

**MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI
STRUTTURA TECNICA DI MISSIONE**




COMUNE DI TORINO



**METROPOLITANA AUTOMATICA DI TORINO
LINEA 2 – TRATTA POLITECNICO – REBAUDENGO**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA
Lotto Generale: Politecnico - Rebaudengo**


PROGETTO DEFINITIVO		 INFRA.TO <i>infrastrutture per la mobilità</i>										INFRATRASPORTI S.r.l.		
DIRETTORE PROGETTAZIONE Responsabile integrazione discipline specialistiche	IL PROGETTISTA													
Ing. R. Crova Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 60385	Ing. F. Azzarone Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 12287J	IMPIANTI NON DI SISTEMA - ELABORATI GENERALI IMPIANTI DI SUPERVISIONE E CONTROLLO RELAZIONE TECNICA GENERALE												
		ELABORATO								REV.		SCALA	DATA	
BIM MANAGER Geom. L. D'Accardi		MT	L2	T1	A0	D	ISC	S00	R	001	Int.	Est.	-	27/07/2023

AGGIORNAMENTI

Fig. 1 di 1


REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	VISTO
0	EMISSIONE	31/03/22	S.Barsanti	F. Azzarone	F. Azzarone	R. Crova
1	EMISSIONE FINALE A SEGUITO DI VERIFICA PREVENTIVA	27/07/23	S.Barsanti	F. Azzarone	F. Azzarone	R. Crova
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

<table border="1"> <tr> <td>LOTTO 0</td> <td>CARTELLA</td> <td>12.1</td> <td>2</td> <td>MTL2T1A0D</td> <td>ISCS00R001</td> </tr> </table>	LOTTO 0	CARTELLA	12.1	2	MTL2T1A0D	ISCS00R001	<p align="center">STAZIONE APPALTANTE</p> <p align="center">DIRETTORE DI DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ Ing. R. Bertasio</p> <p align="center">RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. A. Strozzi</p>
LOTTO 0	CARTELLA	12.1	2	MTL2T1A0D	ISCS00R001		


 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

INDICE


1.	PREMESSA	5
1.1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	5
1.2	SCOPO DEL DOCUMENTO	6
2.	ARCHITETTURA DI SISTEMA	7
2.1	PLC UCAVS – CPU HOT-STANDBY (MASTER)	8
2.2	PLC GESTIONE IMPIANTI – CPU STAND ALONE	9
2.3	PANNELLI OPERATORE LOCALI	9
3.	CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME	10
3.1	CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC):	10
3.2	CPU HOT-STANDBY (MASTER):	10
3.3	CPU STAND ALONE:	11
3.4	REMOTE I/O (RIO):	11
3.5	PANNELLI HMI-OP:	12
3.6	CARATTERISTICHE DEGLI SWITCH	13
3.6.1	SWITCH LAYER 3	13
3.6.2	SWITCH LAYER 2	13
3.6.3	SWITCH UNMANAGED	13
4.	CRITERI DI SVILUPPO DEL SOFTWARE	15
4.1	APPLICAZIONI PLC E ANNOTAZIONI GENERALI SULLE LOGICHE	15
4.2	PANNELLO OPERATORE LOCALE	16
4.2.1	ESEMPIO VISTA IN 3D	17
4.3	FUNZIONALITÀ MINIME DELL'APPLICAZIONE SCADA	18
4.3.1	FUNZIONI BASE	18
4.3.2	ALARM QUERY	19
4.3.3	FUNZIONI ESTESE	19
4.3.4	MACRO COMANDI	19
4.3.5	GESTIONE MANUTENZIONE GUASTI	20
4.3.6	GESTIONE BYPASS ALLARMI	21
4.3.7	DISABILITAZIONE PREVENTIVA ALLARMI	21

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

4.3.8	GESTIONE MISURE ANALOGICHE	21
4.3.9	PROCEDURE DI TEST PERIODICO	21
4.4	ESEMPI PAGINE VIDEO	22
5.	SCADA IGNS	24
5.1	LIMITI DI COMPETENZA TRA SCADA IGNS E SCADA DI SISTEMA	24
5.2	CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA	25
5.3	GESTIONE DEGLI APPARATI NON DI SISTEMA	26
5.4	TIPOLOGIA DI SOFTWARE E CARATTERISTICHE DEL FORNITORE	27
5.5	SCALABILITÀ DEL SISTEMA	27
5.6	LOGICA CLIENT-SERVER NATIVA	27
5.7	ARCHITETTURA SOFTWARE	29
5.8	MODELLAZIONE ORIENTATA AGLI OGGETTI (TEMPLATES) E "MODELLO D'IMPIANTO"	30
5.8.1	CREAZIONE DI TEMPLATES	30
5.8.2	CREAZIONE DI ISTANZE, OVVERO OGGETTI APPLICATIVI	30
5.8.3	ISTANZE E "MODELLO D'IMPIANTO"	31
5.9	REQUISITI SOFTWARE PER L'AMBIENTE DI SVILUPPO	31
5.9.1	SISTEMI OPERATIVI SUPPORTATI	31
5.9.2	RIDONDANZA E VIRTUALIZZAZIONE	31
5.9.3	AMBIENTE DI SVILUPPO E SICUREZZA	31
5.9.4	SECURITY (INTEGRAZIONE CON MICROSOFT "ACTIVE DIRECTORY")	32
5.10	CARATTERISTICHE MINIME SCADA	33
5.11	ESEMPIO DI ARCHITETTURA DI SISTEMA	34
5.11.1	ARCHITETTURA GENERALE	34
5.11.2	IPOTESI DISTRIBUZIONE CLIENT	36
5.12	CARATTERISTICHE HARDWARE	37
5.12.1	ANELLO DI RETE E SWITCH	37
5.12.2	MACCHINE SERVER	37
5.12.3	MACCHINE CLIENT	37
5.13	INTERFACCE DATI E SISTEMI ESTERNI	38
5.13.1	SISTEMI ESTERNI	38
5.13.2	DIGITAL TWIN	39
6.	DESCRIZIONE PLC E RIO PREVISTI	40
6.1	PLC UCAVS E RIO SOTTESE	40

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

6.1.1	RIO-00-UCAVS	41
6.1.2	RIO-01-UCAVS	41
6.1.3	RIO-02-UCAVS	41
6.1.4	RIO-03-UCAVS	42
6.1.5	RIO-04-UCAVS	42
6.1.6	RIO-05-UCAVS	42
6.1.7	RIO-06-UCAVS	42
6.1.8	RIO-07-UCAVS	42
6.1.9	RIO-08-UCAVS	43
6.1.10	RIO-09-UCAVS	43
6.1.11	RIO-10-UCAVS	43
6.1.12	RIO-11-UCAVS	43
6.1.13	RIO-12-UCAVS	43
6.1.14	RIO-13-UCAVS	44
6.1.15	RIO-14-UCAVS	44
6.1.16	RIO-15-UCAVS	44
6.1.17	RIO-16-UCAVS	44
6.1.18	RIO-17-UCAVS	44
6.1.19	RIO-21-UCAVS	45
6.1.20	RIO-22-UCAVS	45
6.1.21	RIO-23-UCAVS	45
6.1.22	RIO-24-UCAVS	45
6.1.23	RIO-26-UCAVS	45
6.1.24	RIO-31-UCAVS	46
6.1.25	RIO-32-UCAVS	46
6.2	PLC PDC E RIO SOTTESE	46
6.2.1	RIO-01-PDC	47
6.3	PLC AG-SB	47
6.4	PLC UTA13	47
6.5	PLC UTA24	48
7.	DETTAGLIO ALLESTIMENTO TIPICO	49

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1


1. PREMESSA

1.1 Scopo e campo di applicazione

La prima tratta funzionale della Linea 2 della Metropolitana di Torino, inclusa tra le stazioni Rebaudengo e Politecnico, si colloca interamente nel territorio comunale di Torino, presenta una lunghezza di circa 9,7 km, e, procedendo da nord verso sud, si sviluppa a partire dalla stazione di corrispondenza con la stazione F.S. Rebaudengo-Fossata, prosegue lungo la ex trincea ferroviaria posta tra via Gottardo e via Sempione dove sono ubicate tre stazioni Giulio Cesare, S. Giovanni Bosco e Corelli. Da quest'ultima, il tracciato passa lungo via Bologna, al fine di servire meglio gli insediamenti dell'area interessata esistenti e futuri con le fermate intermedie Cimarosa-Tabacchi, Bologna e Novara. Dopo la fermata Novara, il tracciato si allontana dall'asse di Via Bologna mediante una curva in direzione sud-est e si immette sotto l'asse di Corso Verona fino alla Stazione Verona ubicata in Largo Verona. Dopo la fermata Verona, sotto attraversato il fiume Dora e Corso Regina Margherita, la linea entra nel centro storico della città con le fermate Mole/Giardini Reali e Carlo Alberto, portandosi poi in corrispondenza di via Lagrange, sino ad arrivare alla stazione Porta Nuova, posta lungo via Nizza, che sarà una fermata di corrispondenza sia con la linea F.S. che con la Linea 1 della metropolitana di Torino. Dalla fermata Porta Nuova il tracciato prosegue lungo l'allineamento di via Pastrengo, per poi curvare in direzione sud per portarsi su corso Duca degli Abruzzi fino alla fermata Politecnico.

La prima tratta funzionale è costituita dalle seguenti opere:

- 13 stazioni sotterranee
- 13 pozzi intertratta aventi funzione di ventilazione
- 1 pozzo di ventilazione ad inizio tratta incluso nel manufatto del deposito/officina Rebaudengo
- 1 uscita di emergenza ed accesso dei soccorsi
- 2 pozzi terminali provvisori, di cui uno a fine tratta funzionale per l'estrazione della TBM, posto all'estremità del tronchino in retrostazione Politecnico e l'altro alla fine della galleria a foro cieco realizzata con metodo tradizionale.
- La galleria di linea è costituita da:
 - ✓ la galleria naturale a foro cieco realizzata con scavo tradizionale per una lunghezza complessiva di 570m circa, che va dal manufatto di retrostazione Rebaudengo alla Stazione Rebaudengo e da quest'ultima al pozzo terminale PT2 ubicato alla fine dello scavo a foro cieco e costituisce l'inizio della galleria artificiale;
 - ✓ la galleria artificiale in Cut&Cover ad uno o due livelli, per una lunghezza complessiva di circa 2.390m che collega il pozzo PT2 e le stazioni Giulio Cesare, San Giovanni Bosco, Corelli, Cimarosa/Tabacchi, Bologna fino al manufatto in retrostazione Bologna che include anche il pozzo Novara;
 - ✓ la galleria naturale realizzata in scavo meccanizzato mediante una TBM (Tunnel Borin Machine) avente diametro di 10,00m, che andrà dal Pozzo Novara fino al tronchino in retrostazione Politecnico per una lunghezza complessiva di circa 5.175m;

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

- il manufatto in retrostazione Rebaudengo, avente la funzione di deposito-officina, per la manutenzione ordinaria programmata sui treni, oltre che il parcheggio di 7 treni in stalli predisposti e complessivamente di 10 treni a fine servizio;
- la predisposizione per la realizzazione del manufatto di bivio nella diramazione nord verso San Mauro Torinese.

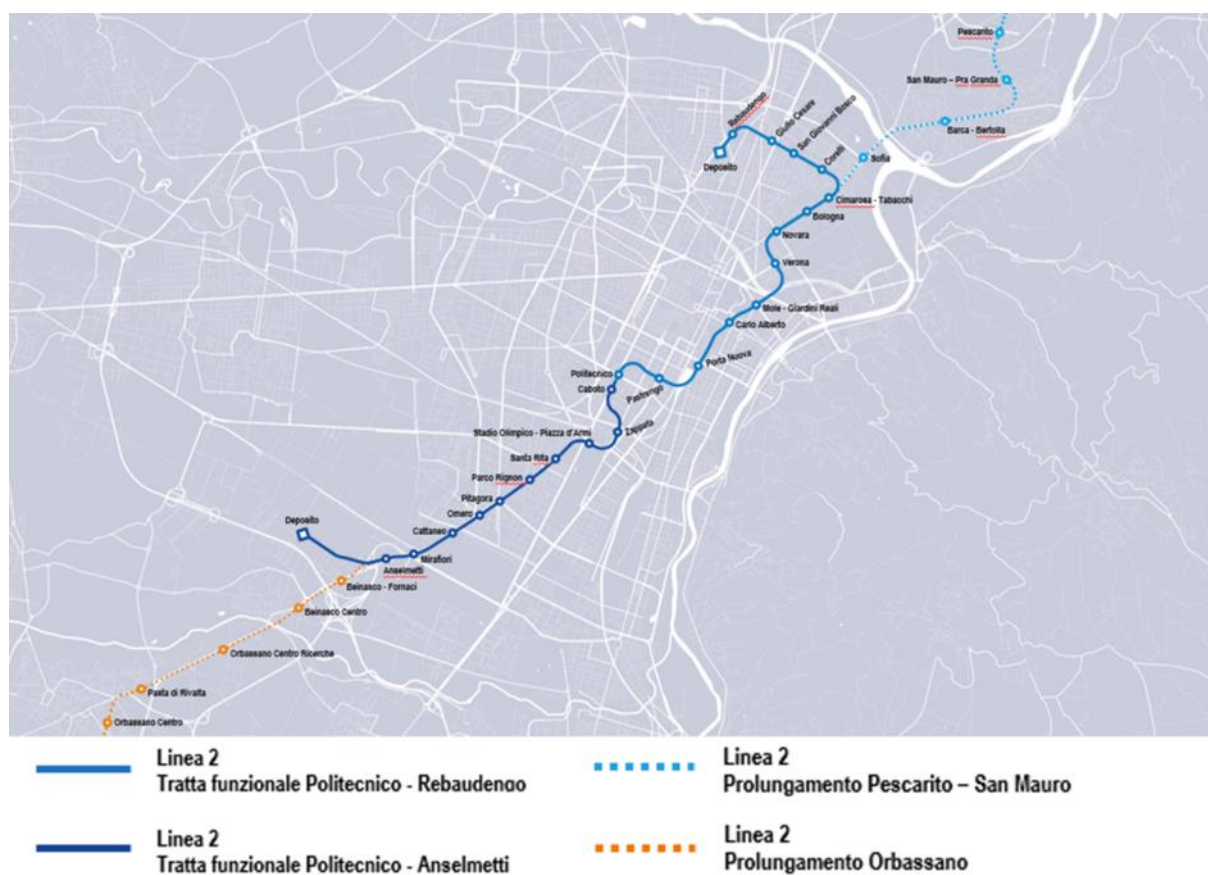


Figura 1. Corografia della Linea 2

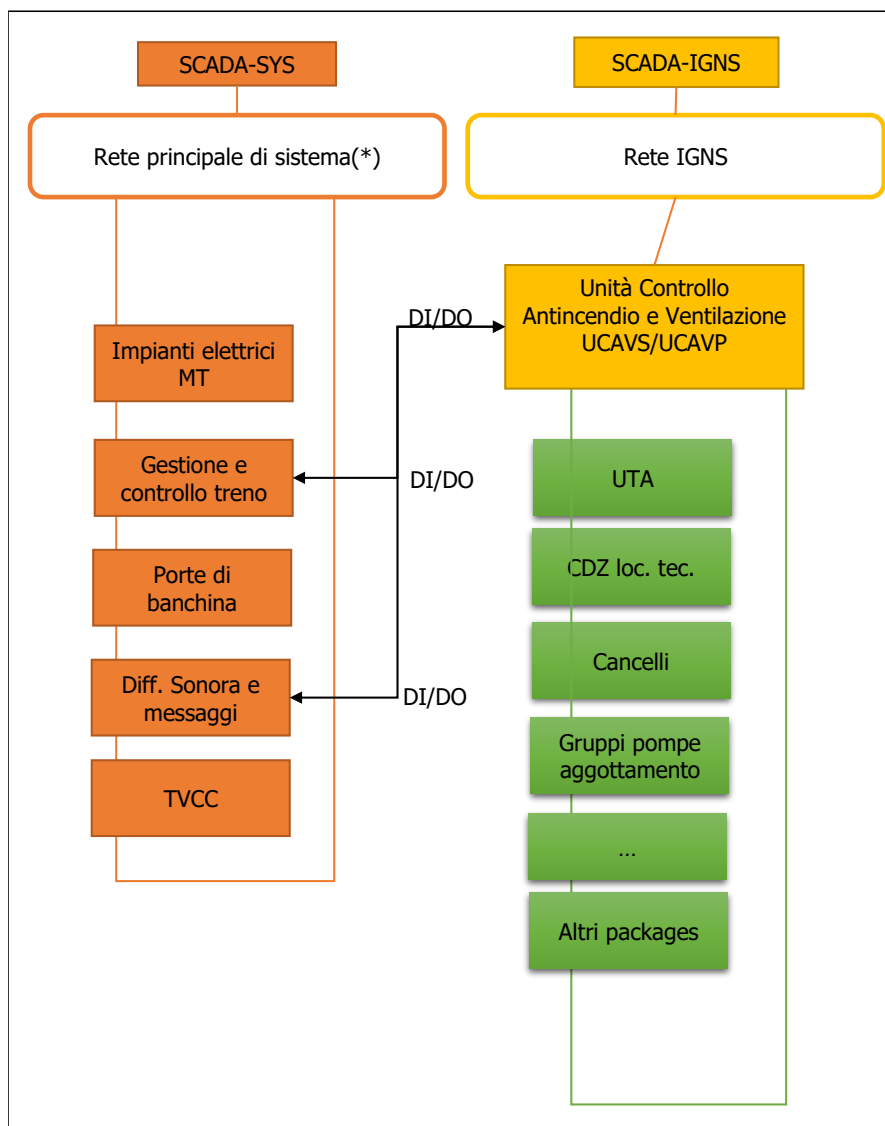
1.2 Scopo del documento

Il presente documento descrive le caratteristiche dei PLC, dei pannelli operatore e degli switch per il collegamento dei vari apparati all'anello interno, previsti per i manufatti della linea, nonché i criteri di scelta e le soluzioni previste per la gestione ed il controllo dei vari impianti.




2. ARCHITETTURA DI SISTEMA

L'immagine rappresenta lo schema di principio dell'architettura generale.



Lo SCADA-SYS (SCADA di Sistema e gestione traffico), la rete e gli apparati di sistema non sono oggetto del presente documento.

Lo SCADA IGNS (Impianti Generali Non di Sistema) è lo SCADA al quale faranno riferimento tutti i PLC UCAVS/UCAVP.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

2.1 PLC UCAVS – CPU Hot-Standby (Master)

Il PLC UCAVS rappresenterà il nodo principale delle stazioni.

I suoi compiti saranno i seguenti:

- Acquisizione stati, allarmi e comando degli interruttori motorizzati dei quadri elettrici
- Acquisizione stati e allarmi di tutti gli interruttori non motorizzati delle cabine elettriche
- Acquisizione misure dai multimetri dei quadri elettrici
- Interfacciamento con i PLC e/o sistemi di gestione dei package autonomi
- Gestione delle logiche di emergenza antincendio
 - Acquisizione segnali da CRI e OTS
 - Comando e controllo dei ventilatori e serrande controllo fumi
- Organizzazione dei dati acquisiti per renderli disponibili allo SCADA-IGNS
- Ricezione da SCADA-IGNS di comandi e/o parametri da inviare ai package

La configurazione del PLC prevede due rack gemelli così attrezzati:


- Rack di montaggio predisposto per accogliere due alimentatori ridondati
- Due alimentatori ridondati
- CPU Hot-Standby
- Scheda di rete dedicata al collegamento alla rete SCADA-IGNS che connette tutti i siti della tratta e le macchine Server SCADA IGNS

I multimetri dei quadri elettrici saranno dotati di porta ethernet e protocollo di comunicazione Modbus/TCP, saranno collegati agli switch di cabina.

Ai PLC saranno connessi i rack degli I/O remotati (RIO) attraverso una serie di Switch di tipo Layer 2 che realizzano un anello di rete interno, fisicamente separato dall'anello di rete SCADA-IGNS.

Per uniformità i rack RIO del PLC UCAVS saranno tutti del tipo a bassa densità, ovvero con schede di I/O digitali da 16 punti/scheda, schede ingressi analogici da 8 punti/scheda e schede uscite analogiche da 2 punti/scheda.

Per ogni isola I/O sarà previsto uno switch per il collegamento all'anello di rete interno, ciò non toglie che se più isole saranno installate in un unico locale e sufficientemente vicine tra loro (max. 90metri), potranno essere connesse ad un unico switch.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

2.2 PLC GESTIONE IMPIANTI – CPU Stand alone

UTA, pompe di calore e relativi gruppi di pompaggio, pompe di aggotamento, sono impianti che saranno controllati da PLC dedicati.

I PLC saranno del tipo stand alone con schede I/O montate a bordo da 64 e/o 32 punti/scheda, per garantire riserve del 20% circa.

Nel caso delle pompe di aggotamento, vista l'esiguità dei punti da controllare, il PLC sarà del tipo stand alone, con I/O integrati a bordo CPU, senza schede aggiuntive.

Su ogni quadro sarà installato un pannello operatore per la gestione delle UTA di competenza.


2.3 Pannelli operatore locali

Dovranno essere installati dei pannelli operatore locali per visualizzare parti di impianto, stati misure ed allarmi, eseguire diagnostica sul funzionamento dell'impianto dei componenti hardware del PLC, oltre a gestire localmente le utenze.

I pannelli operatore saranno installati sui quadri ove sono presenti delle utenze, ventilatori, pompe, valvole o interruttori motorizzati, da comandare.

Sui quadri di distribuzione elettrica, dai quali vengono solamente acquisiti i segnali degli interruttori ed eventuali misure di energia elettrica, non saranno montati pannelli operatore locali, tutti i dati saranno Tutti i pannelli operatore dovranno essere con schermo touch di dimensioni pari o superiori a 10" o 15", con i seguenti criteri:

- Sui PLC UCAVS, UCAVP, UCAVD dovranno essere abbinati pannelli OP da 15" o superiori
- Sui PLC di gestione dei singoli package potranno essere abbinati pannelli operatore da 10".

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

3. CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

3.1 Controllori logici programmabili (PLC):

Il sistema PLC sarà costituito dalla CPU, dalle schede di interfaccia, dalle schede di I/O analogiche e digitali. Il sistema dovrà soddisfare i requisiti richiesti dallo standard IEC 1131.

La normativa IEC 1131-3 definisce cinque linguaggi di programmazione per i PLC, di cui tre grafici e due testuali.

- LD (Ladder Diagram), linguaggio a contatti
- SFC (Sequential Functional Chart), diagramma funzionale sequenziale
- FBD (Function Block Diagram), diagramma a blocchi funzionali
- IL (Instruction List), lista di istruzioni
- ST (Structured Text), testo strutturato

I PLC deputati a svolgere attività di sicurezza e/o comunicazione verso SCADA dovranno essere dotati di CPU in Hot-Standby, inoltre i rack delle CPU e degli I/O dovranno essere equipaggiati con alimentatori ridondati.

Tutte le logiche di gestione impianti, dovranno essere sviluppate in modo da rendere i PLC autonomi da pannelli operatore o SCADA che serviranno per diagnostica, visualizzazione stati ed invio comandi locali, ma non dovranno essere essenziali al funzionamento delle logiche in modalità automatica.

3.2 CPU Hot-Standby (Master):

Memoria

- Programma e dati, 64 MB integrata RAM
- Espansione per dati, 4 GB espandibile su Flash
- Memoria Hot-Standby, 4096 kB

Numero di istruzioni al ms


- 40 Kins/ms 100% Booleano
- 60 Kins/ms 65% Booleano + 35% aritmetica in virgola mobile

Comunicazione

- Porte Ethernet integrate per connessione device
- Porta dedicata al sincronismo delle CPU in Hot-Standby
- Possibilità di aggiungere minimo 2 schede di rete per ogni rack Hot-Standby

Protocolli di comunicazione

- Modbus TCP
- OPC Compliant

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

3.3 CPU stand alone:

Memoria

- RAM integrata, 3 MB
- RAM dati, 128 kB

Comunicazione

- 1 Porta Ethernet integrata
- Possibilità di aggiungere minimo 2 schede di rete

Protocolli di comunicazione

- Modbus TCP
- OPC Compliant

3.4 Remote I/O (RIO):

Per Remote I/O, si intendono dei rack costituiti da una interfaccia di comunicazione con il PLC ed una serie di schede di I/O digitali e/o analogiche per l'acquisizione dei segnali dal campo e comando delle utenze.

A seconda della tipologia, possono essere schede montate su rack, oppure connesse tra loro a pacchetto e montate su bassa DIN.

Protocolli di comunicazione dell'interfaccia

- Conforme alla CPU del PLC master
- 10 o più schede I/O gestibili per ogni interfaccia

Caratteristiche delle schede


- Digitali:
 - 16 o più punti scheda
 - Disponibilità di schede DO sia a transistor che a relè con contatti liberi da tensione
- Analogiche:
 - 2 o più canali per scheda
 - Disponibilità di canali in corrente (4..20mA, e 0..20mA) e in tensione (0..5V, 1..5V, 0..10V, +/-5V, +/-10V)

I Remote I/O ed i relativi switch necessari alla connessione in rete, saranno installati all'interno dei quadri dedicati, alimentati dal quadro No-Break che verranno nominati:

QRIO-nn-aaaa-NB

Dove:

- QRIO : indica che si tratta di un quadro dedicato ad un Remote I/O
nn : rappresenta il numero progressivo del Remote I/O

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

aaaaa : identifica il nome del PLC di appartenenza (es. UCAVS)
NB : indica che il quadro prende alimentazione dalla linea No-Break

Saranno previste quattro taglie di armadi RIO, in funzione della quantità di I/O da gestire.

3.5 Pannelli HMI-OP:

Schermo

- Tipo Monitor: Touch
- Dimensioni: 15" o superiore per il QUCAVS; 10" o superiore per gli altri quadri
- Colori: ≥ 65K

Comunicazione


- Porta Ethernet integrata per connessione PLC
- Porta Ethernet integrata di servizio (configurazione)
- Porta USB
- Slot memoria esterna SD o equivalente

Protocolli di comunicazione

- Modbus TCP
- OPC Compliant

Funzioni

- Visualizzazione di grafiche animate con almeno 8 tipi di animazione
 - premendo il pannello a sfioramento
 - cambi colore
 - riempimento
 - movimento
 - rotazione
 - dimensione
 - visibilità
 - visualizzazione valore
- Controllo e modifica di variabili numeriche o alfanumeriche
- Visualizzazione della data e dell'ora correnti
- Curve in tempo reale e di trend con log
- Visualizzazione allarmi, storico allarmi e gestione dei gruppi di allarmi
- Gestione multi finestra
- Gestione delle ricette
- Memorizzazione dati di trend e log allarmi su una scheda di memoria SD esterna o chiavetta USB
- Funzioni Web Server

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

3.6 Caratteristiche degli Switch

Verranno adottati tre tipologie di Switch, la prima per la realizzazione dell’anello di rete esterno che connette lo SCADA-IGNS a tutti i manufatti, Depositi, Stazione e Pozzi; la seconda per la realizzazione dell’anello di rete interno ad ogni singolo manufatto che connette i PLC principali UCAVD, UCAVS e UCAVP ai vari sottosistemi controllati; una terza tipologia, a supporto degli switch dell’anello interno, laddove le porte a disposizione non fossero sufficienti a connettere tutti i nodi del locale.

3.6.1 Switch Layer 3

Uno switch Layer 3 è in grado di instradare pacchetti tra reti di classi differenti (routing).

Sono stati concepiti per migliorare le prestazioni di routing di rete su reti locali (LAN) di grandi dimensioni come le intranet aziendali.

Questi switch sono comunemente usati per supportare il routing tra LAN virtuali (VLAN). I vantaggi degli switch Layer 3 per le VLAN comprendono:

- Riduzione della quantità di traffico di trasmissione
- Gestione della sicurezza semplificata
- Migliore isolamento dei guasti

Gli switch Layer 3 dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Doppio alimentatore ridondato in hot-swap
- Quattro porte Gigabit in FO monomodale per la gestione del doppio anello
- Gestione del protocollo RSTP

3.6.2 Switch Layer 2

Gli switch di Layer 2 non consentono il routing, ovvero l’instradamento dei dati attraverso reti di classi differenti.


Verranno utilizzati per realizzare gli anelli di rete interni ad ogni manufatto.

Gli switch Layer 2 dovranno avere le seguenti caratteristiche:


- Doppia alimentazione
- Due porte in FO multimodale
- Minimo 8 porte RJ45 per la connessione degli apparati locali
- Gestione protocollo RSTP

3.6.3 Switch Unmanaged

Gli Switch Unmanaged non consentono la gestione degli anelli di rete, pertanto saranno utilizzati esclusivamente come estensioni degli switch L2 per aumentare la disponibilità delle porte TX,

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

laddove la quantità dei nodi di rete da connettere fosse maggiore delle 8 porte messe a disposizione degli Switch L2 (max. 7 nodi, considerando sempre una porta a disposizione per la connessione locale di un PC di manutenzione).

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

4. CRITERI DI SVILUPPO DEL SOFTWARE

4.1 APPLICAZIONI PLC E ANNOTAZIONI GENERALI SULLE LOGICHE

Il codice PLC dovrà essere sviluppato in modo strutturato e di facile leggibilità.

Dovrà essere creata una unica task “gestionale” o contenitore di task “cartella MAST”, nel quale verranno inserite le diverse task operative.

Ogni task operativa sarà dedicata ad una particolare funzionalità.

Le task dovranno poter essere abilitate/disabilitate facilmente per permettere operazioni di test e debug.

L’esecuzione delle task operative avverrà sequenzialmente nell’ordine in cui sono richiamate dalla task gestionale o inserite nella carella MAST.

Dovranno essere predisposte delle subroutine richiamate solo all’avvio per l’impostazione di parametri di default, set, soglie, tempi di intervento/ritardo.


Il richiamo alle diverse sotto-task e tutte le istruzioni dovranno essere ampiamente commentate, senza abbreviazioni o sigle non codificate, in modo esaustivo dando la possibilità di comprendere l’obiettivo di ciascuna riga di codice.

Tutti gli I/O fisici, tutte le memorie interne, analogiche e digitali, tutte le strutture dati, semplici e complesse, dovranno essere battezzate con acronimi standardizzati ed una descrizione completa richiamando quando possibile le sigle ISA, le stesse presenti nei P&ID e negli schemi elettrici PLC.

Per tutte le utenze comandata si dovrà prevedere:

- Il conteggio del numero di ore lavoro per gli organi motorizzati. Questo conteggio verrà utilizzato a scopo manutentivo (per tutti i motori) e, quando possibile, per l’avvio dell’organo motorizzato con minor numero ore lavoro;
- Il conteggio del numero manovre per serrande e valvole ON/OFF;
- Tre livelli di comando così definiti:
 - AUTOMATICO: utenze gestite dalle logiche automatiche implementate sul PLC;
 - Manuale REMOTO: utenze gestite in manuale da SCADA presente al posto di controllo centrale;
 - Manuale LOCALE: utenze gestite in manuale da Pannello Operatore Locale installato su quadro;
- La gestione della mancata esecuzione del comando (incongruenza comando/stato), con relativo allarme;

In caso di emergenza tutte le utenze verranno forzate in AUTOMATICO dalle logiche.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

Per la gestione di processi di regolazione dovrà essere prevista la possibilità di modificare parametri dei PID, Set Point, Calendari e Impostazioni dai diversi livelli di interfaccia operatore.

Dovrà essere prevista la possibilità di interbloccare comandi e impostazioni al fine di evitare, anche in manuale, comandi incongruenti o pericolosi per le persone e le macchine.

Per ogni misura acquisita, sia tramite Ingressi fisici, sia via bus, potrà essere possibile impostare delle soglie di allarme impostabili da operatore da SCADA o tramite pannello operatore.

Il codice PLC dovrà contenere specifiche task di diagnostica per rilevare eventuali guasti:

- Mancata comunicazione tra PLC e SCADA;
- Mancata comunicazione tra PLC di stazioni e Pozzi adiacenti;
- Mancata comunicazione tra PLC e apparati connessi in rete (Inverter, CRI, OTS, multimetri, CPS ecc.);
- Guasto delle schede montate a bordo PLC o sui rack I/O remoti (RIO);
- Guasto dei singoli canali analogici (rottura filo e/o misura fuori range);

Dovrà essere possibile disabilitare ogni singolo allarme per evitare false segnalazioni dovute a guasti, con i seguenti criteri:

- Allarmi e/o guasti apparati che non hanno impatto sulle logiche di emergenza: localmente o da remoto, anche a tempo indeterminato;
- Allarmi e/o guasti apparati che hanno impatto sulle logiche di emergenza: solo localmente e solo per un tempo massimo, da stabilire in accordo con la stazione appaltante, ipoteticamente non superiore a 2 ore;

4.2 Pannello operatore locale

Da ogni Pannello operatore (per la parte di impianto di pertinenza) si potrà eseguire:

- La visualizzazione di tutti gli stati, degli allarmi e delle misure delle apparecchiature così come provenienti dai campo;
- L'impostazione di parametri e set point;
- La richiesta di comandi;
- La segnalazione di anomalie;
- La segnalazione di allarmi;
- La visualizzazione di variabili elettriche provenienti da protezioni elettriche con CPU ed i relativi trend (per il PLC che gestirà la cabina elettrica);



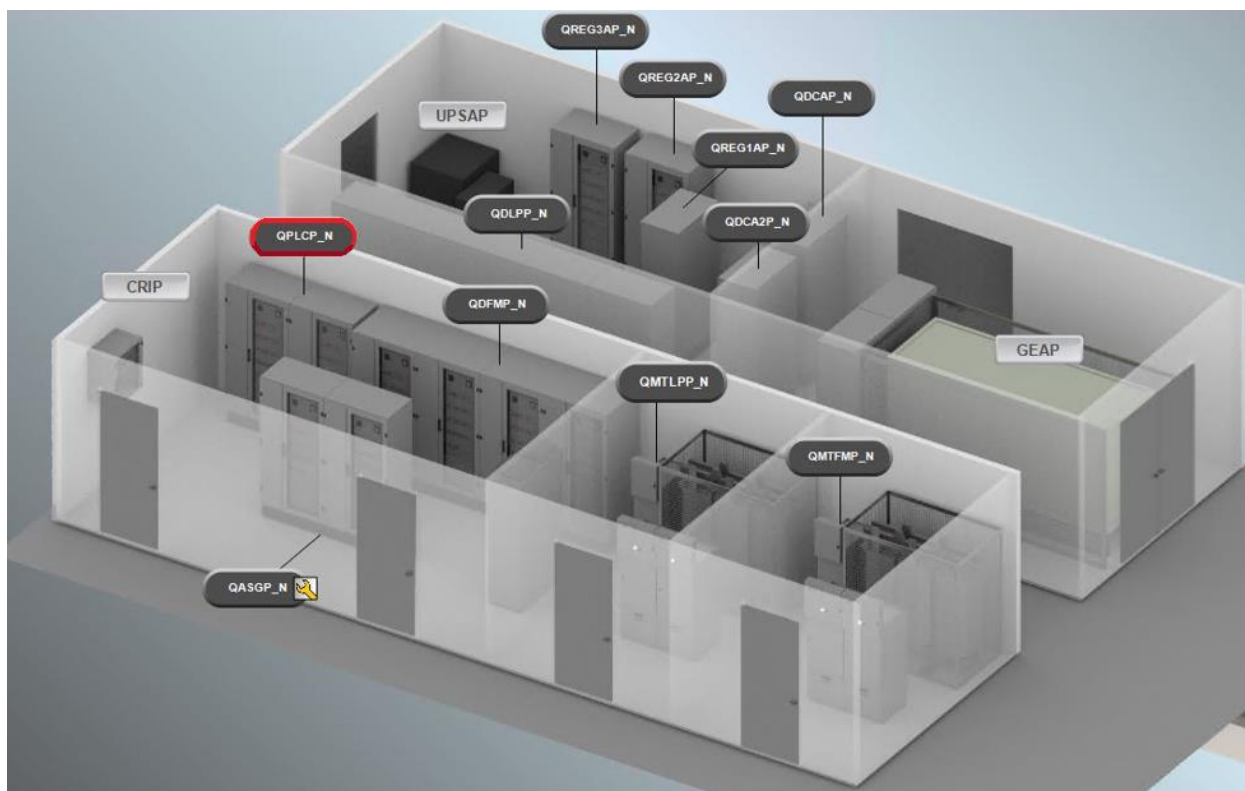
L'approccio grafico dovrà essere concordato e approvato preventivamente con la stazione appaltante. Sarà cura dello sviluppatore preparare delle proposte grafiche contenenti le seguenti informazioni minime:

- Proposta grafica della pagina Main, concettualmente in linea con quanto già esistente nella Tratta 1 della Metro Torino
- Legenda che riporti tutta la simbologia necessaria, con colori sia per quanto riguarda la parte statica che la parte dinamica che varierà al cambio di stato di ciascun simbolo
- Tipici di comando delle singole utenza


Le pagine dovranno essere sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, a seconda delle necessità e con ampio utilizzo delle visualizzazioni 3D.

Dovrà essere implementata una gestione della sicurezza con utenti e password al fine di impedire l'invio di comandi e modifica di setpoint da parte di personale non autorizzato.

4.2.1 Esempio vista in 3D



Visualizzazione locali tecnici in 3D riportante il nome dei quadri, che dovrà essere animato se presente almeno un allarme.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

4.3 Funzionalità minime dell'applicazione SCADA

4.3.1 Funzioni base

Da ogni stazione Client si potrà effettuare:

- La supervisione funzionale dell'impianto;
- La visualizzazione globale di tutta la tratta con le informazioni principali di ogni sito.
- La visualizzazione di dettaglio di ogni sito
- La visualizzazione di tutti gli stati, degli allarmi e delle misure delle apparecchiature così come provenienti dal campo;
- L'impostazione di parametri e set point;
- La richiesta di comandi;
- La segnalazione di anomalie;
- La segnalazione di allarmi;
- Log Eventi/allarmi con data e ora (inizio allarme, fine allarme e riconoscimento);
- Archiviazione trend su disco;
- La visualizzazione di variabili elettriche provenienti da protezioni elettriche con CPU ed i relativi trend;
- La stampa eventi su file di testo, a richiesta su stampante;
- La stampa allarmi su file di testo, a richiesta su stampante;
- L'autodiagnosi;


L'approccio grafico dovrà essere concordato e approvato preventivamente con la stazione appaltante. Sarà cura dello sviluppatore preparare delle proposte grafiche contenenti le seguenti informazioni minime:

- Architettura dell'applicazione con organizzazione della navigazione tra le pagine.
- Proposta grafica della pagina Mail, concettualmente in linea con quanto già esistente nella Tratta 1 della Metro Torino
- Proposta grafica delle pagine di dettaglio
- Legenda che riporti tutta la simbologia necessaria, con i colori proposti, sia per quanto riguarda la parte statica che la parte dinamica che varierà al cambio di stato di ciascun simbolo

Le pagine dovranno essere sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, a seconda delle necessità e con ampio utilizzo delle visualizzazioni 3D.

Dovranno essere predisposte specifiche pagine in cui dovrà essere possibile disabilitare e riabilitare allarmi e/o guasti limitatamente a quelli che non hanno impatto sulle logiche di emergenza.

Gli allarmi dovranno essere suddivisi per categorie che tengano conto del sito di appartenenza, della tipologia (allarmi, guasti, eventi) e gravità.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

Le pagine allarmi correnti e storici dovranno essere sviluppate in modo da poter eseguire in modo semplice filtri per categorie e gravità in modo da facilitare la ricerca guasti.

Dovranno essere predisposte pagine riportanti l'andamento in forma grafica (trend) delle misure acquisite.

Dovrà essere implementata una gestione della sicurezza con utenti e password al fine di impedire l'invio di comandi e modifica di setpoint da parte di personale non autorizzato.

4.3.2 Alarm Query

Tutte le segnalazioni di allarme o guasto dovranno essere suddivise per aree, categorie e gravità.

Dovrà essere possibile effettuare filtri in base a diversi criteri, anche combinati tra loro:

- Filtro per Sito di proveniente (uno o più siti contemporaneamente)
- Tipologia (Allarme incendio, guasti stati, comandi)
- Gravità


4.3.3 Funzioni estese

Oltre a quanto precedentemente descritto dovranno essere predisposte una serie di funzioni aggiuntive per facilitare gli operatori sia per quanto riguarda la gestione ordinaria della tratta, sia per la gestione degli allarmi e manutenzione.

4.3.4 Macro comandi

Dovranno essere possibile impartire macro comandi per la gestione ordinaria delle stazioni in determinate fasi della giornata ripetitive, come ad esempio:

- Apertura stazioni ad inizio servizio:
 - Accensione luci diurne
 - Attivazione ascensori
 - Attivazione scale mobili
 - Attivazione ventilazione ordinaria
 - Abilitazione varchi in un assetto ingresso/uscita predefinito
 - Apertura cancelli
- Chiusura stazioni ad fine servizio:
 - Accensione luci diurne
 - Disattivazione ascensori
 - Disattivazione scale mobili

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

- Arresto ventilazione ordinaria
- Disabilitazione ed apertura varchi
- Chiusura cancelli
- Impostazione calendario per il cambio di assetto della ventilazione ordinaria in funzione dell'afflusso previsto di utenza
- Impostazione calendario per il cambio di configurazione varchi in funzione dell'afflusso previsto dell'utenza
- Avvio ventilazione del tunnel in assetti predefiniti configurabili.

4.3.5 Gestione manutenzione guasti

Dovrà essere possibile disabilitare singolarmente ogni segnalazione di guasto degli apparati.

La disabilitazione andrà effettuata esclusivamente da personale autorizzato e per un tempo limitato.

Le segnalazioni di guasto disabilitate saranno in ogni caso registrate su SCADA in pagine di log dedicate in modo da non perdere memoria.

L'allarme disabilitato andrà anche indicato su pagina grafica.

Esempi indicazioni delle possibili condizioni:



Scheda analogica con canali funzionanti




Scheda analogica con un canale guasto



Scheda analogica con canale guasto in manutenzione



Scheda analogica con canale riparato ancora in manutenzione

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

4.3.6 Gestione Bypass Allarmi

Analogamente alla messa in manutenzione delle segnalazioni gi guasto, dovrà essere possibile bypassare le segnalazioni di allarme, qualora intervengano in modo intempestivo (falso allarme) al fine di ripristinare le condizioni di normale esercizio.

Tali operazioni andranno eseguite solo da personale autorizzato e previa verifica in campo della reale assenza delle condizioni di allarme ed avranno efficacia solo per un tempo limitato

Le segnalazioni di allarme disabilitate saranno in ogni caso registrate su SCADA in pagine di log dedicate in modo da non perdere memoria.

4.3.7 Disabilitazione preventiva Allarmi

A scopo manutentivo, dovrà essere prevista la possibilità di disabilitare preventivamente l'invio di determinate segnalazioni di allarme.

Tali operazioni andranno eseguite solo da personale autorizzato eventualmente al di fuori dell'orario di servizio.

4.3.8 Gestione misure analogiche

Per ogni misura acquisita dovrà essere possibile:

- Impostare ed abilitare o disabilitare delle soglie di allarme
- Escludere la misura, manualmente o automaticamente in caso di guasto sensore.
- Forzare manualmente la misura ad un valore desiderato.

4.3.9 Procedure di test periodico

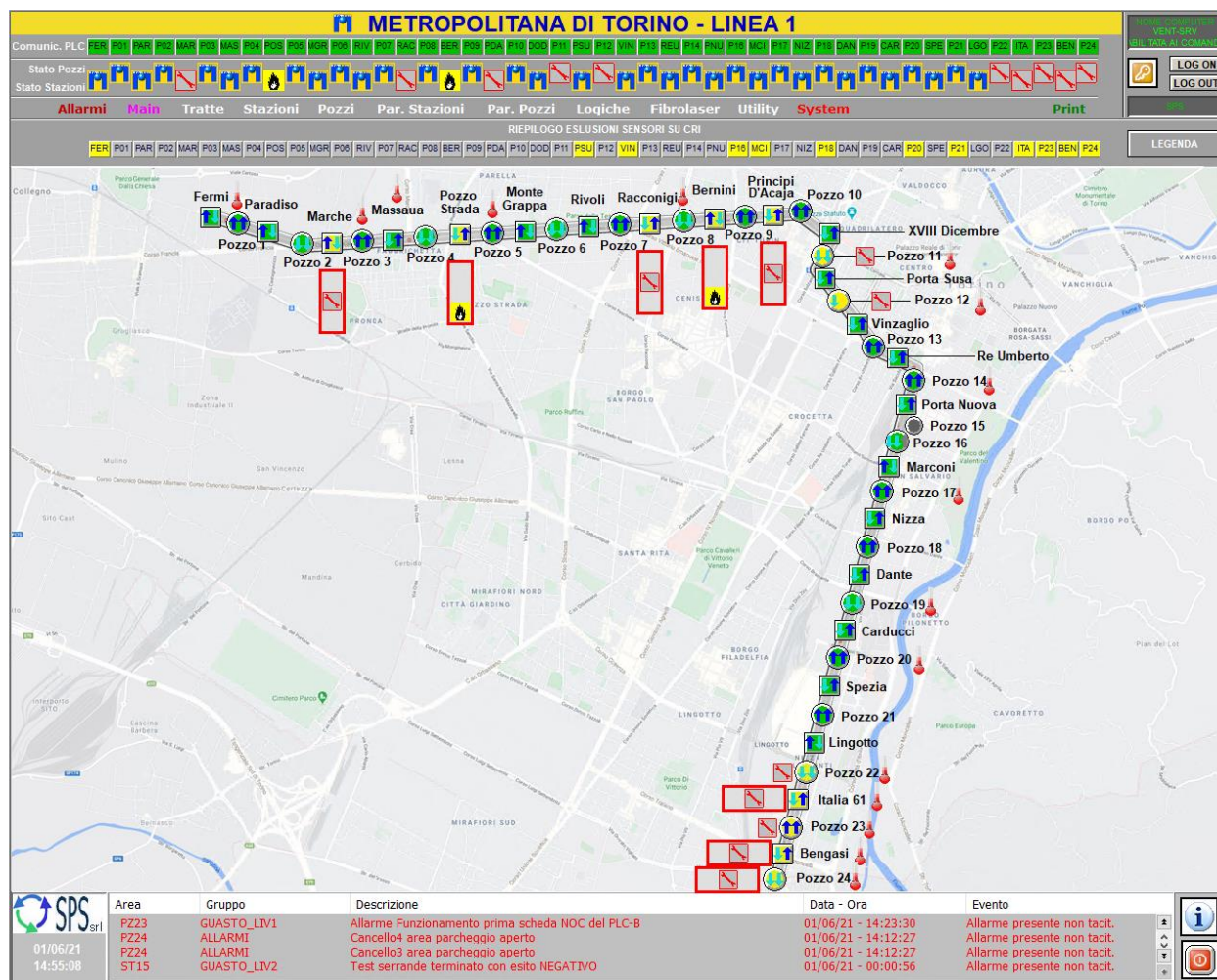
Dovranno essere predisposte procedure di test di attivazione delle procedure di emergenza da lanciare periodicamente al fine di verificare il corretto funzionamento di tutti gli impianti interessati.

Dovrà essere possibile:

- Simulare allarmi per verificare la corretta attivazione delle procedure di emergenza previste.
- Attivare manualmente le singole azioni previste dalle procedure per verificare il corretto funzionamento delle utenze (apertura cancelli accesso, sblocco tornelli, blocco ascensori e scale mobili ecc.)
- Eseguire dei test periodici delle serrande di regolazione della ventilazione, anche automatici a cadenza prestabilita.

4.4 Esempi pagine video

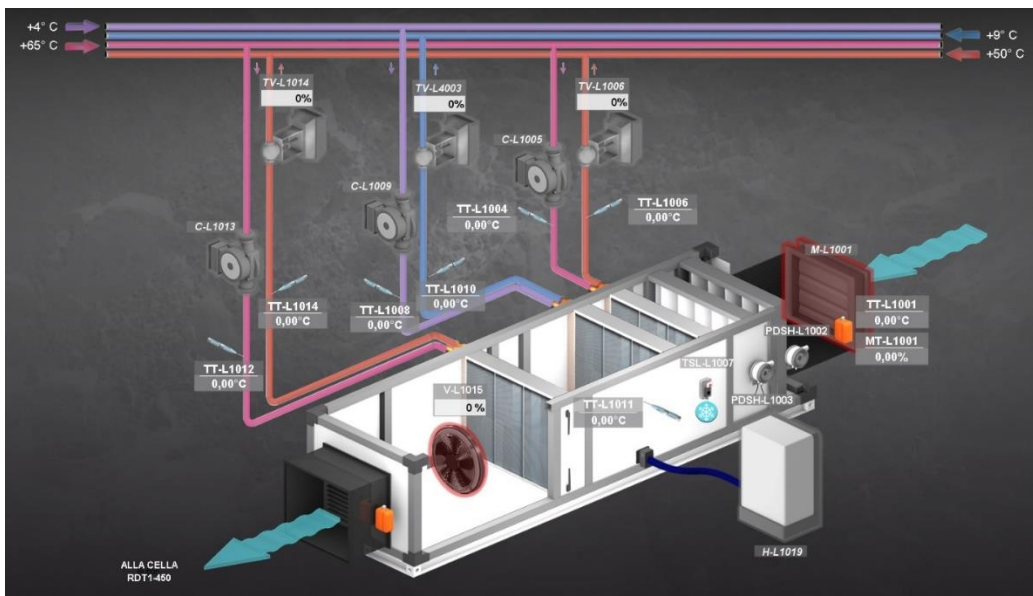
Pagina principale



Dovrà rappresentare l'intera tratta.

Per ogni sito dovranno essere visualizzate almeno le seguenti informazioni:

- Stato della ventilazione;
- Presenza guasto
- Presenza preallarme incendio
- Presenza Allarme incendio

Dettaglio UTA


Dovrà visualizzare lo stato di ogni singola utenza e misure acquisite, i simboli dovranno essere animati (cambio colore, grafica, movimento).

Pop Up di comando utenza

NOME UTENZA X

STATI

- DISPONIBILE
- LOCALE
- REMOTO
- PROTEZIONE ELETTRICA

ALLARMI

- MANCATA ACCENSIONE
- MANCATO SPEGNIMENTO


RESET ALLARMI

- Vent4-ALL_01-Termica Fault Softart
- Vent4-ALL_02 - Magnetica
- Vent4-ALL_03 - Distacco
- Vent4-ALL_04 - Mancato Avviamento
- Vent4-ALL_05 - Magnetica
- Vent4-ALL_06 - Magnetica
- Vent4-ALL_07 - Mancato Avviamento
- Vent4-ALL_08 - Mancato Avviamento
- Vent4-ALL_09 - Preallarme Richiesta Manut.

COMANDI

AUTOMATICO AUTO MAN
 SPENTO ON OFF

Conterrà tutte le informazioni di dettaglio dell'utenza, e la possibilità di comandarla, resettare allarmi e contatori.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

5. SCADA IGNS

5.1 Limiti di competenza tra SCADA IGNS e SCADA di Sistema


Gli impianti di stazione e di galleria saranno suddivisi in due aree di competenza nettamente suddivise e distinte tra loro che saranno identificate in "Impianti di Sistema" ed "Impianti non di sistema".

Per **Impianti di Sistema** si intendono tutti quegli impianti necessari al controllo automatico del treno, alla distribuzione elettrica di Media Tensione (MT), Bassa Tensione (BT – lato Sistema) e alimentazione del sistema di trazione (TR), controllo porte di banchina, inoltre gli impianti strettamente legati al servizio passeggeri, quali sistemi EVAC (Emergency Voice and Communication) messaggi vocali e informazioni di servizio al pubblico, sistema radio e telefonia TVCC.

Per **Impianti generali non di Sistema** si intendono tutti gli impianti presenti nei depositi, nelle stazioni e nei pozzi di intertratta, che non sono strettamente legati alla movimentazione treni ed info dei passeggeri, ma sono necessari al corretto funzionamento e sicurezza dei depositi, delle stazioni, dei pozzi e della tratta in generale:

- cancelli motorizzati
- ascensori e scale mobili
- varchi e bigliettazione
- impianti di ventilazione ordinaria, termici e condizionamento
- sistemi di controllo della qualità dell'aria, agenti inquinanti e gas esplosivi
- impianti antincendio
 - gruppi di pompaggio
 - sprinkler
 - water mist
 - ventilazione di emergenza controllo ed evacuazione fumi
 - sovrappressione e separazione aeraulica
- impianti rivelazione incendi e impianti speciali
- controllo accessi (aree tecniche)
- illuminazione normale e di sicurezza
- distribuzione elettrica di bassa tensione
- impianti di messa a terra e protezione correnti vaganti
- impianti geotermici (da geostrutture energetiche)
- impianti idrico-sanitari
- sistemi di aggettamento

Le informazioni dei due sistemi viaggeranno su reti anch'esse distinte e separate tra loro, anche fisicamente.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

I segnali che si dovranno scambiare tra di loro saranno relativi unicamente alla gestione delle emergenze, pertanto, per ragioni di sicurezza e affidabilità avverranno a mezzo di segnali cablati in sicurezza.

Ciascuna tipologia di impianto fa riferimento al proprio SCADA:

SCADA_SYS: Scada gestione e supervisione impianti di sistema.

SCADA_IGNS: Scada gestione e supervisione impianti generali non di sistema.

La scelta di gestire separatamente gli impianti Non di Sistema proviene da precedenti esperienze in analogo contesto e dalla struttura delle informazioni ad oggi disponibili il merito al sistema di controllo e gestione del materiale rotabile.

I punti di contatto tra i due sistemi riguardano esclusivamente la gestione delle emergenze incendio, che vengono risolti tramite segnali cablati tra i due sistemi.

La scelta dei contatti cablati è dovuta principalmente a due fattori:

1. **Affidabilità:** un contatto cablati è esente da disturbi che possono interrompere la comunicazione o alterare l'interpretazione del messaggio. Nel caso il contatto si dovesse interrompere, il sistema che ne rileva l'apertura si pone in condizioni di sicurezza.
2. **Compatibilità:** con i contatti cablati ci si svincola da qualsiasi tipo di protocollo di trasmissione dati.

5.2 Caratteristiche generali del sistema

Il sistema SCADA (Supervisory, Control And Data Acquisition) svolge le funzioni di acquisizione dati, supervisione e telecomando degli impianti.


Lo SCADA è basato su un'architettura ridondata e fornisce gli strumenti per assicurare le operazioni giornaliere del sistema, pertanto lo SCADA permetterà:

- Istantanea visione di tutti gli eventi e allarmi all'interno del sistema, resi disponibili alla postazione di PCC abilitata a ricevere tali dati secondo le funzioni di responsabilità;
- Visione e interazione in tempo reale della situazione globale del funzionamento dei diversi sistemi grazie a un quadro chiaro degli eventi correlati al sistema SCADA.

Rapida esecuzione delle operazioni da parte dell'operatore.

Inoltre, il sistema è dotato di importanti capacità di calcolo che permettono di controllare tutte le operazioni sia in condizioni normali, degradate o situazioni di emergenza.

I criteri principali seguiti in fase definizione della configurazione, oltre all'uso di HW di tipo commerciale, sono:

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

- Elevata affidabilità, in linea con le esigenze applicative del processo;
- Risorse di calcolo dimensionate per includere con buona riserva i prevedibili;
- Risorse per potenziamenti e aggiunta di nuove funzionalità;
- Ridotti tempi di realizzazione;
- Ridotti tempi di attivazione e possibilità di procedere per fasi;
- Architetture SW e HW ampiamente testate sugli impianti in esercizio, che, quindi, minimizzano i fattori di rischio, soprattutto nel primo esercizio e nelle attivazioni per fasi.

Il sistema di telecontrollo ha la seguente configurazione:

- Sistema centrale di comando e telecontrollo (SCADA) costituito da due o più Server in ridondanza;
- Postazioni Client di interfaccia operatore costituite da video a colori con tastiera e mouse e stampanti, che potranno essere personalizzate per aree di impianto e competenze

5.3 Gestione degli apparati non di sistema


Il sistema di controllo e supervisione degli impianti dei depositi, delle singole stazioni e pozzi di intertratta, dovrà essere costituito da tre livelli gerarchici distinti.

1. **SCADA-IGNS: SCADA Impianti Generali Non di Sistema.**
Acquisirà dati e gestirà tutti gli impianti non di sistema presenti nei vari siti, Depositi, Stazioni, Galleria e Pozzi.
2. **UCAVx: Unità Controllo Antincendio e Ventilazione.**
Sarà costituito da un PLC in Hot-Standby che assumerà i nomi di:
 - UCAVD – Unità Controllo Antincendio e Ventilazione di Deposito
 - UCAVS – Unità Controllo Antincendio e Ventilazione di Stazione
 - UCAVP – Unità Controllo Antincendio e Ventilazione di Pozzo

Fungeranno da concentratore dati verso lo SCADA raccogliendo le informazioni da tutti gli impianti presenti nel sito interessato, mettendoli a disposizione dello SCADA-IGNS; inoltre riceveranno i telecomandi da SCADA-IGNS e li reindirizzeranno ai singoli impianti (packages);

Gestiranno le logiche di gestione antincendio e ventilazione del sito.

3. **Unità di controllo dei singoli packages.**
Gestiranno le logiche di controllo dei singoli impianti;
Metteranno a disposizione i dati per gli UCAVx di competenza, che a sua volta li invieranno a SCADA.
Riceveranno i comandi da SCADA, attraverso l'UCAVx.
Interagiranno con altri packages, ove necessario, scambiandosi i dati via rete tramite il UCAVx, o direttamente tramite I/O digitali in caso di comandi di emergenza.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

5.4 Tipologia di software e caratteristiche del fornitore

La piattaforma di sviluppo della soluzione di telecontrollo dovrà essere costituita da un prodotto software di mercato (non una soluzione custom), edita da un fornitore di software che soddisfi i seguenti requisiti:

- Ampia diffusione a livello mondiale
- Rete di System Integrator presente anche in Italia
- R&D (roadmap di prodotto per i prossimi due anni)
- Garanzia di aggiornamento delle versioni
- Diversi livelli di assistenza e supporto tecnico, anche in lingua italiana

Il fornitore della piattaforma di sviluppo dovrà essere in possesso dei requisiti necessari alla gestione di un sistema per il controllo di una infrastruttura di trasporto primaria. Il fornitore dovrà fornire evidenza, attraverso referenze documentate, del fatto che, con la stessa piattaforma, siano state sviluppate applicazioni analoghe a quelle oggetto della presente specifica, per tipologia di applicazione, per numero di I/O, per estensione dell'insediamento controllato, per numero di apparati interfacciati.

5.5 Scalabilità del sistema

Il software deve presentare caratteristiche proprie di scalabilità, così che sia possibile iniziare con un sistema minimo e poi espandere il sistema semplicemente aggiornando i termini della licenza.

Una stazione Client deve poter essere aggiunta al sistema semplicemente installando le licenze richieste e configurando la stazione; nessun intervento bloccante dovrà essere apportato al sistema già funzionante o alla configurazione del progetto per supportare gli aggiornamenti.


Il sistema dovrà essere in grado di garantire l'estensione della tratta con l'aggiunta di nuovi siti, integrando nuove variabili, pagine grafiche, storici, trend e report, senza per questo dover intervenire sulle parti già in esercizio.

5.6 Logica Client-Server nativa

Il sistema di Telecontrollo deve supportare un'architettura e una logica operativa Client-Server, che permetta di distribuire su più server l'intera applicazione.

I Client dovranno vedere un'unica struttura di variabili, a prescindere dalla distribuzione dell'applicazione su qualsivoglia numero di Server. Deve essere possibile il trasferimento mirato di parti dell'applicazione da un server ad un altro (es. a scopo manutentivo o di load balance) senza dover riconfigurare nulla lato-Client.

Il meccanismo con cui i Server si allineano deve essere nativo del prodotto e non richiedere sviluppo applicativo dedicato.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

Al fine di mantenere l'integrità del progetto e ridurre al minimo i rischi di errore dovuti a operazioni manuali, la distribuzione dell'applicazione dal repository unico di progetto verso i server e client deve essere nativo di prodotto e non deve richiedere allineamenti manuali (es. copie di file o cartelle).

Il sistema comprenderà una serie di macchine Server ridondate (fisiche o virtuali), sulle quale verrà installato un software SCADA con varie funzionalità: driver di comunicazione, server di storicizzazione allarmi e dati, server report, e postazioni Client che costituiranno l'interfaccia grafica con la quale il personale addetto interagirà con il sistema.


In caso di ambienti virtualizzati, è richiesto l'utilizzo di un'infrastruttura hardware (server, storage, networking etc.) dedicata al sistema SCADA e non condivisa con altri sistemi.

Oltre alle postazioni Client fisse in sala controllo o negli uffici preposti, dovranno essere disponibili postazioni mobili, PC portatili e/o tablet, per gli operatori itineranti. Nei vari siti della tratta dovranno essere messi a disposizione punti di accesso alla rete SCADA fisici (prese di rete) o WiFi protetta.

Viene considerato un valore aggiunto la possibilità di avere app mobili che visualizzino dati in modalità contestuale alla posizione e al profilo dell'operatore.

Il software SCADA avrà il compito di acquisire i dati dai PLC di campo, comandare le utenze, scrivere i valori di processo, archiviare e visualizzare lo storico dei dati e fornire i report in modo che operatori, supervisori e personale di manutenzione possa agire velocemente e facilmente sul sistema.

Il sistema operativo installato sulle macchine server e client dovrà essere aggiornato alle ultime versioni commercializzate al momento dell'installazione, così come l'hardware utilizzato dovrà essere adeguato a supportare il software installato garantendo le massime performance.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

5.7 Architettura software

La piattaforma SCADA potrà essere strutturata su almeno due livelli, Client e Server.

I server gestiranno le seguenti funzionalità:


- Driver di comunicazione I/O
- Monitoraggio, allerta, distribuzione, storicizzazione e riconoscimento degli allarmi
- Archivio, memorizzazione e distribuzione di dati storici sia in formato tabellare che grafico (trend)
- Processamento, memorizzazione e distribuzione dei report
- Client di interfaccia grafica
- Lo SCADA avrà inoltre la capacità di dialogare ed interfacciarsi con sistemi di terze parti, mediante:
 - Driver di comunicazione "server" (tipo OPC Server, SNMP...)
 - Database relazionale (ad esempio Microsoft SQL Server, oppure Oracle... etc.).

I Server SCADA potranno essere installati su due o più macchine server, in configurazione ridondata o distribuita (load balancing).

Tutto ciò garantirà alta affidabilità al sistema oltre che maggiori performance, infine, assicurerà che tutti i dati storici siano immagazzinati in un archivio centralizzato per agevolare la manutenzione software e i backup del progetto e dei dati storici.

Dovrà essere supportato un meccanismo automatico per l'aggiornamento dei progetti presenti sulle stazioni client tenendo traccia della versione del progetto SCADA attualmente in esecuzione su ciascuna stazione.

Le stazioni client SCADA contatteranno i vari server per acquisire o inviare comandi. I client SCADA agiranno come servizi secondari per questi compiti piuttosto che processare gli item indipendentemente. I computer che controllano i vari sottosistemi server devono anche essere in grado di agire come client SCADA.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

5.8 Modellazione orientata agli oggetti (Templates) e “Modello d’Impianto”

La piattaforma di sviluppo dovrà esprimere un concetto di modellazione degli Asset e della loro supervisione totalmente Orientato agli Oggetti (approccio Object Oriented).

Gli Asset da monitorare dovranno essere modellati da oggetti software con la funzione di Templates (Modelli), che incapsuleranno tutte le caratteristiche salienti quali:


- Anagrafica degli attributi di I/O (comandi, stati, misure, setpoints ecc.)
- Logica (codice, nel linguaggio di scripting della Piattaforma) per implementare funzioni da eseguirsi lato-Server quando in Esercizio
- Grafica (uno o più simboli grafici per molteplici rappresentazioni dello stesso Asset in contesti diversi)
- Configurazione della storicizzazione (quali attributi di I/O sono storicizzati e con che policy)
- Configurazione della security (quali profili-operatore possono accedere quali attributi, ed in che modo)
- Configurazione della comunicazione (indipendente dal protocollo di comunicazione di campo che sarà effettivamente usato in Esercizio)

5.8.1 Creazione di Templates

A partire da librerie di Templates-base fornite dal produttore del software, si potranno definire nuovi Templates-utente secondo le modalità tipiche dello sviluppo Object-Oriented, ovvero per Derivazione padre-figlio (definire Templates “figli” più specifici – con più attributi e caratteristiche -a partire da Templates “padri” più generici. I “figli” ereditano tutte le caratteristiche dei “padri” aggiungendo maggiori dettagli in più al loro livello), ma anche per Inclusione (si generano nuovi Templates includendo dentro a un Template “contenitore” uno o più altri Templates “contenuti”, che non hanno nessuna parentela padre-figlio con il Container).

5.8.2 Creazione di Istanze, ovvero Oggetti applicativi

In seguito, a partire da un Template di asset, la piattaforma darà la possibilità di generare Istanze del Template (altrimenti dette Oggetti applicativi) in numero corrispondente agli Equipment in campo che sono tecnicamente descritti/rappresentati da quel Template (per esempio, dato un Template “Pompa”, se un impianto di aggettamento possiede tre equipment di quella classe/tipo, si procederà a derivare da “Pompa” altri equipment “Pompa_01”, “Pompa_02”, “Pompa_03” che corrisponderanno a processi da mettere in esercizio sulla parte Server del sistema di Telecontrollo).

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

5.8.3 Istanze e “Modello d’Impianto”

Le Istanze create dai Templates, dovranno poter essere organizzate in una struttura gerarchica del tipo:

- ❖ Sito di Esercizio
 - Impianto
 - Equipment complessi ...
 - ◆ Equipment elementari (parti costituenti)
 - Singoli segnali (I/O)

5.9 Requisiti software per l’Ambiente di Sviluppo

5.9.1 Sistemi operativi supportati

La Piattaforma di telecontrollo dovrà supportare la tecnologia Microsoft per ciò che riguarda l’utilizzo di Sistemi Operativi di Classe “Server” e “Client”, come anche le piattaforme DBMS Microsoft “SQL Server”, alle loro ultime versioni disponibili.

Devono potere essere supportati ambienti hardware con processori multicore (o ambienti multi-processor in generale), e supporti di archiviazione di massa di dati basati su tecnologie a Stato Solido (SSD).

5.9.2 Ridondanza e virtualizzazione

La parte Back End della Piattaforma di Telecontrollo (lato-Server) deve potere garantire la ridondanza come strumento nativo per rendere sia la comunicazione con le periferiche, sia l’esecuzione di logica lato-Server robuste e tolleranti ai guasti (a meno di tempi tecnici di failover tra elementi ridondati dell’architettura definitiva dell’applicazione).


La Piattaforma di Telecontrollo deve essere altresì compatibile con ambienti di virtualizzazione come Microsoft “Hyper-V” e “VMWARE VSphere”, alle loro versioni più recenti.

5.9.3 Ambiente di Sviluppo e sicurezza

L’Ambiente di Sviluppo è costituito da un’unica applicazione integrata in grado di gestire tutti gli aspetti di sviluppo e test dell’applicazione di Telecontrollo.

L’ambiente di sviluppo dovrà supportare il versioning e permettere un agevole rollback e tracciatura delle versioni dei progetti.

Sarà possibile eseguire sviluppi sullo SCADA dalle postazioni che saranno definite “di ingegneria”.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

5.9.4 Security (integrazione con Microsoft "Active directory")

L'ambiente di sviluppo deve potere permettere di configurare Ruoli e Utenti associati ai Ruoli sia in modo nativo (indipendente) sia integrato con i Servizi di Microsoft "Active Directory" (ovvero importare nella security dell'applicazione i Gruppi e gli utenti Windows membri di tali Gruppi, da dei nodi con qualifica di "Domain Controller", reperibili in rete).

Deve essere possibile definire una serie di privilegi tipici della Piattaforma di Telecontrollo, privilegi sia operativi (di *runtime*) sia di sviluppo e di configurazione da associare ai Ruoli precedentemente definiti.


L'utente membro di un Ruolo deve ereditare tutti i privilegi del Ruolo.

Per privilegi operativi si devono intendere ad esempio:

- Possibilità di tacitare allarmi
- Possibilità di cambiare setpoints e in che modo (liberamente, con firma/autenticazione singola, o in doppia autenticazione)
- Possibilità di inviare comandi critici (liberamente, con firma/autenticazione singola, o in doppia autenticazione)
- Possibilità di interagire con Oggetti applicative in certe Aree ma non con Oggetti in altre aree differenti
- Possibilità di silenziare allarmi, o di mettere alcuni attributi allarmati in "shelving" (silenziamento limitato nel tempo)

Per privilegi di configurazione/sviluppo si deve intendere generalmente la possibilità di usare l'ambiente di sviluppo o strumenti affini a piena capacità oppure no, profilando gli Utenti a seconda del Ruolo, e inibendo per esempio per alcuni Ruoli la possibilità di fare operazioni critiche sul progetto, quali:

- Aggiungere nuovi oggetti applicativi
- Modificare oggetti applicativi esistenti
- Eliminare oggetti applicativi esistenti
- Ripristinare backup di progetti sovrascrivendo il progetto attualmente in esercizio

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

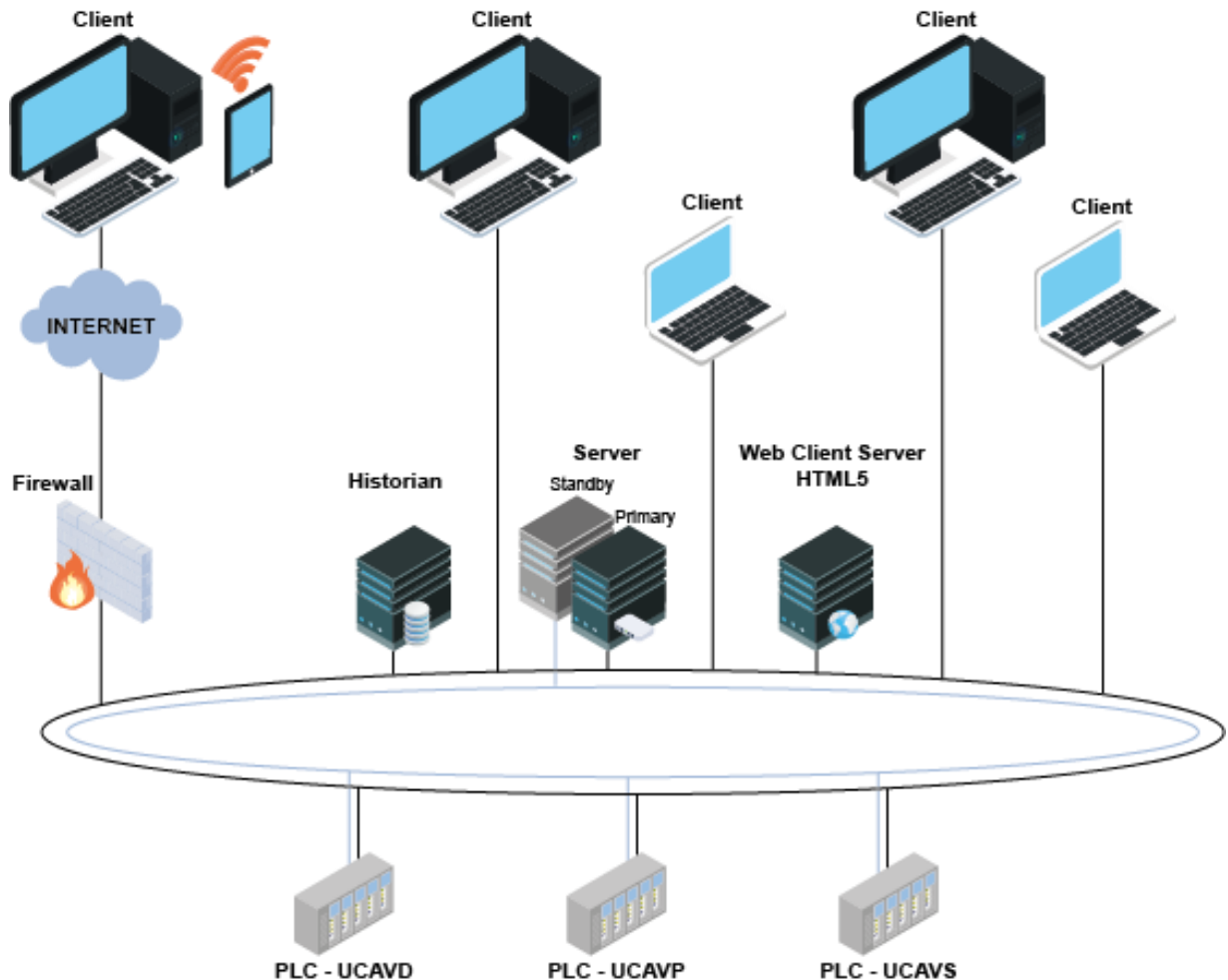
5.10 Caratteristiche minime SCADA

Descrizione funzione	Dimensione minima
Numero di server SCADA I/O Device Subsystem	2 (in ridondanza)
Numero di stazioni Client	10
Numero di componenti di campo gestiti	4095
Tag di I/O fisici letti e/o scritti dai dispositivi di campo	Illimitati
Tag di I/O interni gestiti dal sistema SCADA in rete	Illimitati
Tag di allarme	100.000
Trend grafici di variabili analogiche	20.000
Tempo medio di aggiornamento display	< 1s
Tempo medio di richiamo dei reports storici	< 2s per giorno di archiviazione



5.11 Esempio di architettura di Sistema


5.11.1 Architettura generale



L'immagine riporta una tipica architettura SCADA, nella quale i Server sono tutti ridondati.

Questa architettura prevede l'utilizzo di più macchine al fine di suddividere il carico di lavoro:

- Server ridondati: si occupano dello scambio dati con gli apparati di campo (IO/Server), gestione Allarmi (Alarm Server), report e trend (Report e Trend Server)
- Historian Server: repository dei dati storici
- Web Client Server HTML5: gestisce le connessioni con i client connessi in remoto, può essere integrato nei Server ridondati se nativo del sistema.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

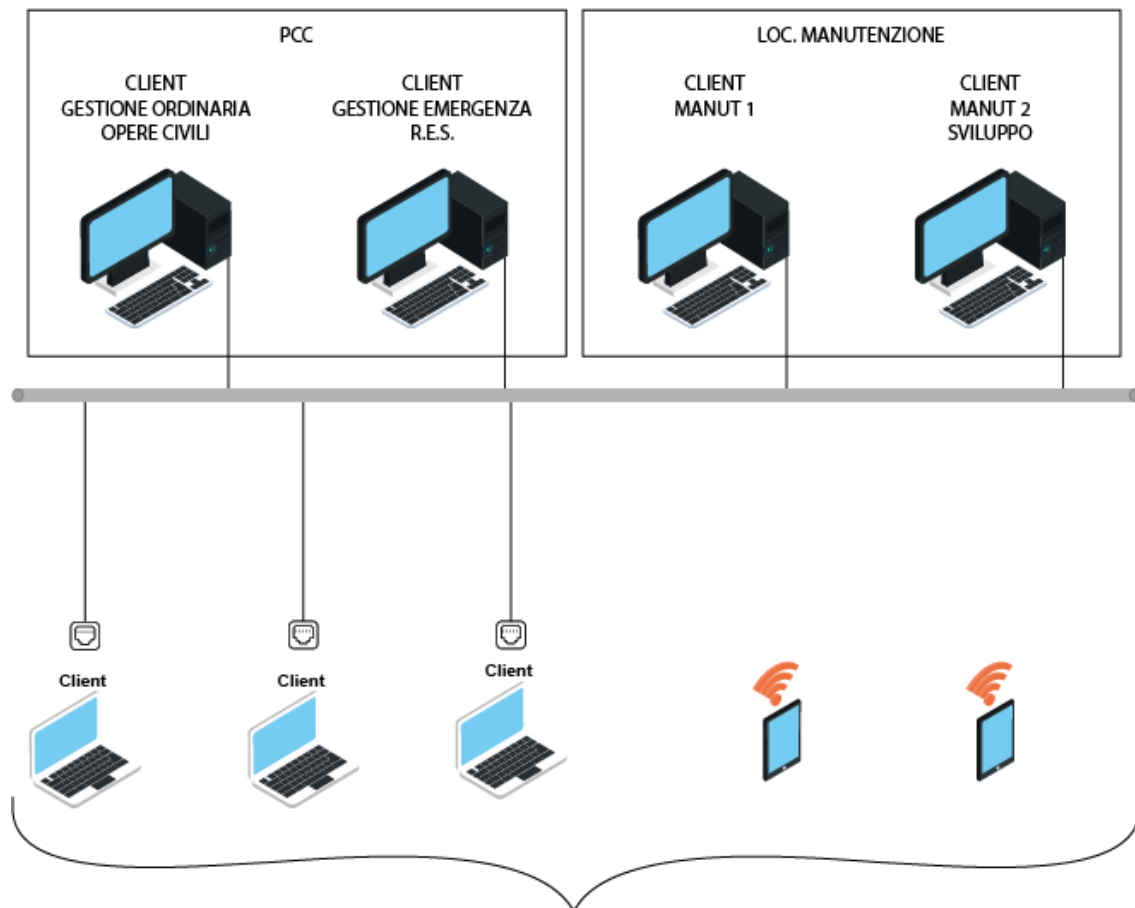
Il sistema SCADA dovrà consentire l'accesso da un elevato numero di Client contemporaneamente, sufficiente a garantire l'operatività simultanea di più operatori su diversi fronti.

Dovrà essere possibile assegnare compiti specifici ad ogni postazione Client e/o ad ogni operatore, a titolo esemplificativo, non esaustivo:

- Gestione opere civili
 - Cancelli
 - Varchi
 - Ascensori
 - Scale mobili
 - Climatizzazione/Ventilazione ordinaria
- Gestione Procedure emergenza
 - Ventilazione controllo fumi
 - Procedura Evacuazione Stazione (P.E.S.)
- Gestione Manutenzione




5.11.2 Ipotesi distribuzione client



Client per Manuntentori Itineranti collegabili a punti di connessione in campo o WI-FI

Dovranno essere previste almeno n.10 licenze Client. Le seguenti postazioni Client:

- Min. 2 postazioni in sala controllo PCC, una per la gestione ordinaria ed una per la gestione delle emergenze.
- Min. 2 postazioni negli uffici di manutenzione, di cui una dedicata ed abilitata allo sviluppo ed amministrazione del sistema
- Altre postazioni costituite da PC portatili e/o tablet a disposizione dei manutentori itineranti sulla linea. Queste postazioni potranno connettersi alla rete tramite punti di rete messi a disposizione in prossimità dei quadri elettrici o tramite rete Wifi interna e protetta.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

5.12 Caratteristiche hardware

5.12.1 Anello di rete e switch

Un anello in F.O. dovrà unire il posto di controllo centrale con tutte le UCAVx della tratta, stazioni, pozzi e futuri altri depositi.

L'anello dovrà essere realizzato utilizzando switch Layer 3 che consentano il routing e supportino il protocollo RSTP atti a gestire l'interruzione dell'anello con le seguenti caratteristiche minime:

- Doppio alimentatore ridondato in hot-swap
- 4 porte 10G SFP
- 8 porte GB RJ45
- Porte console (RJ45, USB, mini USB)
- Bandwidth 128GB
- Rate: 96 Mpps
- Fino a 16K MAC address supportati
- Protezione contro i fulmini: +/- 6kV

Il cavo in fibra ottica utilizzato dovrà essere del tipo:


- Monomodale 24 coppie
- Corazzato
- Anti-roditore
- Resistente a raggi UV
- Resistente ad allagamenti dei cavedi

5.12.2 Macchine Server

- Hardware specifico per Server
- Alimentatore ridondato
- CPU: 32 Core (4GHz+)
- RAM: 32GB
- Storage: SSD (min. 1TB, 8TB per Historian)
- Network: 1Gb (dual port + service)

5.12.3 Macchine Client

- CPU: 2 Core
- RAM: 8GB
- Storage: SSD
- Network: 1Gb
- Graphics: DirectX9 o succ.
- Screen Res.: 3840x2160 4K UHD

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

5.13 Interfacce dati e sistemi esterni

5.13.1 Sistemi esterni


Il sistema SCADA dovrà essere predisposto per scambiare i dati con sistemi esterni (ad esempio applicazioni CMMS, sistemi TVCC, antintrusione ecc), sviluppati da Integratori di terze parti.

Tale predisposizione implica la disponibilità dell'applicazione SCADA ad essere facilmente configurabile, a livello di sviluppo, al fine di poter selezionare una serie di dati e informazioni da condividere con sistemi terzi con metodi e protocolli più diffusi, a titolo esemplificativo e non limitativo:

- Scrittura e lettura dai su Database esterni:
 - Oracle Database;
 - MySQL;
 - Microsoft Access;
 - FileMaker Pro;
 - dBASE;
 - Microsoft SQL Server.
- Protocollo REST;
- Protocollo MQTT;

Dovrà essere possibile mettere a disposizione tutti i dati disponibili a livello SCADA, a titolo esemplificativo e non limitativo:

- Tutti gli I/O fisici gestiti, provenienti dal campo, cablati e a mezzo Bus;
- Tutti le informazioni calcolate a livello PLC e SCADA o impostate a livello operatore, ad esempio:
 - Ore lavoro di ciascun componente/apparato (Ventilatori, Elettropompe ecc);
 - Numero di manovre e/o avvii ((Ventilatori, Elettropompe, Elettrovalvole, Servomotori, cancelli motorizzati, ecc);
 - Parametri diversi quali, Set Point, range di lavoro, numero di ore consigliate dai diversi costruttori oltre il quale occorre la sostituzione o una manutenzione straordinaria di ciascun componente);

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1


5.13.2 Digital twin

Sulla base di quanto specificato nel paragrafo precedente, nasce l'esigenza di poter creare un modello di gestione e manutenzione della linea 2 ad esempio tramite modelli "digital twin", al fine di determinare processi predittivi oltreché temporali, prescrittivi ecc.,

In merito all'oggetto si richiama integralmente quanto previsto nell'ambito del Capitolato Speciale d'Appalto – Capitolato Informativo doc. nr. MTL2T1A0DZOOGENZ003-0-1.

La creazione del gemello digitale, essenzialmente come copia virtuale del sistema impiantistico dell'infrastruttura in funzione, può essere utilizzata per effettuare delle verifiche sul contesto di funzionamento, sulle caratteristiche e data-base relativi ai singoli impianti, sulle ottimizzazioni possibili.

Tali sviluppi dovranno essere implementati nella successiva fase di progetto al fine di integrare il contesto impiantistico/SCADA IGNS con il software relativo alla manutenzione. Potrà essere necessario, utilizzando le riserve I/O disponibili (qualora sufficienti), l'inserimento di ulteriori sensori e misure dal campo (secondo la tecnologia IoT) al fine di alimentare correttamente il modello rispetto ai singoli pacchetti impiantistici presenti nell'infrastruttura e suddivisi secondo le WBS di progetto.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

6. DESCRIZIONE PLC E RIO PREVISTI

6.1 PLC UCAVS e RIO sottese

Il PLC UCAVS sarà composto da un rack munito di doppie CPU in Hot Standby tra loro (configurazione ridondata) prive di I/O a bordo.

Sarà ospitato in un apposito quadro QUCAVS situato nel locale SCADA al piano atrio.

Tutti gli I/O saranno distribuiti su rack remoti collegati in anello di rete fra di loro e con le CPU, per un totale di 25 rack, di cui uno (RIO-00-UCAVS) ospitato nello stesso QUCAVS ed i restanti 24 ospitati nei vari quadri dislocati in tutta la stazione.

Sul quadro QUCAVS saranno montati due pannelli operatore Touch da 15" o superiore per la visualizzazione e gestione di tutti gli I/O acquisiti.


La suddivisione tipologica base di riferimento dei rack RIO è stata ipotizzata analizzando i documenti relativi a una delle stazioni della Linea 2:

- Per gli impianti meccanici dei circuiti idrici e geotermici:
 - 16_MTL2T1A1DIVCSRBK002-0-0 – Schema generale idrico HVAC
- Per la disposizione dei quadri elettrici:
 - 49_MTL2T1A1DIELSRBT001-0-0 – Distribuzione pianta piano atrio e accessi
 - 50_MTL2T1A1DIELSRBT002-0-00 – Distribuzione pianta piano banchina
 - 51_MTL2T1A1DIELSRBT003-0-00 – Distribuzione pianta piano sottobanchina

Per tutte le ulteriori tipologie di stazione dovranno essere seguite le linee guida espresse per la stazione tipologica base.

Per ogni rack e relativo switch di connessione all'anello di rete dovrà essere predisposto un quadro dedicato, denominato QRIO-NN-UCAVS-NB, che sarà alimentato dal quadro QNB.

Eventuali ulteriori ottimizzazioni al fine di ridurre il numero dei RIO, o il numero degli switch di connessione all'anello di rete, saranno da valutare in fasi di progetto successive.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

6.1.1 RIO-00-UCAVS

A questo RIO saranno cablati gli I/O di:

- CRI
- OTS di via 1 e via 2
- Stati e comandi di sblocco delle serrature dei locali tecnici
- Misure di temperatura, velocità aria, agenti atmosferici inquinanti.
- Comandi di emergenza verso ATS, e quadri diffusione sonora
- Comandi attivazione messaggi vocali
- Segnali del quadro QLTE

Lo stato delle serrande tagliafuoco sarà acquisito attraverso la CRI che, dovendo occuparsi direttamente del comando delle stesse in caso di emergenza, fungerà anche da interfaccia tre i quadri QST-LTE, QST-LTS e UCAVS.

La CRI ed i due OTS saranno connessi in rete ModbusTCP al fine di acquisire dati solo ed esclusivamente a scopo diagnostico, i segnali di allarme saranno tutti cablati.

La centralina di controllo della qualità dell'aria sarà connessa in rete ModbusTCP per l'acquisizione delle misure ed a scopo diagnostico.

6.1.2 RIO-01-UCAVS

Sarà situato nei locali tecnici non di sistema al piano atrio.

A questo RIO saranno cablati gli I/O dei quadri QV1 e QLA-B-1.

Sarà presente un pannello operatore Touch da 10" o superiore per la visualizzazione e gestione dei ventilatori.

Sarà installato uno switch Unmanaged per la connessione degli apparati locali, che a sua volta sarà connesso in rame agli switch Managed del PLC UCAVS.


6.1.3 RIO-02-UCAVS

Sarà situato nei locali tecnici non di sistema al piano atrio.

A questo RIO saranno cablati gli I/O dei quadri QV2 e QLA-B-2.

Sarà presente un pannello operatore Touch da 10" o superiore per la visualizzazione e gestione dei ventilatori.

Sarà installato uno switch Unmanaged per la connessione degli apparati locali, che a sua volta sarà connesso in rame agli switch Managed del PLC UCAVS.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

6.1.4 RIO-03-UCAVS

Sarà situato nei locali tecnici non di sistema al piano atrio.

A questo RIO saranno cablati gli I/O del quadro QSR-LTE.

Non sarà presente il pannello operatore in quanto il quadro si trova nello stesso locale del PLC UCAVS che gestisce antincendio e ventilazione e già dispone di pannelli operatore.

6.1.5 RIO-04-UCAVS

Sarà situato nel locale della centrale antincendio al piano atrio.

A questo RIO saranno cablati gli I/O del quadri della centrale spegnimento incendi, vasca di accumulo gruppi pompe e flussostati.

Sarà presente un pannello operatore Touch da 10" o superiore per la visualizzazione degli stati e gestione delle utenze del locale.

6.1.6 RIO-05-UCAVS

Sarà situato nel locale gestione emettitrice al piano atrio.

A questo RIO saranno cablati gli I/O del quadro QTE-A, emettitrici e varchi piano atrio.

Non sono previsti pannelli operatore poiché non sono presenti utenze da comandare, ma solo acquisizione stati ed allarmi da parte del PLC UCAVS.

6.1.7 RIO-06-UCAVS

Sarà situato nei locali tecnici di sistema al piano atrio.

A questo RIO saranno cablati gli I/O dei quadri QA, QLS, QNB, QCOM.

Non sono previsti pannelli operatore poiché non sono presenti utenze da comandare, ma solo acquisizione stati ed allarmi da parte del PLC UCAVS.


I due CPS saranno connessi in ModbusTCP allo stesso switch.

6.1.8 RIO-07-UCAVS

Sarà situato nelle nicchie dei quadri in prossimità dell'accesso ovest al piano atrio.

A questo RIO saranno cablati gli I/O del quadri di aggottamento, cancello, ascensore e scale mobili dell'accesso ovest.

Non sono previsti pannelli operatore poiché non sono presenti utenze da comandare, ma solo acquisizione stati ed allarmi da parte del PLC UCAVS.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

6.1.9 RIO-08-UCAVS

Sarà situato nelle nicchie dei quadri in prossimità dell'accesso est al piano atrio.

A questo RIO saranno cablati gli I/O dei quadri aggettamento, cancello e scala mobile dell'accesso Est.

Non sono previsti pannelli operatore poiché non sono presenti utenze da comandare, ma solo acquisizione stati ed allarmi da parte del PLC UCAVS.

6.1.10 RIO-09-UCAVS

Sarà situato nelle nicchie dei quadri in prossimità delle ascensori di accesso alla banchina di via 1.

A questo RIO saranno cablati gli I/O dell'ascensore normale e dell'ascensore di emergenza.

Non sono previsti pannelli operatore poiché non sono presenti utenze da comandare, ma solo acquisizione stati ed allarmi da parte del PLC UCAVS.

6.1.11 RIO-10-UCAVS

Sarà situato nelle nicchie dei quadri in prossimità delle ascensori di accesso alla banchina di via 2.

A questo RIO saranno cablati gli I/O dell'ascensore normale e dell'ascensore di emergenza.

Non sono previsti pannelli operatore poiché non sono presenti utenze da comandare, ma solo acquisizione stati ed allarmi da parte del PLC UCAVS.

6.1.12 RIO-11-UCAVS

Sarà situato nel locale dedicato ai quadri delle scale mobili di banchina.

A questo RIO saranno cablati gli I/O delle scale mobili atrio/banchina e del QIP (insegne pubblicitarie).


Non sono previsti pannelli operatore poiché non sono presenti utenze da comandare, ma solo acquisizione stati ed allarmi da parte del PLC UCAVS.

6.1.13 RIO-12-UCAVS

Sarà situato nei locali tecnici di sistema al piano atrio.

A questo RIO saranno cablati gli I/O dei quadri QLTS, QV3 e QSR-LTS.

Sarà presente un pannello operatore Touch da 10" o superiore per la visualizzazione degli stati e gestione dei ventilatori e delle serrande cablate ai quadri controllati.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

6.1.14 RIO-13-UCAVS

Sarà situato al piano atrio, nel locale del QMT1.

A questo RIO saranno cablati gli I/O del quadro QMT1 e del trasformatore MT/BT e del trasformatore per la cella di trazione .

Sarà presente un pannello operatore Touch da 10” o superiore per la visualizzazione di stati e misure acquisiti.

6.1.15 RIO-14-UCAVS

Sarà situato al piano atrio, nel locale del QMT2.

A questo RIO saranno cablati gli I/O del quadro QMT2 e del trasformatore MT/BT e del trasformatore per la cella di trazione.

Sarà presente un pannello operatore Touch da 10” o superiore per la visualizzazione di stati e misure acquisiti.

6.1.16 RIO-15-UCAVS

Sarà situato al piano atrio, nel locale del QGBT1.

A questo RIO saranno cablati gli I/O del quadro QGBT1.

Sarà presente un pannello operatore Touch da 10” o superiore per la visualizzazione degli stati ed il comando degli interruttori gestiti.

6.1.17 RIO-16-UCAVS

Sarà situato al piano atrio, nel locale del QGBT2.

A questo RIO saranno cablati gli I/O del quadro QGBT2.


Sarà presente un pannello operatore Touch da 10” o superiore per la visualizzazione degli stati ed il comando degli interruttori gestiti.

6.1.18 RIO-17-UCAVS

Sarà situato al piano atrio, nel locale del Water mist.

A questo RIO saranno cablati gli I/O del quadro Water mist.

Non sono previsti pannelli operatore poiché non sono presenti utenze da comandare, ma solo acquisizione stati ed allarmi da parte del PLC UCAVS.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

6.1.19 RIO-21-UCAVS

Sarà situato nel locale quadri di banchina 1.

A questo RIO saranno cablati gli I/O dei quadri QTE-B (emettitrici e varchi piano banchina), QBG1 ed i cancelli di interconnessione con la stazione FS.

Non sono previsti pannelli operatore poiché non sono presenti utenze da comandare, ma solo acquisizione stati ed allarmi da parte del PLC UCAVS.

6.1.20 RIO-22-UCAVS

Sarà situato nel locale quadri di banchina 2.

A questo RIO saranno cablati gli I/O dei cancelli di interconnessione con la stazione FS.

Non sono previsti pannelli operatore poiché non sono presenti utenze da comandare, ma solo acquisizione stati ed allarmi da parte del PLC UCAVS.

6.1.21 RIO-23-UCAVS

Sarà situato in prossimità del quadro dell'ascensore di banchina via1.

A questo RIO saranno cablati gli I/O del quadro QAS-I-FS-1-V.

Non sono previsti pannelli operatore poiché non sono presenti utenze da comandare, ma solo acquisizione stati ed allarmi da parte del PLC UCAVS.

6.1.22 RIO-24-UCAVS

Sarà situato in prossimità del quadro dell'ascensore di banchina via2.

A questo RIO saranno cablati gli I/O del quadro QAS-I-FS-2-V.


Non sono previsti pannelli operatore poiché non sono presenti utenze da comandare, ma solo acquisizione stati ed allarmi da parte del PLC UCAVS.

6.1.23 RIO-26-UCAVS

Sarà situato nel locale quadri di banchina via2.

A questo RIO saranno cablati gli I/O del quadro BG2.

Non sono previsti pannelli operatore poiché non sono presenti utenze da comandare, ma solo acquisizione stati ed allarmi da parte del PLC UCAVS.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

6.1.24 RIO-31-UCAVS

Sarà situato nella sottocentrale idrica antincendio al piano sottobanchina di via 1.

A questo RIO saranno cablati gli I/O della sottocentrale idrica facenti capo al quadro QSCAI-1.

Non sono previsti pannelli operatore, per la visualizzazione dello stato dei flussostati saranno installate delle lampade a quadro.

6.1.25 RIO-32-UCAVS

Sarà situato nella sottocentrale idrica antincendio al piano sottobanchina di via 2.

A questo RIO saranno cablati gli I/O della sottocentrale idrica facenti capo al quadro QSCAI-2.

Non sono previsti pannelli operatore, per la visualizzazione dello stato dei flussostati saranno installate delle lampade a quadro.

6.2 PLC PDC e RIO sottese

Il PLC PDC sarà composto da un rack munito di CPU Stand Alone.

Il PLC e lo switch di connessione all'anello di rete dovrà essere predisposto un quadro dedicato, che sarà alimentato dal quadro QNB.

Il PLC dispone di schede I/O montate a bordo.


Sul quadro QPDC1 sarà montato un pannello operatore Touch da 10" o superiore per la visualizzazione e gestione di tutti gli I/O acquisiti.

Al fine di garantire un numero adeguato di porte ethernet saranno installati, oltre allo switch per il collegamento all'anello di rete, ulteriori due switch Unmanaged da 8 porte TX.

Il PLC si occupa dell'acquisizione dati e della gestione di:

- Pompa di calore ARIA-ACQUA PDC-H-1
- Pompa di calore ARIA-ARIA PDC-A-1
- Gruppi di pompaggio, valvole e misure presenti nello stesso locale.
- Gruppi di pompaggio e misure relative all'impianto geotermico.

Per raccogliere i segnali delle utenze presenti nei locali agli altri piani, sarà installato un rack RIO dedicato.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

6.2.1 RIO-01-PDC

Sarà situato nel locale QV1 al piano atrio.

A questo RIO saranno cablati gli I/O del quadro QPDC2 e del gruppo di pompaggio annessi.

Sul quadro sarà montato un pannello operatore Touch da 10" o superiore per la visualizzazione e gestione di tutti gli I/O acquisiti.

Al fine di garantire un numero adeguato di porte ethernet sarà installato, oltre allo switch per il collegamento all'anello di rete, un ulteriore switch Unmanaged da 8 porte TX.

6.3 PLC AG-SB

Il PLC AG-SB sarà composto da un rack munito di CPU Stand Alone.

Il PLC e lo switch di connessione all'anello di rete dovrà essere predisposto un quadro dedicato, che sarà alimentato dal quadro QNB.

Il PLC dispone di schede I/O montate a bordo.

Sul quadro sarà montato un pannello operatore Touch da 10" o superiore per la visualizzazione e gestione di tutti gli I/O acquisiti.

Il PLC si occupa dell'acquisizione dati e della gestione di:

- Vasca e Pompe aggettamento sottobanchina via1
- Vasca e Pompe aggettamento sottobanchina via2
- Quadro pompe nere sottobanchine via1

Non sono previsti rack I/O remotati, tutti i segnali saranno cablati direttamente sulle schede a bordo PLC.


6.4 PLC UTA13

Il PLC UTA13 sarà composto da un rack munito di CPU Stand Alone.

Il PLC e lo switch di connessione all'anello di rete dovrà essere predisposto un quadro dedicato, situato nel locale HVAC di banchina via1 e sarà alimentato dal quadro QNB.

Il PLC dispone di schede I/O montate a bordo.

Sul quadro sarà montato un pannello operatore Touch da 10" o superiore per la visualizzazione e gestione di tutti gli I/O acquisiti.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 – Lotto Generale: Politecnico – Rebaudengo
Supervisione - Relazione Tecnica Generale	02_MTL2T1A0DISCS00R001-0-1

Al fine di garantire un numero adeguato di porte ethernet saranno installati, oltre allo switch per il collegamento all'anello di rete, ulteriori due switch Unmanaged da 8 porte TX.

Il PLC si occupa dell'acquisizione dei segnali e della gestione di tutte le utenze delle UTA1 e UTA3 e relative pompe di circolazione.

6.5 PLC UTA24

Il PLC UTA24 sarà composto da un rack munito di CPU Stand Alone.

Il PLC e lo switch di connessione all'anello di rete dovrà essere predisposto un quadro dedicato, situato nel locale HVAC di banchina via2 e sarà alimentato dal quadro QNB.

Il PLC dispone di schede I/O montate a bordo.

Sul quadro sarà montato un pannello operatore Touch da 10" o superiore per la visualizzazione e gestione di tutti gli I/O acquisiti.

Al fine di garantire un numero adeguato di porte ethernet saranno installati, oltre allo switch per il collegamento all'anello di rete, ulteriori due switch Unmanaged da 8 porte TX.

Il PLC si occupa dell'acquisizione dei segnali e della gestione di tutte le utenze delle UTA1 e UTA3 e relative pompe di circolazione.



7. DETTAGLIO ALLESTIMENTO TIPICO

La presente configurazione rappresenta un allestimento tipologico per una stazione base di riferimento, ogni singola stazione dovrà essere corredata dalla propria configurazione in relazione al numero e tipologia di impianti presenti e alla loro collocazione nell'ambito della stazione stessa.

Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
	Configurazione complessiva del sistema di Stazione	2552	1056	290	82	69
	PLC UCAVS (privo d I/O a bordo) per la gestione dei diversi rack RIO di propria pertinenza	2080	816	120	8	31
1	PLC UCAVS - Rack CPU	0	0	0	0	0
1.1	Configurazione UCAVS e RIO Stazione Rack CPU in configurazione ridondata. Rack quindi privo di I/O a bordo che sono installati esclusivamente in tutti i Rack I/O in seguito elencati La configurazione prevede la fornitura di n.2 Switch Managed 6TX/2FX-SM					
1.2	Sviluppo software PLC: Lo sviluppo comprende: - La gestione di tutti gli I/O sottesi alle CPU in back-up; - La lettura via ModbusTCP dei dati da tutti i nodi Modbus; - La gestione via ModbusTCP delle utenze connesse; - Analisi del processo da gestire; - Integrazione scambi dati con tutte le altre stazioni presenti nella tratta e la stazione di supervisione (SCADA) generale; - Redazione Elenco I/O costruttivo; - Pre-collaudo dei quadri PLC e I/O remoti c/o cablatore (FAT); - Collaudi in cantiere con supporto agli impiantisti per il test I/O puntuale (SAT); - Collaudi funzionali; - Test finali con la committente; - Redazione documentazione as-built (Elenco I/O e Relazione tecnica con descrizione delle logiche implementate).					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
1.2	N. 2 Pannelli operatore locali UCAVS e RIO Stazione Touch Screen >= 15" VGA; >65k Colori; Porta ETH integrata con protocollo Modbus TCP; (uno pe le funzioni antincendio ed uno per le funzioni di controllo dei ventilatori controllo fumi)					
1.4	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
2	RIO-00-UCAVS (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	240	32	24	0	3
2.1	Configurazione RIO UCAVS Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. Non sono previsti switch in quanto il rack sarà collegato agli switch del quadro UCAVS	240	32	24	0	3
2.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					
2.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
	autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
3	RIO-01-UCAVS (QV1 - QLA-B-1) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	16	16	8	2	2
3.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch UnManaged 8TX	16	16	8	2	2
3.2	n.1 Pannello operatore Locale Touch Screen >= 10" VGA; >65k Colori; Porta ETH integrata con protocollo Modbus TCP;					
3.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
4	RIO-02-UCAVS (QV2 - QLA-B-2) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	16	16	8	2	2



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
4.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Unmanaged 8TX	16	16	8	2	2
4.2	n.1 Pannello operatore Locale Touch Screen >= 10" VGA; >65k Colori; Porta ETH integrata con protocollo Modbus TCP;					
4.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
5	RIO-03-UCAVS (QSR-LTE) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	192	192	32	0	0
5.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. Non sono previsti switch in quanto il rack sarà collegato agli switch del quadro UCAVS	192	192	32	0	0
5.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
5..3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
6	RIO-04-UCAVS (QSSI) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	64	16	8	0	0
6.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Unmanaged 8TX	64	16	8	0	0
6.2	n.1 Pannello operatore Locale Touch Screen >= 10" VGA; >65k Colori; Porta ETH integrata con protocollo Modbus TCP;					
6.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
7	RIO-05-UCAVS (QTE-A) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	160	80	0	0	0
7.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	160	80	0	0	0
7.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					
7.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
8	RIO-06-UCAVS (QLS, QCOM, QNB, QA) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	96	0	0	0	6
8.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	96	0	0	0	6
8.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
8.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
9	RIO-07-UCAVS (QAG-AO, QCM-AO, QCM-I-FSA-M, QAS-AO, QSM-AO, QSM-I_FSA-M, QSM-I_AFS-M) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	144	48	0	0	0
9.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	144	48	0	0	0
9.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					
9.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
10	RIO-08-UCAVS (QAG-AE, QCM-AE, QSM-AE) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	64	16	0	0	0
10.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	64	16	0	0	0
10.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					
10.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
11	RIO-09-UCAVS (QAS-AB-1-S, QAS-EB-1-D) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	48	16	0	0	0
11.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	48	16	0	0	0
11.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
11.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
12	RIO-10-UCAVS (QAS-AB-2-D, QAS-EB-1-S) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	48	16	0	0	0
12.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	48	16	0	0	0
12.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					
12.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
13	RIO-11-UCAVS (QIP, QSM-AB-1-V, QSM-AB-2-V, QSM-BA-1-M, QSM-BA-2-M) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	112	48	0	0	0
13.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	112	48	0	0	0
13.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					
13.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
14	RIO-12-UCAVS (QLST, QV3-LTS, QSR-LTS) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	112	96	16	4	4
14.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	112	96	16	4	4
14.2	n.1 Pannello operatore Locale Touch Screen >= 10" VGA; >65k Colori; Porta ETH integrata con protocollo Modbus TCP;					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
14.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
15	RIO-13-UCAVS (QMT1) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	48	0	8	0	4
15.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	48	0	8	0	4
15.2	n.1 Pannello operatore Locale Touch Screen >= 10" VGA; >65k Colori; Porta ETH integrata con protocollo Modbus TCP;					
15.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
16	RIO-14-UCAVS (QMT2) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	48	0	8	0	4
16.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	48	0	8	0	4
16.2	n.1 Pannello operatore Locale Touch Screen >= 10" VGA; >65k Colori; Porta ETH integrata con protocollo Modbus TCP;					
16.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
17	RIO-15-UCAVS (QGBT1) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	144	16	0	0	1
17.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	144	16	0	0	1
17.2	n.1 Pannello operatore Locale Touch Screen >= 10" VGA; >65k Colori; Porta ETH integrata con protocollo Modbus TCP;					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
17.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
18	RIO-16-UCAVS (QGBT2) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	144	16	8	0	1
18.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	144	16	8	0	1
18.2	n.1 Pannello operatore Locale Touch Screen >= 10" VGA; >65k Colori; Porta ETH integrata con protocollo Modbus TCP;					
18.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
19	RIO-17-UCAVS (QWM) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	32	16	0	0	0
19.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	32	16	0	0	0
19.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					
19.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
20	RIO-21-UCAVS (QTE-B, QBG-1, QCM-I_FSB-1, QCM-I_FSB-V, QCM-I_FSB-FS) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	176	80	0	0	2
20.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	176	80	0	0	2
20.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
20.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
21	RIO-22-UCAVS (QCM-I_FSB-2) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	16	16	0	0	0
21.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	16	16	0	0	0
21.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					
21.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
22	RIO-23-UCAVS (QAS-I_FSB-1-V) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	32	16	0	0	0



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
22.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	32	16	0	0	0
22.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					
22.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
23	RIO-24-UCAVS (QAS-I_FSB-2-V) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	32	16	0	0	0
23.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	32	16	0	0	0
23.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
23.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
24	RIO-26-UCAVS (QBG2) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	32	16	0	0	2
24.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	32	16	0	0	2
24.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					
24.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
25	RIO-31-UCAVS (QSCAI-1) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	32	16	0	0	0



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
25.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	32	16	0	0	0
25.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					
25.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
26	RIO-32-UCAVS (QSCAI-2) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	32	16	0	0	0
26.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	32	16	0	0	0
26.2	Non sono previsti pannelli operatore locali					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
26.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
27	PLC PDC (Gestione Pompe di calore) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	128	64	32	16	12
27.1	Configurazione PLC Rack CPU in configurazione stand-alone I/O montati a bordo rack CPU + n.3 rack RIO dislocati al piano banchine e atrio La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM + n.2 Switch 8TX unmanaged	128	64	32	16	12
27.2	Sviluppo software PLC: Lo sviluppo comprende: - La gestione di tutti gli I/O sottesi alla CPU ed ai 3 rack RIO; - La lettura via ModbusTCP dei dati da tutti i nodi Modbus; - La gestione via ModbusTCP delle utenze connesse; - Analisi del processo da gestire; - Integrazione scambi dati con tutte le altre stazioni presenti nella tratta e la stazione di supervisione (SCADA) generale; - Redazione Elenco I/O costruttivo; - Pre-collauda dei quadri PLC e I/O remoti c/o cablatore (FAT); - Collaudi in cantiere con supporto agli impiantisti per il test I/O puntuale (SAT); - Collaudi funzionali; - Test finali con la committente;					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
	- Redazione documentazione as-built (Elenco I/O e Relazione tecnica con descrizione delle logiche implementate).					
27.3	n.1 Pannello operatore Locale Touch Screen >= 10" VGA; >65k Colori; Porta ETH integrata con protocollo Modbus TCP;					
27.4	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
28	RIO-01-PDC (Gruppo pompaggio e PDC2 al piano atrio) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	48	32	24	10	7
28.1	Configurazione RIO Si intende compreso tutto il materiale HW necessario, la voce comprende: Interfaccia di comunicazione ethernet, schede di I/O digitali ed analogiche in numero sufficiente a soddisfare i punti cablati più il 20% di riserve non cablate. La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM + n.1 Switch 8TX unmanaged	48	32	24	10	7
28.2	n.1 Pannello operatore Locale Touch Screen >= 10" VGA; >65k Colori; Porta ETH integrata con protocollo Modbus TCP;					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
28.3	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
29	PLC UTA13 - (Gestione UTA1 e UTA3) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	128	64	56	24	9
29.1	Configurazione PLC Rack CPU in configurazione stand-alone I/O montati a bordo rack CPU La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM + n.2 Switch 8TX unmanaged	128	64	56	24	9
29.2	Sviluppo software PLC: Lo sviluppo comprende: - La gestione di tutti gli I/O sottesi alla CPU ed ai 3 rack RIO; - La lettura via ModbusTCP dei dati da tutti i nodi Modbus; - La gestione via ModbusTCP delle utenze connesse; - Analisi del processo da gestire; - Integrazione scambi dati con tutte le altre stazioni presenti nella tratta e la stazione di supervisione (SCADA) generale; - Redazione Elenco I/O costruttivo; - Pre-collaudo dei quadri PLC e I/O remoti c/o cablatore (FAT); - Collaudi in cantiere con supporto agli impiantisti per il test I/O puntuale (SAT); - Collaudi funzionali; - Test finali con la committente; - Redazione documentazione as-built (Elenco I/O					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
	e Relazione tecnica con descrizione delle logiche implementate).					
29.3	n.1 Pannello operatore Locale Touch Screen >= 10" VGA; >65k Colori; Porta ETH integrata con protocollo Modbus TCP;					
29.4	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
30	PLC UTA24 - (Gestione UTA2 e UTA4) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	128	64	56	24	9
30.1	Configurazione PLC Rack CPU in configurazione stand-alone I/O montati a bordo rack CPU La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM + n.2 Switch 8TX unmanaged	128	64	56	24	9
30.2	Sviluppo software PLC: Lo sviluppo comprende: - La gestione di tutti gli I/O sottesi alla CPU ed ai 3 rack RIO; - La lettura via ModbusTCP dei dati da tutti i nodi Modbus; - La gestione via ModbusTCP delle utenze connesse; - Analisi del processo da gestire; - Integrazione scambi dati con tutte le altre stazioni presenti nella tratta e la stazione di supervisione (SCADA) generale; - Redazione Elenco I/O costruttivo; - Pre-collauda dei quadri PLC e I/O remoti c/o cablatore (FAT);					



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
	- Collaudi in cantiere con supporto agli impiantisti per il test I/O puntuale (SAT); - Collaudi funzionali; - Test finali con la committente; - Redazione documentazione as-built (Elenco I/O e Relazione tecnica con descrizione delle logiche implementate).					
30.3	n.1 Pannello operatore Locale Touch Screen >= 10" VGA; >65k Colori; Porta ETH integrata con protocollo Modbus TCP;					
30.4	Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile: - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema.					
31	PLC AG-SB (Aggottamento e pompe nere sottobanchina) (I/O Configurati gestiti dal relativo PLC)	40	16	2	0	1
31.1	Configurazione PLC Rack CPU in configurazione stand-alone I/O montati a bordo rack CPU La configurazione prevede la fornitura di n.1 Switch Managed 6TX/2FX-SM	40	16	2	0	1



Item	Descrizione	DI	DO	AI	AO	Nodi BUS
31.2	<p>Sviluppo software PLC: Lo sviluppo comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La gestione di tutti gli I/O sottesi alla CPU ed ai 3 rack RIO; - La lettura via ModbusTCP dei dati da tutti i nodi Modbus; - La gestione via ModbusTCP delle utenze connesse; - Analisi del processo da gestire; - Integrazione scambi dati con tutte le altre stazioni presenti nella tratta e la stazione di supervisione (SCADA) generale; - Redazione Elenco I/O costruttivo; - Pre-collaudo dei quadri PLC e I/O remoti c/o cablatore (FAT); - Collaudi in cantiere con supporto agli impiantisti per il test I/O puntuale (SAT); - Collaudi funzionali; - Test finali con la committente; - Redazione documentazione as-built (Elenco I/O e Relazione tecnica con descrizione delle logiche implementate). 					
31.3	n.1 Pannello operatore Locale Touch Screen >= 10" VGA; >65k Colori; Porta ETH integrata con protocollo Modbus TCP;					
31.4	<p>Sviluppo software HMI-Pannelli locale Saranno presenti tutte le pagine grafiche, necessarie per la gestione di tutti gli I/O installati e la visualizzazione dei dati acquisiti via ModbusTCP ove presenti; Le pagine saranno sviluppate con elevata cura grafica, in modalità sinottica o tabellare, secondo le indicazioni della Committenza. Sarà possibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impostare comandi, calendari e parametri, con almeno tre livelli operatore diversi, con livelli di autorizzazioni crescenti; - Visualizzare tutti gli stati e le misure; - Gestione del LOG eventi e allarmi di sistema. 					