

C2	14/05/09	REVISIONE	ML	AG	YE
C1	21/03/08	EMISSIONE PER APPROVAZIONE A SEGUITO COMMENTI CVN	ML	AG	YE
REVISIONE	DESCRIZIONE		EL.	CON.	APP.

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE

**NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA
DI VENEZIA**

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991
ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007
ATTO ATTUATIVO REP. 8492 DEL 30-03-2011

**INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER
LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA**




CUP: D51B020000500D1 (A.A. 8249), D51B020000500H1 (A.A. 8492)

PROGETTO ESECUTIVO

WBS: MA.E1.14

**BOCCA DI MALAMOCCO
CONCA DI NAVIGAZIONE
PORTE E OPERE ELETTROMECCANICHE**

**IMPIANTO DI STRUMENTAZIONE E AUTOMAZIONE
SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI
PROGRAMMABILI (PLC)**

ELABORATO  M. Leone	CONTROLLATO  A. Gandini	APPROVATO  Y. Eprim
N. ELABORATO MV036P-PE-MIR-6702-C2	CODICE FILE MV036P-PE-MIR-6702-C2.DOC	DATA 14 Maggio 2009

CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO

S. Dalla Villa 

CONTROLLATO

M. Brotto 





CONSORZIO VENEZIA NUOVA 

PROGETTAZIONE

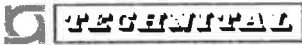


IL RESPONSABILE: 
Ing. A. SCOTTI

CONSULENZA SPECIALISTICA

HILSON MORAN  



	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 2
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007


CONSORZIO VENEZIA NUOVA

**INTERVENTI ALLE BOCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI
FLUSSI DI MAREA**

- PROGETTO ESECUTIVO -

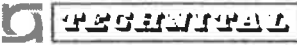
**BOCCA DI MALAMOCCO – CONCA DI NAVIGAZIONE
PORTE E OPERE ELETTROMECCANICHE
IMPIANTO DI STRUMENTAZIONE E AUTOMAZIONE**

SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)

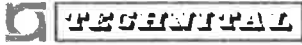
	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 3
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

INDICE

1.	GENERALITÀ	5
	1.1. Scopo	5
	1.2. Unità di misura - standard - lingua	5
	1.3. Ridondanza di misure o contatti	6
	1.4. Comando delle apparecchiature in configurazione ridondante	6
	1.5. Condizioni ambientali	6
2.	SCOPO E LIMITI DELLA FORNITURA	8
	2.1. Descrizione della fornitura	8
	2.2. Oggetto della fornitura	9
3.	ARREDI IN SALA CONTROLLO	12
	3.1. Caratteristiche degli arredi	12
4.	PLC PER APPLICAZIONI GENERALI	14
	4.1. Espandibilità del sistema	14
	4.2. Disponibilità del sistema	14
	4.3. Tempo di risposta del sistema	14
	4.4. CPU e memoria	14
	4.5. Schede di ingresso e uscita	15
	4.6. Comando motori a MCC tramite protocollo Profibus DP	17
	4.7. Cabinet quadri morsettiere	18
	4.8. Stazione di configurazione	18
	4.9. Alimentazioni elettriche	19
	4.10. Disturbi di natura elettrica	20
	4.11. Messa a terra	21
	4.12. Controllo logico e sequenziale	22
	4.13. Controllo di apparecchiature	22
	4.14. Funzioni di interfaccia su linea seriale verso altri sistemi	23
	4.15. Diagnostica di sistema	23
	4.15.1. Diagnostica in linea	23
	4.15.2. Diagnostica fuori linea	24

	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 4
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

4.16. Ridondanze	24
4.17. Protezione ambientale	24
5. SOFTWARE	25
5.1. Calcolo del dislivello mare-conca-laguna	27
6. DOCUMENTAZIONE	28
7. COLLAUDI E PROVE	30
7.1. Generalità	30
7.2. Prove e collaudi in fabbrica (FAT)	30
7.3. Collaudo di accettazione in impianto (SAT)	31
8. GARANZIA E RESPONSABILITÀ	33
8.1. Garanzia	33
8.2. Responsabilità	33
9. MESSA IN SERVIZIO E COMMISSIONING	34
10. PARTI DI RICAMBIO	35
11. CORSI DI ADDESTRAMENTO	36
12. SUPPORTO TECNICO A DISTANZA E CONTRATTI DI ASSISTENZA TECNICA	37

	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 5
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

1. GENERALITÀ

1.1. Scopo

Questa specifica descrive i requisiti minimi dei Controllori Logici Programmabili (nel seguito PLC) da installare nella Conca di Malamocco (laguna di Venezia).

Le indicazioni di cui ai paragrafi seguenti hanno validità generale se non altrove specificatamente indicato.

Errori o omissioni nella presente specifica non esentano il Fornitore dal provvedere un sistema completo e operante in accordo ai più alti standard qualitativi; pertanto il Fornitore è invitato a proporre soluzioni alternative che soddisfino i requisiti funzionali nel seguito indicati con lo scopo di ottenere il miglior rapporto benefici/costi.

Il Fornitore è inoltre invitato ad evidenziare, a pari funzionalità, le soluzioni standard che non comportano un impatto economico rispetto a quelle che causano extracosti.

Ogni eccezione alla presente specifica dovrà comunque essere evidenziata e motivata dal Fornitore ed accettata esplicitamente dalla Direzione Lavori prima dell'ordine.

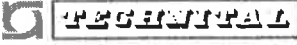
1.2. Unità di misura - standard - lingua

Le unità di misura saranno quelle del sistema SI, eccetto che per la pressione per la quale si utilizza il bar.

Le norme da seguire sono quelle valide in Italia al momento dell'assegnazione dell'ordine (CEI/IEC, UNI, ecc.). In mancanza di normativa ufficiale Italiana, vanno seguite le norme sottoelencate:

- IEC
- ISA
- ANSI
- ASME
- ASTM
- DIN/ISO

Tutti i documenti elaborati dal fornitore dovranno essere in accordo alla simbologia ISA o IEC, ultima edizione.

	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 6
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

La lingua ufficiale del contratto da usarsi per tutta la documentazione di progetto nonché per i manuali di istruzione del sistema PLC e dei componenti vari è l'italiano.

1.3. Ridondanza di misure o contatti

Quando siano disponibili misure o contatti ridondanti, le schede di acquisizione saranno diverse per i segnali relativi alla stessa grandezza (cioè due schede diverse per i segnali doppi e tre schede diverse per i segnali tripli, se presenti).

Il fornitore dei PLC provvederà a realizzare algoritmi software di elaborazione, selezione ed esclusione delle misure acquisite in modalità ridondante. L'elaborazione 1oo2 e 2oo3 verrà svolta da algoritmi della libreria di funzioni standard del sistema: a HMI saranno disponibili opportune funzionalità per la gestione delle ridondanze da parte dell'Operatore.

In particolare per i segnali 1oo2 l'operatore potrà escludere uno dei canali anche qualora il sistema non rilevi anomalie da parte del relativo strumento; tale condizione verrà però opportunamente segnalata e registrata.

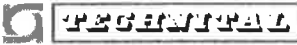
1.4. Comando delle apparecchiature in configurazione ridondante

Apparecchiature quali pompe, ventilatori, estrattori, etc. previsti in configurazione ridondante dovranno essere gestite da schede di ingresso e uscita differenti per ciascuna utenza e per tipologia di segnale. L'elaborazione della funzione di stand-by verrà svolta da algoritmi della libreria di funzioni standard del sistema: a HMI saranno disponibili opportune funzionalità per la gestione dello stand-by da parte dell'Operatore.

A ciascun insieme (coppia, terna, ecc.) sarà associato un controllore di gruppo che svolgerà le funzioni di attivazione e disattivazione del gruppo (es.: marcia e fermata dei motori o apertura e chiusura delle valvole) per tramite del selettore di stand-by. Le azioni di emergenza e di protezione saranno invece eseguite direttamente su ogni singolo componente. L'elaborazione della funzione di controllore di gruppo verrà svolta da algoritmi della libreria di funzioni standard del sistema: a HMI saranno disponibili opportune funzionalità per la gestione del controllore di gruppo da parte dell'Operatore.

1.5. Condizioni ambientali

Le varie parti componenti il sistema saranno installate in zone diverse, contraddistinte da differenti condizioni ambientali, secondo la tabella sottostante.

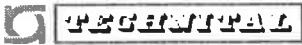
	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 7
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

Localizzazione	Sigla	Temperatura	Umidità	Condizionamento
Edificio controllo	CB	18°-25°C	50%-90%	SI
Edificio tecnico	GE	18°-25°C	50%-90%	SI
Locale PLC	GW			
Locale controllo a bordo porta	EA/EB WA/WB	0°-50°C	20%-98%	SI

In caso di fuori servizio del sistema di condizionamento il PLC dovrà poter funzionare senza degrado delle prestazioni con una temperatura ambiente, esterna agli armadi, compresa tra 0°C e 40°C ed umidità non condensante compresa tra 20% e 95%. Il locale di controllo a bordo porta è costituito da un container.

Il sistema deve essere adatto per atmosfera marina ad alto contenuto salino: le schede e la varia componentistica del sistema devono essere tropicalizzate o, in alternativa, realizzate in modo da sopportare senza deterioramento nel tempo l'ambiente salino.

Questo punto dovrà essere chiaramente accettato dal fornitore con dichiarazione in fase di quotazione.

	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 8
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

2. SCOPO E LIMITI DELLA FORNITURA

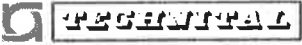
2.1. Descrizione della fornitura

Il controllo della conca nel suo complesso, e la gestione delle porte di chiusura in particolare, è gestito da una unica sala di controllo realizzata con banco operatore dotato di volumi porta computer, leggio per monitor e piano di lavoro per tastiere e pannelli di comando e telefoni. Dalla sala controllo è possibile effettuare la supervisione dello stato dell'intero impianto nonché la sua gestione sia con comandi manuali da parte dell'operatore delle singole apparecchiature sia con comandi sequenziali (che raggruppano cioè l'operatività coordinata di più apparecchiature in un solo comando).

Per la realizzazione di quanto sopra accennato è previsto un sistema di controllo realizzato con un sistema a PLC composto da:

- una interfaccia operatore installata nell'edificio di controllo "CB" costituita da due video da 19"LCD, una stampante laser b/n A3/A4, una stampante laser b/n e colori A3/A4, due stampanti bicolore (o multicolore) a modulo continuo per allarmi ed eventi.
- una coppia di server in configurazione ridondata per la gestione del sistema e delle sue periferiche.
- un PLC ridondata, sigla "CB", completo di schede di I/O ed installato nell'edificio di controllo conca;
- un PLC ridondata, sigla "GW", completo di schede di I/O ed installato nel locale tecnico porta ovest;
- un PLC ridondata, sigla "GE", completo di schede di I/O ed installato nel locale tecnico porta est,;
- un I/O remoto, sigla "PLC WA", costituito da un assieme di racks installati nel locale di controllo A della porta ovest e pilotato dal PLC "GW";
- un I/O remoto, sigla "PLC WB", costituito da un assieme di racks installati nel locale di controllo B della porta ovest e pilotato dal PLC "GW";
- un I/O remoto, sigla "PLC EA", costituito da un assieme di racks installati nel locale di controllo A della porta est e pilotato dal PLC "GE";
- un I/O remoto, sigla "PLC EB", costituito da un assieme di racks installati nel locale di controllo B della porta est e pilotato dal PLC "GE";


NOTA: Questi quattro assiami di I/O remoti sono installati a bordo delle porte mobili e sono quindi soggetti a vibrazioni e scosse. La componentistica proposta deve essere idonea allo scopo.

	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 9
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

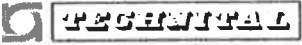
2.2. Oggetto della fornitura

Saranno oggetto della fornitura:

- Tutti gli armadi ed i moduli necessari per la realizzazione delle funzioni richieste ai PLC definiti al punto 2.1 ed in accordo alla presente specifica (CPU, memorie, alimentatori, schede di I/O, schede di interfaccia Profibus DP, schede di interfaccia seriale, dispositivi di comunicazione, bus di collegamento fra PLC, convertitori elettro/ottici, switch, ecc.);
- I basamenti per il collegamento tra loro degli armadi e per il loro posizionamento in sito, compresi i telai per il posizionamento nei locali con falso pavimento (sala controllo e sala tecnica nell'edificio di controllo).
- L'interfaccia operatore come definita al punto 2.1;
- I server ridondati di sistema;
- L'interfaccia con il Sistema di Controllo della barriera di Malamocco (alcuni punti cablati e altri con collegamento con linea seriale bidirezionale ridondata);
- Gli arredi di sala controllo (banchi operatore, scrivanie, poltroncine ecc.) come specificato al punto 3;
- I cavi in fibra ottica (minimo 6 fibre per cavo e del tipo armato) per il collegamento Ethernet e Profibus fra i vari componenti del sistema;
- I cavi in rame per il collegamento Profibus fra i vari componenti del sistema, tra i PLC ed i MCC ed i quadri elettrici;
- I cavi in rame di opportuna sezione, del tipo armato e con isolamento non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi per la distribuzione delle alimentazioni tra i vari armadi e verso i componenti della sala controllo (HMI, server, stampanti ecc.);
- In genere tutto quanto serve al corretto funzionamento del sistema nel suo complesso ed alla necessaria operatività: in particolare sono da includersi secondo necessità switch, convertitori di segnali ecc. anche in accordo ai criteri di ridondanza prescritti;
- La progettazione costruttiva della configurazione hardware dei PLC in accordo alle specifiche tecniche e funzionali;
- L'approntamento della I/O list di macchina a partire dall'elenco strumentale delle apparecchiature incluso nei documenti di contratto, esplodendo gli I/O sulla base delle apparecchiature acquistate (valvole motorizzate, solenoidi, MCC, ecc);
- Gli armadi di distribuzione alimentazioni ai vari sottosistemi;
- I trasformatori di isolamento (rapporto 1:1 o 400trifase/230monofase) su ogni alimentazione ricevuta;

 TECNOFAC	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 10
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	


- Le interconnessioni di terra tra i vari quadri in fornitura;
- Tutti i cavi necessari (sia in rame che in fibra ottica), compresi quelli di potenza tra armadi ed apparecchi, per l'interconnessione di tutti i componenti inclusi in fornitura ;
- I relè di potenza di appoggio delle uscite digitali;
- Gli interruttori magnetotermici bipolari di protezione dell'alimentazione delle elettrovalvole gestite dai PLC;
- Tutti gli armadi necessari all'installazione dei PLC, corredati di luce interna, presa di servizio, resistenza anticondensa termostata e rivelatore di fumo, il tutto completamente cablato, programmato e collaudato;
- L'ingegneria e lo sviluppo del software di configurazione necessario per la realizzazione delle funzioni di supervisione e controllo richieste ai PLC in accordo alla documentazione di progetto;
- L'implementazione del software necessario per il controllo dei package, realizzato in base alla documentazione di progetto del fornitore (specifiche funzionali, schemi logici) e delle relative pagine grafiche;
- La realizzazione delle pagine video per la supervisione e controllo nonché dei formati di stampa comandi, eventi, allarmi e delle pagine di registrazione misurazioni;
- L'impostazione degli archivi storici per la raccolta di tutte le informazioni e misure rilevate dal sistema;
- La realizzazione del giornale di "concata" nel quale sono raccolte tutte le informazioni relative ai comandi emessi, agli stati ed alle misure rilevate per ogni operazione di movimentazione delle porte;
- La predisposizione di tutta la documentazione necessaria per la corretta conoscenza e manutenzione del sistema;
- Il collaudo funzionale in fabbrica alla presenza della Direzione Lavori e dei fornitori dei package (per quanto di competenza);
- La messa in servizio ed il commissioning in sito dell'intero sistema ;
- Le prove di funzionamento in sito del sistema;
- Le parti di ricambio per la messa in servizio ed il commissioning fino alla consegna dell'impianto all'Utilizzatore;
- I corsi di istruzione ed addestramento presso la sede del fornitore ed in sito;
- Tutto quanto necessario per il corretto funzionamento dei PLC;

	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 11
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

- Tutto quanto necessario per la messa in servizio ed il commissioning dei PLC (inclusi carta, toner e cartucce delle stampanti fino all'accettazione provvisoria).

I limiti di fornitura dei PLC saranno i seguenti:

- i morsetti dei dispositivi di accoppiamento per le linee seriali verso l'esterno;
- i morsetti dei segnali nei quadri lato campo;
- i morsetti di ingresso del/dei quadro/i di alimentazione;
- i morsetti di messa a terra delle carpenterie;
- i morsetti di messa a terra dell'elettronica;
- i morsetti di messa a terra degli schermi segnali.

 TECINTRA	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 12
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

3. ARREDI IN SALA CONTROLLO

Per consentire la gestione ergonomica del sistema conca da sala controllo, dovranno essere previsti:

- Un banco di comando idoneo a consentire l’installazione di tutti i pannelli di comando e/o computer con relativi monitor e tastiere per la completa gestione della conca nel suo insieme;
- Uno o più tavoli per la sistemazione delle stampanti (con opportuna insonorizzazione per quelle a modulo continuo) dotati di scomparti chiusi con anta per le scorte di pronto intervento del toner e della carta.

Il banco di comando dovrà consentire l’alloggiamento di tutte le apparecchiature relative alle seguenti funzioni:

- Posto operatore per il sistema PLC (due monitor LCD e due computer con tastiera, due server, con spazio per monitor di servizio, ed i relativi switch ed hub)
- Sistema TVCC (due monitor ed un computer con tastiera)
- Postazione di controllo per interfono con tastiera per allarmi preregistrati
- Postazione telefonica con due telefoni e pannello di smistamento
- Postazione per il sistema di localizzazione ed identificazione delle navi per la laguna di Venezia (RADAR) composto da:
 - + posto operatore per la visualizzazione dell’immagine del traffico (doppio monitor e pannello di gestione)
 - + apparato per l’acquisizione e la concentrazione dei dati RADAR
- Postazione VHF per le comunicazioni radio marittime

Dovranno essere inoltre previsti degli spazi liberi per aggiunte future di almeno altri due monitor e relativi computer nonché uno spazio libero per movimentazione documentazione. La configurazione finale e le posizioni reciproche dei vari posti di lavoro sarà concordata con la Direzione Lavori.


Il banco sarà equipaggiato con sei poltroncine per gli operatori.

La forma del banco dovrà essere a settori e leggermente curvato con dimensioni di massima di circa 8.50 m x 2.20 m fuori tutto.

3.1. Caratteristiche degli arredi

Vengono qui enunciate le caratteristiche di massima a cui il banco di controllo dovrà corrispondere:

- Dovrà avere un piano di lavoro per tastiere, pannelli e documentazione ed un ulteriore piano di lavoro per i monitor, opportunamente posizionato rispetto al

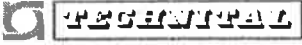
 TECHNITAL	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 13
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

piano di lavoro in modo che la visione degli stessi risulti ergonomica. Con la previsione di utilizzare monitor LCD questo piano sarà più basso del piano di lavoro;

- La superficie del piano di lavoro dovrà essere antiriflettente, adatta all’uso diretto di mouse ottici e realizzata in materiale resistente ai graffi ed all’usura d’uso. L’altezza da terra (circa 750 mm.) e la colorazione dovranno rispettare le normative vigenti;
- Le strutture di supporto delle superfici di lavoro e di appoggio, realizzate possibilmente in materiale metallico, dovranno essere progettate in modo che non intralcino lo scorrimento delle poltroncine lungo tutta la lunghezza del banco;
- Sotto le superfici di lavoro e di appoggio devono trovare spazio opportuni armadietti dedicati a contenere i computer e l’elettronica necessaria per le varie applicazioni. Questi armadietti dovranno essere idonei al montaggio di apparecchi sia in versione rack 19” che per appoggio a pavimento. Le pareti dovranno essere idonee a smaltire il calore sviluppato all’interno senza l’ausilio di ventilatori aggiuntivi. Il materiale costruttivo sarà tale da resistere ai colpi ed ai graffi e le dimensioni saranno tali da consentire il posizionamento delle gambe e dei piedi degli operatori senza creare fastidio;
- Ogni armadio dovrà essere dotato al suo interno di prese di distribuzione protette:
 - + delle alimentazioni privilegiate per le apparecchiature
 - + delle linee di comunicazione telefonica
- Ogni armadio dovrà consentire l’uscita dei cavi verso monitor, tastiere, mouse e pannelli senza forature sul piano di lavoro;
- Lungo tutto il banco dovrà essere possibile creare percorsi segregati per la distribuzione sia trasversale sia verso i singoli armadietti:
 - + delle alimentazioni privilegiate per le apparecchiature
 - + delle linee di comunicazione telefonica, Radar, TVCC e VHF
 - + delle linee Ethernet per il PLC
- le poltroncine dotate di schienale, braccioli e base a cinque razze con rotelle di scorrimento, devono rispettare le norme di sicurezza vigenti.

La definizione dei colori finali per l’armonizzazione con l’architettura della sala controllo sarà concordata con la Direzione Lavori.

Il Fornitore alleggerà in fase di quotazione un disegno quotato, e possibilmente un assonometrico, del banco come previsto.

	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 14
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

4. PLC PER APPLICAZIONI GENERALI

I PLC per queste applicazioni, allo scopo di ottenere la massima disponibilità, hanno alimentazioni, CPU e schede di interfaccia Profibus DP (tutte ridondate in hot back-up), e schede di I/O montate nello stesso armadio della CPU. E' prevista anche una linea seriale ridondata per il colloquio con il sistema di controllo della bocca di Malamocco con protocollo MODBUS RTU. I collegamenti di rete dei PLC saranno ridondati ed ogni CPU avrà due connessioni separate.

L'inserzione / disinserzione delle schede, incluse le CPU deve essere possibile con le apparecchiature sotto tensione senza causare danneggiamenti alle stesse. Per le CPU e le schede Profibus ridondate, i programmi devono essere scaricati automaticamente dalla CPU / scheda Profibus funzionante alla scheda sostituita.

Il PLC fornito dovrà soddisfare i requisiti di espandibilità nel seguito precisate.

4.1. Espandibilità del sistema

Il sistema proposto dovrà permettere l'installazione di un ulteriore numero di schede di I/O e di interfaccia Profibus pari, come minimo, al 50% del numero di schede presenti (per tipo) a messa in marcia avvenuta, senza raggiungere i limiti operativi del sistema.

4.2. Disponibilità del sistema

Il Fornitore dovrà indicare la disponibilità garantita del sistema proposto, ed i vincoli per ottenerla. In ogni caso la disponibilità non deve essere inferiore a 99,9%. Il calcolo effettuato sulla base della architettura di sistema ricevuta e degli I/O rilevati, dovrà essere allegato all'offerta ed il suo valore parte integrante delle garanzie.

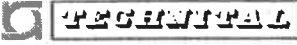
4.3. Tempo di risposta del sistema

Il PLC deve essere in grado di consentire l'aggiornamento di tutte le uscite e la lettura di tutti gli ingressi almeno ogni 100 millisecondi. La reale velocità di aggiornamento sarà concordata con la Direzione Lavori in funzione delle esigenze di processo.

4.4. CPU e memoria

Il modulo di CPU deve essere contenuto in un involucro resistente che deve portare sul fronte alcuni indicatori a LED che, come minimo, devono indicare:

- PLC non in allarme (cioè la diagnostica non ha individuato nessun guasto)

	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 15
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

- Batteria efficiente
- PLC in marcia, cioè avviato e in esercizio

La memoria può essere di tipo RAM con batteria in tampone, EPROM o EEPROM, e deve essere approvata come tipo dalla Direzione Lavori.

La memoria installata deve essere dimensionata per poter elaborare tutti i segnali risultanti dai requisiti di espandibilità previsti. Inoltre la memoria deve poter essere espansa in caso di bisogno, di un ulteriore 40%.

I programmi applicativi contenuti nella memoria non devono corrompersi in caso di mancanza di alimentazione.

Se la memoria è di tipo RAM con batteria in tampone:


- deve essere possibile la sostituzione della batteria con il PLC in esercizio, senza che i programmi contenuti vengano danneggiati;
- deve esserci un contatto disponibile per indicare che la batteria sta esaurendosi;
- la batteria deve garantire il mantenimento dei dati in assenza di alimentazione per almeno sei mesi;
- la batteria deve avere una durata di almeno cinque anni.

In seguito ad una mancanza di energia elettrica il sistema dovrà dare origine ad una sequenza di spegnimento. Al ritorno dell'energia elettrica, un dispositivo auto-restart dovrà riportare il sistema nello stato in cui si trovava al momento dell'arresto dell'alimentazione, senza che sia necessario ricaricare i programmi applicativi delle stazioni di processo e di supervisione e senza attivare le uscite.

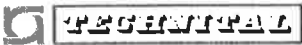
4.5. Schede di ingresso e uscita

Dovranno essere prese in considerazione le seguenti indicazioni:

- Ogni singolo canale di ingresso o uscita deve provvedere all'isolamento galvanico fra il campo e l'unità centrale del PLC;
- Ogni singolo canale deve avere il comune isolato dagli altri. E' accettato che il comune sia condiviso fra quattro canali adiacenti di una scheda se sono installati moduli di isolamento galvanico sui due conduttori di ogni punto;
- In fase di valutazione di offerta sarà privilegiata la scelta di schede di ingresso/uscita con piccolo numero di canali (8 per scheda) per facilitare la segregazione;
- Deve essere prevista, a livello di scheda, una riserva del 15% (1 canale libero su 8);

 INFRASTRUTTURE E TRASPORTI	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 16
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

- La conversione analogico/digitale sarà almeno su 12 bit, mentre quella digitale/analogica sarà almeno su 10 bit. I convertitori A/D e D/A non devono servire più di un loop chiuso;
- Devono essere disponibili schede di acquisizione diretta di segnali provenienti da termocoppie, da termoresistenze (a 3 fili) o in mV;
- Dovranno essere previste schede di ingresso digitali in grado di monitorare l'integrità della linea.
- Le morsettiere per i cablaggi esterni al sistema (interfaccia con il campo) dovranno essere separate dalle schede di I/O e dovranno poter ricevere conduttori con sezione compresa fra 1 e 2,5 mm² (10 mm² per le alimentazioni). Il materiale di isolamento del morsetto dovrà essere anigroscopico ed i morsetti realizzati in metallo resistente all'ambiente marino (ottone);
- Ogni singolo canale di uscita digitale dovrà essere separato dall'utenza asservita in campo tramite un relè di potenza di appoggio. Il dimensionamento di tale relè dovrà essere tale da permettere le manovre di apertura e chiusura dei teleruttori in corrente alternata per tutti i motori od interruttori presenti (230V, 50Hz, 2A). I relè di appoggio di potenza dovranno essere alloggiati nello stesso quadro delle schede del PLC o in appositi quadri adiacenti e direttamente cablati. Le uscite digitali dovranno essere quindi di tipo di potenza e prive di potenziamento;
- Le schede di ingresso/uscita dovranno essere di tipo modulare, complete di connettore e segnalazione a LED per la visualizzazione del loro stato; dovranno poter essere facilmente sostituite sotto tensione con impianto in servizio;
- Il Fornitore dovrà rendere disponibile, in termini di punti di I/O già connessi al sistema, il 15% di quanto previsto nell'elenco degli I/O di impianto determinato al termine della messa in servizio del sistema;
- Il Fornitore dovrà rendere disponibile una tensione per alimentare i contatti privi di tensione presenti nell'impianto e per l'alimentazione dei trasmettitori in tecnica a due fili. Tali alimentazioni dovranno essere ridondate ed opportunamente segregate e protette con interruttori magnetotermici segnalati;
- Il Fornitore dovrà rendere disponibile una tensione ridondata di 24V cc (separata da quella degli I/O) per alimentare le bobine delle elettrovalvole comandate dal PLC; ciascuna alimentazione dovrà essere singolarmente protetta da un interruttore magnetotermico bipolare segnalato come più avanti detto. La distribuzione delle alimentazioni all'interno dei quadri è a cura del Fornitore;
- Le schede per uscite digitali di comando di elettrovalvole o valvole motorizzate dovranno essere equipaggiate con relè SPDT con portata dei contatti 5A-230V ca (2A-24V cc) o con idonei relè esterni;

	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 17
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

- Le schede di uscita analogica dovranno avere un campo di lavoro pari a 4-20 mA;
- Le schede per ingressi analogici dovranno provvedere ad alimentare il trasmettitore e gestire un segnale pari a 4-20 mA.

Le schede I/O dovranno assicurare inoltre quanto segue:

- Filtraggio dei segnali spuri e/o delle interferenze
- Scansione degli ingressi ad intervalli di tempo determinato;
- Correzione e aggiustamento di zero;
- Compensazione di giunto freddo
- Linearizzazione dei segnali;
- Funzioni di calcolo elementari (estrazione di radice, ecc) ();
- Rilievo di situazioni di allarme per superamento dei limiti imposti;
- Rilievo di situazioni di allarme per interruzione del collegamento elettrico col campo;
- Protezione contro i cortocircuiti in campo;
- Capacità di autodiagnostica.

(*): Queste funzioni possono in alternativa essere svolte all'interno della CPU con algoritmi standard.


L'espandibilità del sistema, a messa in servizio ultimata, dovrà essere pari al 20% dei posti scheda nei racks installati ed un ulteriore 15 % in termini di spazio disponibile negli armadi per l'aggiunta di nuovi racks.

Le schede aggiuntive dovranno essere installate nei racks presenti.

Il fornitore dovrà precisare in offerta il prezzo di ogni scheda I/O e di interfaccia seriale aggiuntiva rispetto all'elenco I/O con la tolleranza indicata.

4.6. Comando motori a MCC tramite protocollo Profibus DP

I cassettei dei MCC o PMCC sono equipaggiati con microprocessori a bordo con protocollo di comunicazione Profibus DP non ridondato e vengono gestiti dai PLC tramite protocollo Profibus DP ridondato in partenza. La soluzione proposta dal Fornitore deve consentire di comandare qualsiasi motore collegato alla catena anche in caso di guasto sia di un microprocessore di comando dell'uscita Profibus che di rottura di un cavo.

 TECNOITAL	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 18
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

4.7. Cabinet quadri morsettiere

Tutti i dispositivi componenti il sistema saranno montati in cabinet standard, adatti all'installazione al coperto ed in ambiente sicuro dal punto di vista della presenza di gas infiammabili. Il grado di protezione dei cabinet sarà IP 54, l'accessibilità sarà solo da fronte e l'apertura delle porte sarà a 180°.

I cavi provenienti dal campo saranno di tipo armato e con conduttori in rame stagnato ed isolamento non propagante la fiamma con bassa emissione di fumi.

All'interno dei cabinet saranno installate tasche porta disegni e lampade fluorescenti alimentate dal sistema di alimentazione delle utenze ausiliarie.

I cabinet saranno verniciati in colore RAL 7032.

L'interno dei cabinet sarà protetto con vernice anticondensa.

I cabinet dovranno essere dotati dei ventilatori di raffreddamento se necessari per mantenere, all'interno del cabinet e con tutti i carichi interni ed esterni alimentati, una temperatura superiore di non più di 5°C rispetto alla temperatura dell'ambiente all'interno dell'edificio. I ventilatori dovranno essere dotati di griglie di protezione contro il contatto accidentale. Qualora siano installati ventilatori, l'anomalia di uno di essi non dovrà comportare il deterioramento delle prestazioni del sistema. L'anomalia di ciascun ventilatore di raffreddamento sarà singolarmente allarmata. I louvers di ventilazione, sia naturale che forzata, dovranno essere dotati di filtri.

Le morsettiere saranno del tipo non igroscopico ed avere le parti metalliche in ottone. Morsettiere, morsetti e cavi dovranno essere chiaramente identificati.


Nell'edificio di controllo e nel locale tecnico, l'ingresso dei cavi sarà dal basso, poiché i cabinet saranno alloggiati, generalmente, su un cunicolo o su falso pavimento. Le apparecchiature (remote I/O) installate nei locali di controllo, potranno essere alloggiate all'interno dei MCC con ingresso cavi laterale o essere alloggiate in armadio separato (idoneo per il particolare ambiente aggressivo marino) realizzato per con ingresso cavi dal basso.

Dovranno infine essere forniti morsetti sezionabili e fusibili per le uscite digitali che pilotano apparecchiature alimentate con tensione superiore a 48 V.

I morsetti utilizzati per connessioni a tensione superiore a 48V dovranno essere protetti contro contatti accidentali tramite coperchietti rimovibili recanti l'indicazione di attenzione per alta tensione.

4.8. Stazione di configurazione

Uno dei PC che costituiscono l'interfaccia operatore deve poter essere configurabile come stazione di configurazione. Nel PC è caricato il software di configurazione, che deve essere protetto da password. La password deve agire sulla possibi-

 INFRASTRUTTURE	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 19
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

lità di modificare i programmi e le pagine video, mentre non deve limitare l'accesso in sola lettura, se questo non influisce in alcun modo sulla sicurezza dell'esecuzione del programma.

La stazione di configurazione deve consentire di modificare (anche in linea), controllare e stampare le logiche caricate nelle singole PCU e di evidenziare tutti i collegamenti aperti (cross check), a scopo di verifica del programma.

Il sistema dovrà garantire la massima affidabilità delle funzioni eseguite in modo da consentire la continuità delle operazioni anche in condizioni difficili come, ad esempio, quelle seguenti un break down del sistema.

Dalla stazione di configurazione dovrà essere possibile caricare e scaricare i programmi di configurazione delle stazioni di processo, archiviare su dispositivi USB, su hard disk e su CD le configurazioni del sistema di controllo, inviare in stampa il contenuto del data base di sistema.

Tra le funzioni rese disponibili dalla stazione di configurazione ci dovranno essere anche quelle necessarie per esaminare e valutare il livello di utilizzo delle risorse di sistema.

4.9. Alimentazioni elettriche

La Direzione Lavori renderà disponibile per i PLC o sottosistemi di I/O remoti:


- Due alimentazioni elettriche monofasi a 230 V, 50 Hz, provenienti da inverter (UPS). Ogni locale dispone di un unico inverter provvisto di commutatore statico verso la rete in caso di guasto, con tempo di commutazione 1ms.
- Una alimentazione elettrica a 230V, 50 Hz da rete, da utilizzare per scaldiglie, lampade, ventilatori, ecc.

Per il sistema posizionato nell'edificio di controllo sarà resa disponibile una tensione trifase 400 V, 50 Hz da inverter (UPS).

Il Fornitore dovrà indicare eventuali requisiti necessari per l'alimentazione elettrica del PLC, quali, ad esempio, contenuti di armoniche, ecc.

Il Fornitore dovrà proteggere tutti gli arrivi delle alimentazioni con interruttore magnetotermico dotato di contatto ausiliario di allarme e trasformatore di isolamento con rapporto 1:1 o (400/230). Il Fornitore dovrà provvedere alla realizzazione di un sistema completamente ridondante di distribuzione dell'alimentazione a tutte le utenze componenti il sistema nel rispetto dei requisiti di ridondanza nel seguito descritti. Tutte le distribuzioni necessarie all'interno dei quadri e fra i quadri sono a cura e carico del Fornitore.

Le apparecchiature saranno alimentate da 2 alimentatori in ridondanza calda fra loro, ognuno capace di servire l'intero carico previsto quando saranno installate tutte le schede previste al paragrafo 4.1. I doppi alimentatori dovranno essere pre-

 GENERALI	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 20
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

visti per ogni luogo di installazione di parti del sistema: questo si applica sia agli alimentatori dell'elettronica che agli alimentatori di servizio per il campo.

Gli alimentatori debbono possedere stabilità di tensione e frequenza e contenuto di armoniche compatibili con l'apparecchiatura più critica collegata nonché essere in grado di interfacciarsi senza problemi con gli UPS .

In caso di fuori servizio di un alimentatore, l'intervento di quello di riserva avverrà in un tempo tale da impedire l'insorgere di interruzione nelle elaborazioni del PLC.

L'anomalia sarà segnalata come allarme di alta priorità.

Le alimentazioni per i trasmettitori e per la lettura dei contatti di campo saranno generate dal Fornitore:

- 24 V cc per i trasmettitori;
- 48 V cc per i contatti di campo (distanze fino a 500 m con cavi di sezione 1,5 mmq). In alternativa è consentito l'uso della tensione di 24 V cc purché sia garantita la lettura dei contatti. In caso contrario le varianti saranno effettuate sul posto a cura e carico del Fornitore;
- 24 V cc per le valvole a solenoide.

Il Fornitore dovrà fornire alimentatori ridondati al 100% e separati per l'elettronica e per le apparecchiature in campo. Ogni partenza per le valvole a solenoide sarà protetta con interruttore magnetotermico bipolare con contatto ausiliario per un allarme comune di anomalia alimentazione solenoidi. Le bobine delle solenoidi saranno dotate di diodi di smorzamento.


4.10. Disturbi di natura elettrica

Il PLC dovrà essere in grado di operare in un ambiente industriale con presenza di disturbi elettromagnetici generati da:

- radio ricetrasmittenti;
- trasmissioni UHF e VHF;
- apparati radar;
- motori elettrici di potenza (100 kW) anche con alimentazione ad inverter;
- scariche atmosferiche.

Le massime precauzioni dovranno essere adottate nel filtraggio dei segnali in ingresso e nella schermatura dei cavi di trasmissione seriali.

Il Fornitore dovrà indicare il tipo di protezione prevista contro differenti tipi di disturbi ed i limiti massimi accettabili.

 GENERALI	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 21
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

Il Fornitore dovrà indicare in offerta il livello di compatibilità elettromagnetica cui risultano omologate le proprie apparecchiature, ad armadio chiuso e ad armadio aperto; in base a tali caratteristiche la Direzione Lavori si riserva di accettare o meno il sistema proposto.

Il Fornitore dovrà rendere disponibili le prescrizioni relative alla posa ed al collegamento dei conduttori alle proprie apparecchiature entro 20 giorni dal piazzamento dell'ordine.

4.11. Messa a terra

Tutti i quadri costituenti il sistema dovranno essere provvisti di un insieme di barre di terra in rame solidamente connesse alla struttura del quadro.

Dovranno essere previsti, come minimo, i seguenti circuiti di terra:

- terra segnali ed elettronica
- terra schermi segnali
- terra carpenterie quadri

Il sistema di terra dovrà essere collegato alla rete di terra nell'edificio di controllo e nei locali tecnici. Dovranno essere installate piattine di collegamento tra i quadri. Ogni quadro collegato a cavi di segnale dovrà prevedere una barra di terra separata e isolata dalla carpenteria. La terra segnali e gli schermi dei cavi di segnale dovranno essere connessi a barre di terra distinte. Dovrà essere realizzata la predisposizione per il collegamento degli schermi alla barra di terra.

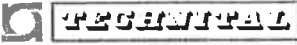
I circuiti dei cavi segnale e degli schermi dei cavi all'interno dei quadri dovranno essere tra loro isolati; essi dovranno essere connessi a terra in un unico punto all'esterno del quadro.

Il Fornitore dovrà indicare le sue prescrizioni relative alla messa a terra dei cavi segnale e degli schermi, sulla base delle esperienze registrate sulle proprie apparecchiature relativamente al rumore di modo comune e agli anelli di terra.

Il Fornitore dovrà produrre uno schema del sistema di messa a terra consigliato, riportante tutte le apparecchiature e i cavi di interconnessione a terra. Il sistema dovrà avere un singolo punto di connessione alla rete di terra dell'impianto, da uno dei quadri in fornitura.

I circuiti di messa a terra del sistema dovranno essere in accordo con la fornitura di un sistema completo di messa a terra per tutti gli altri sistemi di impianto.

I cablaggi non dovranno avere soluzione di continuità da un terminale all'altro. Gli schermi dovranno avere una continuità elettrica nel passaggio del cavo attraverso un terminale o una cassetta di giunzione. Gli schermi dei singoli cavi saranno raccolti in passacavi, all'interno dei quadri, fino ai terminali.

	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 22
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

4.12. Controllo logico e sequenziale

Il PLC deve poter essere programmato con logiche Booleane o con blocchi funzionali secondo IEC 61131 e deve possedere come minimo la possibilità di definire se i contatti in ingresso o in uscita sono normalmente aperti o chiusi. Deve disporre di contatori e temporizzatori con discriminazione di 0,1 secondi e tempi di conteggio fino 10 ore. Devono essere possibili semplici calcoli matematici, il trattamento dei segnali ridondati (come ad esempio 1oo2 e 2oo3) nonché la gestione dei gruppi di utenze (gestione del gruppo e delle logiche di stand-by).

Il PLC dovrà permettere la configurazione di sequenze di azioni di controllo.

Dovrà essere possibile evidenziare sulla stazione di interfaccia operatore, per ogni passo della sequenza attiva, quali condizioni di ingresso sono verificate e quali non lo sono ancora, quali uscite sono variabili di servizio per altre sequenze o anelli di regolazione, quali sono comandi operativi e quale è il loro stato (comando effettuato o mancato).

In questo modo dovrà essere possibile realizzare una guida operatore per le principali sequenze di impianto come quelle di avviamento, di arresto e di modifica degli assetti operativi.

Una qualsiasi sequenza potrà essere attivata dall'operatore, da un evento (allarme, trip, cambiamento di stato, ecc) o da un comando logico.

Da tastiera dovrà essere possibile:

- scorrere la sequenza, indipendentemente dalle condizioni di accesso al singolo passo (comunque visibili) senza attivare le uscite;
- abilitare solo alcune delle uscite multiple, se presenti in un passo, su richiesta dell'operatore.

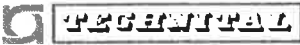
Il tag name di ogni comando uscente dai passi della sequenza dovrà indicare in modo facile ed immediato, per l'operatore, quali azioni verranno eseguite.

4.13. Controllo di apparecchiature

Dovranno essere disponibili blocchi software (standard e certificati) per il controllo di apparecchiature quali, ad esempio, valvole motorizzate, motori a singola o doppia velocità od interruttori/sezionatori.

Il blocco software di controllo, in grado di gestire più uscite digitali e di ricevere più segnali di risposta, dovrà rappresentare una variabile di processo unica nel database del PLC.

Dovrà essere possibile definire, per ogni blocco, un tempo di attesa dei segnali di risposta trascorso il quale verrà indicata a video ed in pagina allarmi una condizione di allarme.

	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 23
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

Lo stato dell'utenza (aperto, chiuso, marcia, arresto, forzato chiuso/aperto o arresto/marcia, inibito alla chiusura, inibito alla apertura, ecc) dovrà essere evidenziato nella rappresentazione grafica del blocchetto di comando.

Dovrà essere previsto un controllo di antivalenza sullo stato di ciascun interruttore.

4.14. Funzioni di interfaccia su linea seriale verso altri sistemi

Il PLC dovrà poter essere interfacciato con il sistema di controllo delle barriere della bocca di Malamocco mediante linea seriale ridondata (MODBUS) anche su lunga distanza (circa 900m), tramite coppia di modem (inclusi nella fornitura).

Il Fornitore del PLC dovrà fornire tutti i dati necessari per consentire lo sviluppo del protocollo di colloquio da parte del fornitore del sistema di controllo delle barriere e dovrà fornirgli un sistema ridotto di prova che consenta lo sviluppo e la verifica esaustiva del collegamento. Dovrà inoltre essere inclusa l'attività in sito per l'effettuazione di tutte le prove necessarie per il corretto dialogo.

In fase di offerta il Fornitore dichiarerà i modelli di sistemi di controllo verso i quali esiste, fra i suoi standard, un protocollo di colloquio provato e funzionante.

Il tempo di trasferimento dei segnali da PLC al sistema di controllo delle barriere non dovrà superare i 3 secondi.

Nessun segnale di blocco, arresto di emergenza, ed in generale nessun segnale rilevante ai fini della sicurezza del personale addetto e dell'impianto o della penalizzazione della produttività dovrà essere trasmesso per via seriale; i segnali sopraindicati saranno sempre trasmessi singolarmente via cavo (hardwired).

4.15. Diagnostica di sistema


Il sistema di autodiagnosi sarà sviluppato su due livelli:

- diagnostica in linea
- diagnostica fuori linea.

4.15.1. Diagnostica in linea

Questo livello di autodiagnosi del PLC dovrà operare in continuo ed in automatico senza richiedere l'intervento dell'operatore. Le funzioni di autodiagnosi dovranno individuare e segnalare tutti i possibili malfunzionamenti di ogni modulo componente il PLC per assicurare l'integrità del sistema.

A seguito dell'individuazione di una anomalia grave in un componente ridonato il passaggio sul componente di riserva (se esistente) dovrà avvenire all'interno del tempo di ciclo e essere bumpless.

 TECNITAL	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 24
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

4.15.2. Diagnostica fuori linea

Questo livello di diagnosi dovrà essere operativo dalla stazione di configurazione in modo fuori linea ed indipendentemente dalle condizioni di funzionamento.

Le funzioni di diagnosi fuori linea dovranno permettere l'esecuzione di test per ogni componente del PLC ed in particolare per:

- unità centrale (CPU)
- schede di I/O
- memorie
- alimentatori

Il sistema di diagnosi dovrà rendere possibile l'identificazione completa di qualsiasi modulo malfunzionante (indirizzo completo del modulo, della funzione o della scheda di I/O in anomalia). Tali anomalie dovranno generare un allarme (visualizzato e stampato) ed essere evidenziate su grafici di sistema in modo da consentire la facile individuazione geografica del guasto e la sua localizzazione all'interno di ogni armadio

4.16. **Ridondanze**

Dovranno essere completamente ridondanti:


- tutti i bus di comunicazione paralleli e seriali che devono essere attestati a schede diverse (la doppia uscita su unica scheda non è considerata ridondante);
- tutti gli alimentatori sia dell'elettronica che delle utenze in campo.
- le CPU

Il processore ridondante dovrà essere collegato agli stessi I/O del processore cui è associato e dovrà poter svolgere tutte le operazioni assegnate a quest'ultimo.

In caso di disservizio di un processore, quello in ridondanza dovrà divenire operativo entro un tempo di ciclo, senza determinare perdita di dati o interruzione del controllo del processo. La commutazione tra il processore in servizio e quello di riserva dovrà essere di tipo bumpless e non comporterà interruzioni o arresti nell'esecuzione delle funzioni della stazione; essa dovrà essere inoltre segnalata da un allarme di alta priorità.

4.17. **Protezione ambientale**

Date le modalità di installazione, i quadri contenenti i PLC, le schede, le morsettiere, ecc. devono essere tropicalizzati per poter resistere a umidità condensante. Inoltre i quadri devono essere dotati di resistenze anticondensa che si inseriscono e disinseriscono automaticamente per mezzo di termostato.

	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 25
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

5. SOFTWARE

Deve essere fornito:

- il software di base relativo alle funzioni logiche, sequenziali e di controllo continuo
- il software di comunicazione fra i vari componenti del sistema e con sistemi esterni
- il software di interfaccia operatore
- la configurazione del software applicativo residente nei PLC e nell'interfaccia operatore
- il software per la stazione di configurazione
- il software per la realizzazione e modifica dei grafici della stazione HMI
- il software relativo alla gestione dei package, sviluppato secondo le specifiche funzionali e i diagrammi logici sviluppati dal fornitore del package medesimo
- le licenze dello SCADA e di tutti i sistemi operativi e gli applicativi installati
- il software ed il protocollo di accesso
- il listato completo e commentato di tutto il software di controllo ed automazione
- tutti i file di configurazione e programmazione software del PLC

in modo da consentire la gestione sicura delle operazioni della conca dall'edificio di controllo.

In linea di massima sono da prevedere le seguenti funzionalità:

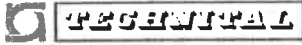
- Sequenza generale di movimentazione della porta, ottenuta con tante sequenze elementari che richiedono l'intervento manuale per il passaggio da una all'altra;
- Gruppo funzionale argani;
- Gruppo funzionale idrogetti (hydrofeet);
- Gruppo funzionale sistema oleoidraulico;
- Gruppo funzionale elettrico MT e BT
- Gruppo funzionale Varie (antincendio, condizionamento, semafori, supervisione stato pompe, rampa stradale, ecc)

Col termine gruppi funzionali si intendono funzionalità software fra loro distinte o con pochi collegamenti, da configurare in maniera indipendente per facilità di comprensione del programma e che possono o no risiedere nel medesimo processore.

Una possibile suddivisione delle funzioni è la seguente:

Sistema "CB" in edificio di controllo:

- + Supervisione generale e scambio segnali con gli altri sistemi

	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 26
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

- + Interfaccia e gestione segnali (eventualmente integrati con la logica di controllo) per semafori stradali, semafori navali, stazione meteo, radar, TVCC, HVAC, Antincendio, barriera delle paratoie di Malamocco

Sistema “GE” in edificio di controllo porta est:

- + Supervisione e controllo celle MT e BT;
- + Supervisione e controllo PMCC e distribuzione BT, incluse pompe antincendio;
- + Supervisione e controllo dei sistemi esterni: protezione catodica, HVAC, argani A e B, logica livelli del mare;
- + Gestione dei remoti “PLC EA” ed “PLC EB”.

Sistema “GW” in edificio di controllo porta ovest:

- + Supervisione e controllo celle MT e BT;
- + Supervisione e controllo PMCC e distribuzione BT;
- + Supervisione e controllo gruppo Diesel;
- + Supervisione e controllo dei sistemi esterni: protezione catodica, HVAC, argani A e B, logica livelli del mare;
- + Gestione dei remoti “PLC WA” e “PLC WB”.

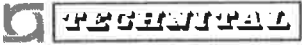
Sistemi remoti “PLC EA”, “PLC EB”, “PLC WA” e “PLC WB”

- + Controllo per porta del sistema idrogetti: diretto per pompe principali ed incrociato per quelle di stand-by;
- + Controllo per porta del sistema oleoidraulico;
- + Controllo/supervisione pompe di sentina, serbatoi di bilanciamento, valvole motorizzate di bilanciamento, ecc..

L’interfaccia operatore disporrà di:

- Pagine grafiche animate, totale 35 di cui 10 ripetizione di altre uguali, ma con sigle diverse. Le pagine dovranno mostrare all’operatore quello che può essere comandato e quello che non può essere comandato in quanto saranno evidenziati tutti i permessi vi per mezzo di pop up o fissi nella videata
- Videate di diagnostica di sistema
- Memorizzazioni istantanee e storiche di tutte le variabili
- Pagine allarmi, con memorizzazione del momento sia della comparsa che del rientro, per analisi a posteriori
- Libro giornale con memorizzazione del tempo di effettuazione di tutte le manovre effettuate dall’operatore e dei cambiamenti di stato, per analisi a posteriori.

A intervalli regolari o su richiesta operatore deve essere possibile riversare su CD la storia memorizzata organizzata per ogni “concata” in modo da creare un archivio off-line

	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 27
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

delle attività della conca per raccolta storica e/o analisi operativa atta al miglioramento della gestione.

5.1. Calcolo del dislivello mare-conca-laguna

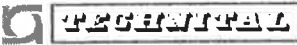
Per ognuno dei livelli del mare, della laguna e della conca sono disponibili due misure fra loro ridondanti da trattare con logica 1oo2. In caso di discrepanza eccessiva fra le misure, l'operatore selezionerà quella ritenuta più attendibile. Nel caso invece di guasto, il sistema elimina la misura in avaria segnalando il fatto con un allarme.

La seguente tabella indica sigle e localizzazione delle misure.

Variabile	Sigla	PLC	Note
Livello mare	GE-LT-12A	GE	Linea A
Livello mare	GE-LT-12B	GE	Linea B
Livello laguna	GW-LT-15A	GW	Linea A
Livello laguna	GW-LT-15B	GW	Linea B
Livello conca	GE-LT-11	GE	Linea A
Livello conca	GW-LT-11	GW	Linea A

La seguente tabella indica le elaborazioni per ottenere i dislivelli richiesti

Variabile	Sigla	Algoritmo
Disl. mare conca	GE-LD-13	(GE-LT-12A/B)-(GE-LT-11/GW-LT-11)
Disl. laguna conca	GW-LD-13	(GW-LT-15A/B)-(GE-LT-11/GW-LT-11)

	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 28
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

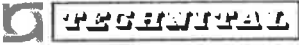
6. DOCUMENTAZIONE

Con l'offerta dovrà essere sottoposta la seguente documentazione:

- disegno relativo alla architettura proposta per il sistema con il dettaglio dei componenti esterni agli armadi;
- disegni di ingombro degli armadi con spazi di rispetto;
- schede tecniche dei singoli componenti la fornitura proposta con indicato il nome del costruttore prescelto per apparecchiature non di propria costruzione (computer, server, switch, ecc.);
- consumo elettrico preliminare per ciascuna area;
- elenco degli I/O per ciascun sistema indicando quelli necessari alla gestione del sistema e quelli proposti come riserva equipaggiata;
- elenco delle eventuali deviazioni rispetto alle prescrizioni di specifica. In carenza verranno considerate accettate tutte le richieste tecniche descritte;
- indicazione del livello di affidabilità e disponibilità del PLC;
- indicazione del livello di compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature come da paragrafo 4.10.

La documentazione richiesta in fase di sviluppo dell'eventuale ordine comprenderà almeno quanto sotto elencato. La documentazione costituisce parte integrante dell'ordine e una sua mancata o ritardata consegna rende l'ordine inevaso:

- schemi logici di automazione e blocco;
- schemi di configurazione;
- tipici comando utenze;
- lay-out armadi con indicazione degli spazi per arrivo cavi;
- disegni dimensionali certificati per i vari assiami di armadi inclusi gli spazi di rispetto necessari ed i dettagli dei basamenti;
- schemi bifilari di cablaggio;
- loop di cablaggio a partire dal campo;
- schemi morsettiere di tutti i sistemi forniti;
- tabelle interconnessioni hardware e software;
- liste ingressi/uscite;
- tabella di assegnazione degli ingressi / uscite alle schede tenendo conto delle segregazioni per ridondanze e funzionalità ottimale. Questa assegnazione deve essere approvata dalla Direzione Lavori prima della costruzione e configurazione.
- consumo elettrico definitivo;

	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 29
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

- piano di controllo qualità;
- procedure di collaudo hardware e software;
- prescrizioni per il montaggio e per la messa a terra;
- manuali d'uso e manutenzione;
- quotazione per le parti di ricambio per due anni in tempo utile a rendere disponibili le parti per l'avviamento;
- disegni "as tested" (intesi come riferiti allo stato del sistema a fine collaudo in fabbrica ed includenti tutte le modifiche eventualmente effettuate in tale fase), inclusivi della stampa delle logiche e dei grafici;
- disegni "as built" (intesi come riferiti allo stato del sistema installato nell'impianto a fine avviamento e messa in servizio ed includenti tutte le modifiche effettuate in tale fase), inclusivi della stampa delle logiche e dei grafici.


La documentazione dovrà essere prodotta anche su supporto magnetico elaborato su programma Autocad 2002 per quanto riguarda disegni e, per quanto riguarda scritti o tabelle, su programmi Word ed Excel.

In caso di utilizzo di programmi software proprietari il Fornitore dovrà mettere l'utilizzatore in grado di poter gestire in proprio la documentazione relativa.

I documenti progettuali dovranno essere emessi per :

- conoscenza;
- commenti e/o approvazione;
- finale "come collaudato" assieme ai manuali e/o raccomandazioni di esercizio e manutenzione, da consegnare a collaudo completato;
- finale "come costruito" dopo l'accettazione dell'impianto.

I documenti emessi per commenti e/o approvazione dovranno essere inviati alla Direzione Lavori in triplice copia (oltre che su supporto magnetico/CD) e potranno essere emessi in un numero di revisioni fino ad un massimo di sei. I documenti prodotti in via definitiva dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori in copia su carta, oltre che su supporto magnetico.

 TECNITAL	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 30
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

7. COLLAUDI E PROVE

7.1. Generalità

Il Fornitore è responsabile dell'espletamento della fornitura nel pieno rispetto della normativa vigente, di tutte le prescrizioni dell'ordine, dei documenti allegati o menzionati nello stesso e dei documenti approvati dalla Direzione Lavori.

Sia che la Direzione Lavori eserciti o meno il suo diritto di controllare o approvare attività e/o documenti, il Fornitore non è sollevato da alcuno dei suoi obblighi di fornire quanto ordinato nel pieno rispetto dei requisiti e delle specifiche contrattuali.

Il Fornitore dovrà possedere certificazione di Qualità ISO 9000.

Il Fornitore dovrà avere un sistema di qualità che certifichi la sua conformità con ISO 9000; questo sistema dovrà essere descritto in un Manuale della Qualità che dovrà essere trasmesso alla Direzione Lavori.

Il Fornitore dovrà estendere agli eventuali suoi fornitori le prescrizioni di qualità richieste per la presente fornitura. Si renderà, inoltre, responsabile del loro rispetto e sopprimerà, con i propri mezzi, alle eventuali carenze che i subfornitori non fossero in grado di risolvere.

Il Fornitore dovrà consentire ai rappresentanti della Direzione Lavori incaricati della sorveglianza l'esame dei documenti tecnici pertinenti alla Fornitura, propria e dei suoi subfornitori, nella loro edizione applicabile.


Il Fornitore dovrà inviare alla Direzione Lavori i piani di Controllo Qualità nei quali dovranno essere evidenziate le fasi di ispezione e prova cui sarà sottoposta la fornitura nelle fasi di fabbricazione, montaggio e avviamento.

La Direzione Lavori ha il diritto di presenziare, direttamente o tramite personale autorizzato, sia presso le officine del Fornitore, sia in cantiere, alle fasi esecutive o di controllo e dovrà poter verificare sia l'organizzazione che le attività del Fornitore aventi influenza sulla qualità. A questo scopo la Direzione Lavori o i suoi rappresentanti avranno libero accesso alle officine del Fornitore o suoi subfornitori, dietro semplice preavviso.

7.2. Prove e collaudi in fabbrica (FAT)

Tutte le prove ed i controlli durante la fabbricazione dovranno essere pianificati ed attuati sulla base del PCQ, come indicato nei precedenti punti.

Sul sistema già provato dal Fornitore e i cui moduli siano già stati alimentati per almeno 100 ore, saranno effettuate tutte le prove funzionali previste dalla procedura di collaudo predisposta dal Fornitore e approvata dalla Direzione Lavori almeno due mesi prima dell'inizio del collaudo e comprendente come minimo:

 GENERAL	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 31
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

- Prove delle alimentazioni e delle relative ridondanze, prove dei segnali analogici e digitali in ingresso e in uscita, prove delle interfacce seriali;
- Prove di commutazione dei moduli ridondanti;
- Verifica di tutti cablaggi all'interno degli armadi e tra loro;
- Verifica del corretto cablaggio dal morsetto di campo alla scheda e del corretto indirizzamento software di tutti gli I/O cablati, simulando ogni I/O;
- Prove operative delle catene di acquisizione, delle logiche e delle sequenze, prove operative dei gruppi funzionali, verifica del corretto indirizzamento dei segnali e della congruenza tra i segnali logici scambiati tra i diversi gruppi funzionali e verso i grafici. Dette prove dovranno comprendere la verifica di tutte le funzioni richieste all'apparecchiatura come descritto nei documenti di progetto collegati e consentiranno di controllare la correttezza di tutto il sistema (dai programmi di configurazione all'interno delle PCU fino all'interfaccia operatore). Allo scopo sarà approntato un simulatore (anche software) che permetta di effettuare tutte le operazioni di gestione dalla HMI e di controllarne le risposte;
- Prove di funzionamento con variazioni della tensione di alimentazione, prove di funzionamento in caso di interruzione dell'alimentazione. Il Fornitore dovrà descrivere quali dispositivi di protezione adotterà e i metodi di prova destinati alla loro verifica.
- Verranno inoltre verificate le soluzioni adottate per limitare l'introduzione della polvere all'interno degli armadi; il grado di protezione elettrica degli armadi e dei componenti (grado di rigidità dielettrica degli armadi cablati e dei componenti elettronici installati nel quadro) e le protezioni adottate contro le vibrazioni.


Per tutte le prove il Fornitore dovrà mettere a disposizione i mezzi (hardware e software) necessari alla loro esecuzione.

Il fornitore deve verificare la corretta implementazione dei software di controllo dei package con il fornitore del package medesimo, che quindi parteciperà, per quanto di competenza, al collaudo in fabbrica.

7.3. Collaudo di accettazione in impianto (SAT)

Una volta verificato il positivo esito delle prove sopra descritte, la Direzione Lavori emetterà un certificato di approvazione del sistema come collaudato e darà l'autorizzazione alla spedizione. La documentazione di collaudo dovrà essere inviata alla Direzione Lavori.

Una volta che il sistema sia stato montato in impianto e collegato a tutti gli elementi esterni, verrà svolto il collaudo di accettazione in impianto, durante il quale saranno provate tutte le funzionalità di specifica con funzionamento reale della

 GENERAL	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 32
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

conca. Il fornitore deve verificare la corretta implementazione dei software di controllo dei package con il fornitore del package medesimo, che quindi parteciperà, per quanto di competenza, al collaudo in impianto.


Al termine delle prove con esito soddisfacente, la Direzione Lavori emette un certificato di accettazione provvisoria.

Se non saranno raggiunte le prestazioni richieste in accordo alle specifiche contrattuali, il Fornitore dovrà eseguire, a proprio carico, tutte le modifiche necessarie affinché il sistema risponda positivamente ai requisiti di specifica.

L'accettazione finale del PLC verrà effettuata dopo 6 mesi di funzionamento a regime.

Se non saranno raggiunte le prestazioni richieste in accordo alle specifiche contrattuali, la Direzione Lavori si riserva il diritto di rifiutare la fornitura.

Le attività di test in impianto non avranno una durata temporale predeterminata, essendo legate alla dimostrazione del buon funzionamento delle apparecchiature e della configurazione sviluppata come sopra specificato. Inoltre, dato che la conca viene utilizzata saltuariamente ed essenzialmente durante la stagione invernale, è prevedibile che le prove siano distribuite nel tempo e probabilmente concentrate nei mesi da ottobre a marzo.

	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 33
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

8. GARANZIA E RESPONSABILITÀ

8.1. Garanzia


Il Fornitore dovrà garantire che le caratteristiche della fornitura siano rispondenti a quanto contenuto nella presente specifica, nell'ordine e nei documenti richiamati nell'ordine stesso. La garanzia avrà la durata indicata nell'ordine.

Qualora, durante il periodo di garanzia, quanto forma oggetto della fornitura non mantenga le caratteristiche e le prestazioni contrattuali, salvo l'usura nei limiti normali, il Fornitore avrà l'obbligo di eseguire tempestivamente qualsiasi modifica necessaria a ripristinare le suddette caratteristiche e prestazioni, a propria cura e spese presso l'impianto.

Per tutte le parti che siano state sostituite, riparate o comunque direttamente o indirettamente influenzate da tali operazioni, il periodo di garanzia dovrà essere esteso per una durata uguale a quella della garanzia base a partire dalla data di ultimazione della riparazione, sostituzione o modifica.

8.2. Responsabilità

Il Fornitore sarà responsabile per la realizzazione della configurazione del sistema, delle logiche di blocco, della gestione dei comandi di ogni singola macchina in funzionamento semiautomatico (comando della singola macchina) ed in automatico (avviamento ed arresto in automatico di un'area di impianto).

 GENERALI	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 34
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

9. MESSA IN SERVIZIO E COMMISSIONING

All'interno dello scopo di fornitura devono essere comprese le attività di supervisione all'installazione, di messa in servizio ed il commissioning dell'impianto per il periodo di tempo necessario. Devono anche essere comprese le attività di montaggio di apparecchiature speciali quali computer, server, connessioni di fibre ottiche, ecc. In offerta dovrà essere indicato il costo di un mese/uomo per eventuali estensioni del periodo di permanenza in sito oltre il periodo necessario alla messa in servizio.

In particolare le attività dovranno comprendere:


- verifica dell'installazione del PLC;
- cablaggio tra i componenti il sistema (la posa dei cavi sarà effettuata da terzi con la guida del personale del Fornitore);
- realizzazione delle terminazioni in fibra ottica sui cavi posati da terzi;
- realizzazione delle terminazioni speciali per i cavi Profibus e seriali in rame sui cavi posati da terzi;
- verifica delle connessioni di terra;
- prima accensione del PLC e di tutte le apparecchiature associate;

In particolare le attività di messa in servizio ed commissioning dovranno comprendere:

- verifica della corretta connessione al PLC dei dispositivi di campo;
- caricamento e attivazione dei programmi applicativi del PLC e dell'interfaccia operatore;
- verifica di funzionamento e attivazione del PLC;
- verifica del corretto scambio di informazioni fra i vari PLC che costituiscono l'insieme di controllo della conca.
- verifica della corretta gestione dei sistemi package

Dovrà essere definito un responsabile della messa in servizio, il cui nominativo dovrà essere preventivamente comunicato alla Direzione Lavori e dalla stessa approvato. La presenza di tale responsabile dovrà essere continuativa per tutto il periodo della messa in servizio.

Le modifiche alla configurazione dovranno essere eseguite direttamente sul posto, su indicazioni del personale della Direzione Lavori, senza necessità di ricorrere all'emissione preventiva formale di schemi di configurazione. La formalizzazione delle modifiche avverrà a valle del collaudo della configurazione e/o del sinottico, mediante emissione di elaborati "come costruito".

 TEGEMIPAL	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 35
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

10. PARTI DI RICAMBIO

Qualunque parte di ricambio del sistema utilizzata durante il periodo di garanzia dovrà essere reintegrata a spese del Fornitore, entro un periodo massimo di 20 giorni.

Durante le fasi di avviamento e messa in servizio il Fornitore dovrà rendere disponibili a suo carico le necessarie parti di ricambio, senza intaccare le quantità consigliate. Il costo delle parti di ricambio per le fasi di avviamento fino all'accettazione definitiva dovrà essere incluso nell'offerta. Tempistiche e procedure di riparazione e/o sostituzione dei componenti dovranno essere chiaramente indicate in sede di offerta.

Il Fornitore dovrà verificare la totalità delle apparecchiature facenti parte dello scopo di fornitura (incluso anche i dispositivi di test e calibrazione) e su queste basi dovrà includere nell'offerta un elenco completo delle parti di ricambio consigliate per 2 anni di esercizio del sistema. Il costo delle parti di ricambio consigliate dovrà essere quotato a parte.

L'elenco delle parti di ricambio dovrà indicare:


- Quantità presenti nel sistema e quantità consigliate;
- Numero di riferimento e/o modello della relativa apparecchiatura principale citata;
- Numero della parte di ricambio e sua descrizione;
- Numero del relativo disegno o schema;
- Produttore. Nel caso in cui il pezzo non sia fabbricato dal Fornitore, dovrà essere fornito anche l'elemento identificativo utilizzato dal costruttore;
- Prezzo della parte di ricambio;
- Tempo di consegna per fornire parti di ricambio addizionali;

Il Fornitore dovrà indicare se e quali apparecchiature complete o singoli moduli siano consigliati per le parti di ricambio di unità periferiche. Dovranno essere forniti fusibili, LED e lampade di ricambio e materiali di consumo per ogni apparecchiatura completa indicata.

Tutte le parti di ricambio dovranno essere univocamente contrassegnate e identificate con un tag number conciso.

Tutte le parti di ricambio originali dovranno essere garantite disponibili per un periodo di tempo non inferiore a 15 anni dalla data di consegna del sistema. Parti di ricambio equivalenti e compatibili dovranno essere garantite disponibili per un ulteriore periodo di 10 anni.

Le parti di ricambio fornite dovranno essere adeguatamente protette e imballate per prevenire il possibile deterioramento dei componenti e delle superfici di contatto durante prolungati immagazzinamenti.

	Rev. C2	Data: 14/05/09	El. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 36
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

11. CORSI DI ADDESTRAMENTO

Il Fornitore dovrà effettuare dei corsi di addestramento per il personale della Direzione Lavori.

I corsi dovranno essere tenuti presso la sede del Fornitore prima della messa in servizio dell'impianto e sull'impianto durante l'avviamento dello stesso. I corsi di addestramento devono coprire l'utilizzo e la manutenzione di primo intervento con individuazione e sostituzione di schede guaste, riavviamento del sistema. Non è richiesto di coprire la configurazione software delle apparecchiature.

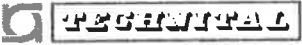
I corsi dovranno coprire tutti gli aspetti inerenti a:

- utilizzo dell'interfaccia operatore da parte degli addetti in modo da metterli in grado di sfruttarne tutte le capacità per una gestione ottimale del sistema conca;
- utilizzo della stazione di configurazione per la manutenzione, le modifiche del software operativo e dei grafici;
- conoscenza del firmware del sistema per interventi di manutenzione in caso di anomalie o guasti.

Il Fornitore, a proprie spese, dovrà mettere a disposizione tutto quanto servirà per l'espletamento di detti corsi.

Il numero delle persone partecipanti a tutti i corsi sarà stabilito dalla Direzione Lavori (orientativamente 15 persone suddivise in due gruppi) e comunicato tempestivamente al Fornitore.

I corsi e la documentazione utilizzata durante le lezioni dovranno essere in lingua Italiana.

	Rev. C2	Data: 14/05/09	EI. MV036P-PE-MIR-6702	Pag. n. 37
	Rev. C1	Data: 21/03/08	SPECIFICA TECNICA CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC)	

12. SUPPORTO TECNICO A DISTANZA E CONTRATTI DI ASSISTENZA TECNICA

Il Fornitore dovrà proporre e rendere disponibile un contratto di supporto tecnico a distanza comprensivo di telediagnosi hardware e assistenza software per eventuali modifiche di ridotta entità. Questa attività dovrà essere basata su un collegamento telefonico via modem (fornito in comodato dal Fornitore per tutta la durata del contratto), con tempi di risposta che non superano le due ore nel periodo 1 ottobre – 30 aprile, mentre per il resto dell'anno il tempo di risposta può raggiungere le sei ore.

Per la manutenzione straordinaria il Fornitore dovrà proporre un contratto di manutenzione con disponibilità di personale e materiali di ricambio in modo da poter intervenire su richiesta in tempi di risposta che non superano le due ore nel periodo 1 ottobre – 30 aprile, mentre per il resto dell'anno il tempo di risposta può raggiungere le sei ore.