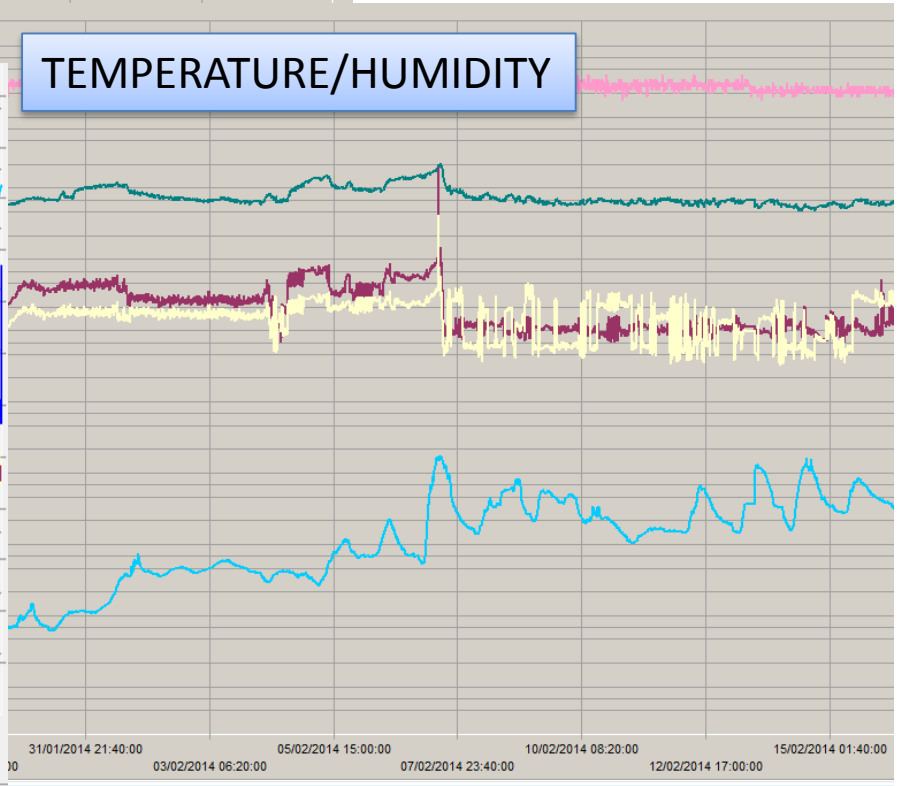


- 2400 logs
- Every 10'
- 5 years rotation
- Midnight backups

CHILLER PARAMETERS

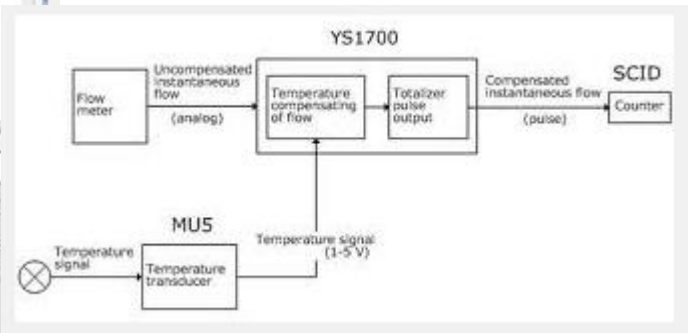
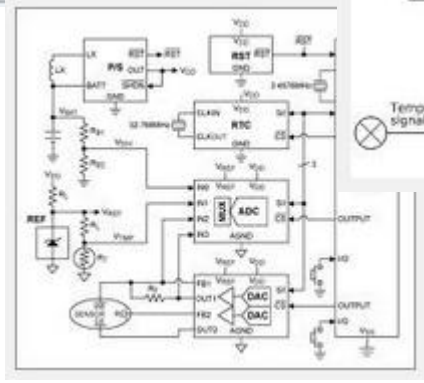
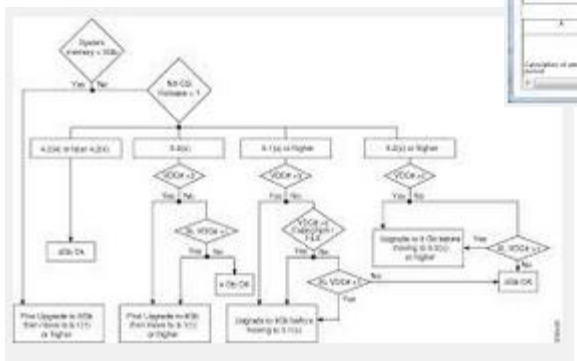
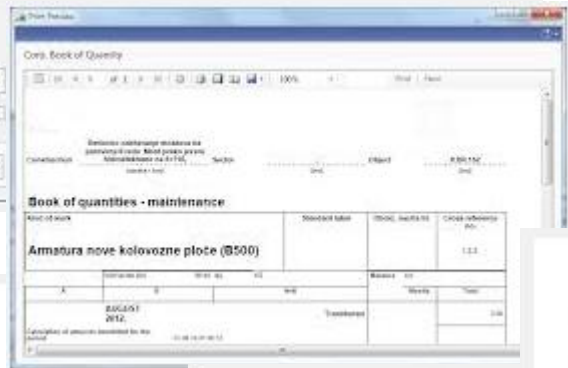
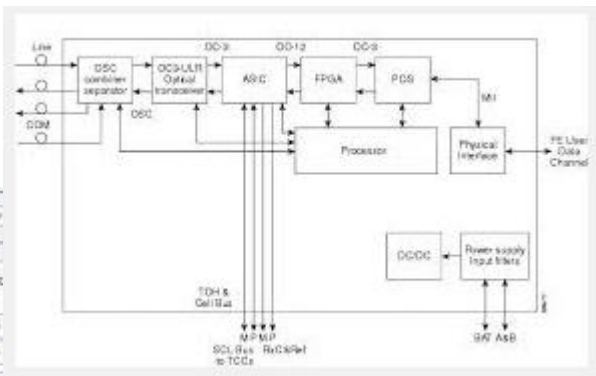
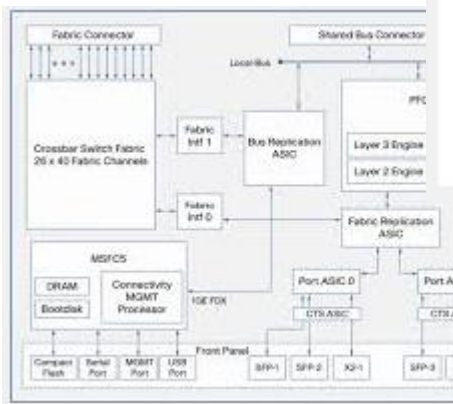


TEMPERATURE/HUMIDITY



50+ programs

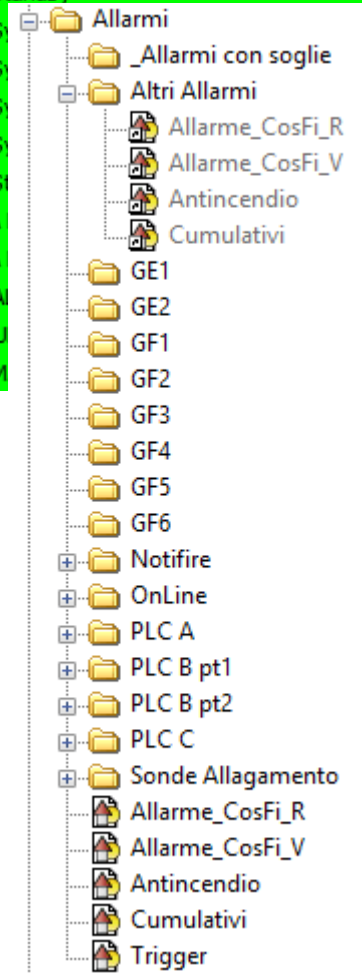
- PLC: 15 (check&command)
- Xenta CPU: 30 (check, aggregate)
- TAC Server: 5 (check, aggregate)
- Design by UNIBO/INFN
- Development by Novanet





S...	C...	P...	Object ID	Text	Linked Object	Tripped
1	3		PC_TAC-LNS-INFN-Regolazione-SST...	INTERRUTTORE APERTO (SALA 1 C...		07/05/2013 16:28:16
1			PC_TAC-LNS-INFN-Regolazione-SST...	INTERRUTTORE APERTO (SALA 1 C...		08/05/2013 08:57:37
			PC_TAC-LNS-INFN-Regolazione-SST...	INTERRUTTORE APERTO (SALA 1 C...		08/05/2013 08:58:00
			PC_TAC-LNS-INFN-Regolazione-SST...	INTERRUTTORE APERTO (SALA 1 C...		07/05/2013 16:28:16
			PC_TAC-LNS-INFN-Regolazione-SST...	CONDIZIONATORE FERMO (SALA 2 ...		28/01/2014 10:28:06
			PC_TAC-LNS-INFN-Regolazione-SST...	CONDIZIONATORE FERMO (SALA 2 ...		28/01/2014 10:28:00
			PC_TAC-LNS-INFN-Regolazione-SR-...	Gruppo Frigo 6 "Standby"		04/02/2014 15:17:08
			PC_TAC-LNS-INFN-Regolazione-SR-...	Gruppo Frigo 5 "S...		07/02/2014 15:39:59
1			PC_TAC-LNS-INFN-Regolazione-SR-...	Gruppo Frigo 4 "S...		07/02/2014 15:28:20
1	2		PC_TAC-LNS-INFN-Regolazione-SR-...	Gruppo Frigo 3 "S...		07/02/2014 16:27:08
1	2		PC_TAC-LNS-INFN-Regolazione-SR-...	Gruppo Frigo 2 "S...		04/02/2014 15:17:08
1	2		PC_TAC-LNS-INFN-Regolazione-SR-...	Gruppo Frigo 1 "S...		07/02/2014 15:39:59
1	3		PC_TAC-LNS-INFN-Regolazione-PC2...	ALLARME POMPA		12/11/2013 12:22:24
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Allarme GR2	TAC	☆ 18/02/2014 14:16	ALLARME POMPA
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Allarme GR2	TAC	☆ 18/02/2014 14:16	ALLARME ANOMA
			[CNAF allarme-tier1] TAC - OnLine Device	TAC	☆ 18/02/2014 14:16	POMPA EP5 IN FU
			[CNAF allarme-tier1] TAC - OnLine Device	TAC	☆ 18/02/2014 14:16	POMPA EP2 FERM
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Stato Grundfos	TAC	☆ 18/02/2014 10:01	
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Stato Grundfos	TAC	☆ 18/02/2014 10:01	
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Stato Grundfos	TAC	☆ 18/02/2014 10:01	
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Stato Grundfos	TAC	☆ 18/02/2014 10:01	
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Scatto interruttore quadro ausiliare	TAC	☆ 17/02/2014 18:15	
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Scatto interruttore quadro ausiliare	TAC	☆ 17/02/2014 18:15	
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Scatto interruttore quadro ausiliare	TAC	☆ 17/02/2014 18:15	
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Scatto interruttore quadro ausiliare	TAC	☆ 17/02/2014 18:15	
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Scatto interruttore quadro ausiliare	TAC	☆ 17/02/2014 18:15	
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Quadro QGCA2	TAC	☆ 17/02/2014 18:15	
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Quadro QGCA2	TAC	☆ 17/02/2014 18:15	
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Scatto interruttore quadro ausiliare	TAC	☆ 17/02/2014 18:15	
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Scatto interruttore quadro ausiliare	TAC	☆ 17/02/2014 18:15	
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Quadro QGCA2	TAC	☆ 17/02/2014 18:15	
			[CNAF allarme-tier1] TAC - Quadro QGCA2	TAC	☆ 17/02/2014 18:15	

800+
customized
alarms



Criticità

- Impossibilità di apportare le pur minime modifiche ai programmi (ad esempio media di due temperature) senza avere chiave hardware
- Impossibilità di avere delle presentation pages per display LCD da montare a muro (bisogna sempre loggarsi e dopo un po' scatta il timeout)
- Impossibilità di modificare pagine grafiche senza avere chiave hardware
- Allarmistica troppo basic (ad esempio non posso evitare di ricevere il reset di un allarme che è rientrato)
- Log/trend “stupidi” (ad esempio i log di interruttori sempre off sono registrati "off" ogni 10 secondi riempiendo il db)
- Impossibilità di interrogare il TAC Vista senza OPC o i moduli Xenta (perchè c'è sistema proprietario di comunicazione)
- Self-monitoring limitato (se un modulo si rompe o si guasta non ricevo mail)
- Mix di rete ethernet (con protocollo proprietario TAC) e rete Lon <-- forse è meglio avere una rete Ethernet con protocollo non proprietario

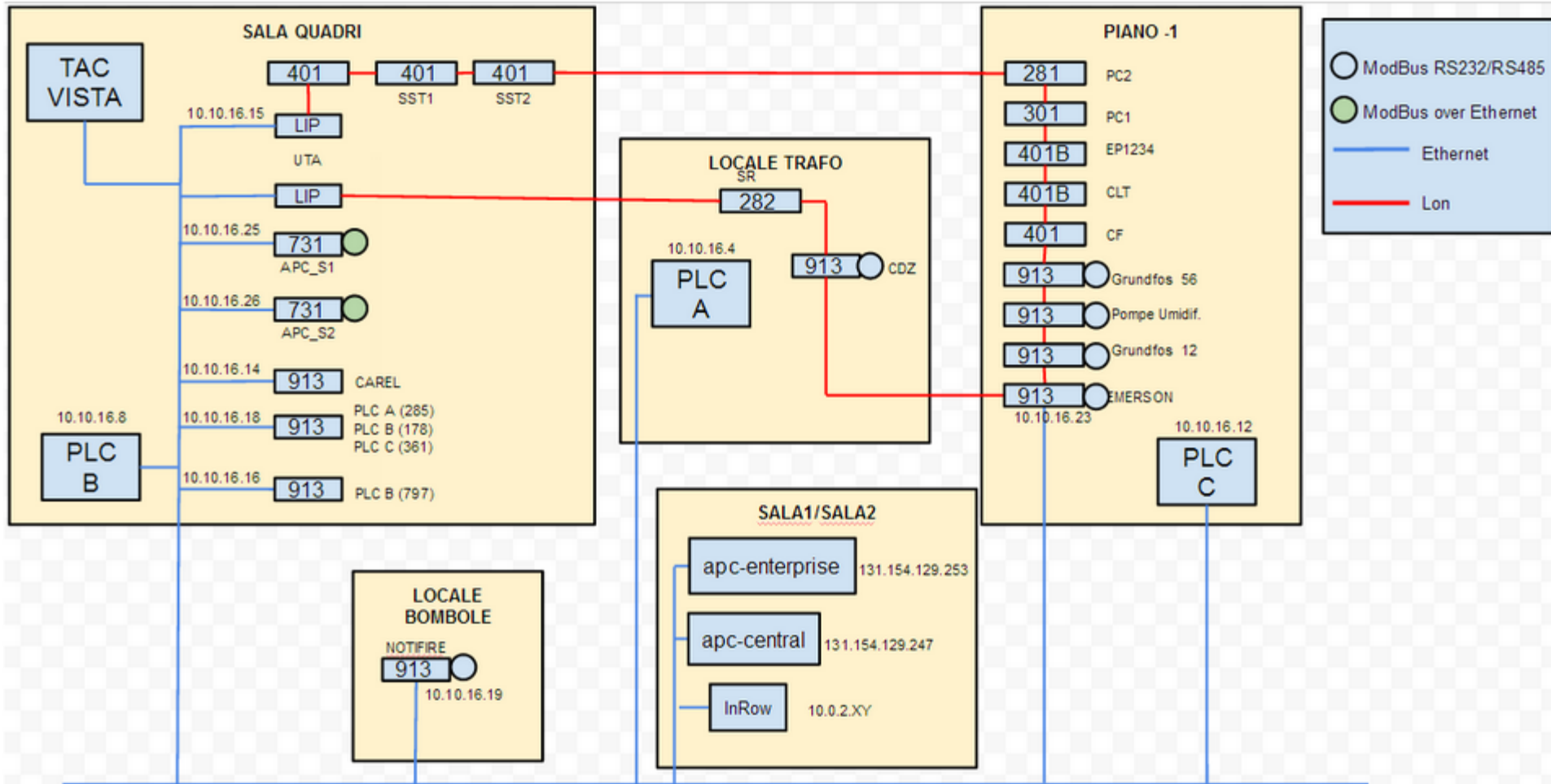
Limiti TAC Server

- Manca l'utente read-only
- Difficile per l'utente non esperto
- Gestione limitata dei trend/logs (difficile aggregare)
- Bassa performance di lettura log/trend
- Alarmistica poco flessibile
- Manca API con l'esterno (c'è modulo OPC DA)
- Impossibile modificare pagine senza chiave hw
- Web interface JAVA (su linux non funziona)

Limiti Moduli Xenta

- Memoria limitata: solo 500/600 punti
- Tecnologia proprietaria
- Non è possibile interrogarli con API standard (e.g. SNMP solo per controllare la cfg network)
- Per ogni modifica è necessaria la chiave hardware (e quindi il system integrator)
- La programmazione è Functional Block Diagram ma non propriamente IEC61311 compliant
- Ridondanza inesistente
- Self-monitoring limitato (e.g. il down del modulo non è segnalato)

Rete LonWorks



La rete LonWorks è proprietaria. Uso di software (LonMaker) e hardware (chiave usb) proprietario.