

| | | | | | |
|-----------|-------------|----------------------------|-----|----|-----------|
| C0 | 30/08/13 | Emissione per approvazione | FDA | DB | GZ |
| REVISIONE | DESCRIZIONE | | | EL | CON. APP. |

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE N.798 DEL 29-11-1984
 CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991
 ATTO ATTUATIVO A VALERE SU X ASSEGNAZIONE CIPE PER IL SISTEMA MOSE (10B)

INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA
 CUP: D51B02000050AD1

PROGETTO ESECUTIVO
 (estratto Perizia di variante LN.L1.50.PE.04 favorevolmente esaminata dal CTM del 27/01/11 con voto n. 9 ed aggiornamento dei progetti esecutivi di WBS MA.L1.50 e CH.L1.50, favorevolmente esaminati rispettivamente dal CTM del 21/04/10 con voto n. 66 e del 18/09/09 con voto n. 158)

WBS: LN.L1.50 - MA.L1.50 - CH.L1.50
WBE: LN.L1.50.PE.04F - MA.L1.50.PE.11 - CH.L1.50.PE.11

BOCCHES DI LIDO - MALAMOCCO - CHIOGGIA
IMPIANTI
IMPIANTI DI CONTROLLO - II FASE



SOFTWARE DI CONTROLLO
SPECIFICA TECNICA

| | | |
|---|--|-------------------------|
| ELABORATO F. D'Amico | CONTROLLATO D. Bortolotto | APPROVATO G. Zoletto |
| N. ELABORATO MV100P-PE-GIS-0001-04F-C0 | CODICE FILE MV100P-PE-GIS-0001-04F-C0.doc | DATA 30 Agosto 2013 |

CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

| | |
|---|---|
| COORDINAMENTO PROGETTAZIONE VERIFICATO V. Arpone CONTROLLATO M. Bortolotto CONSORZIO VENEZIA NUOVA | PROGETTAZIONE ESECUTIVA ALBO V. 496 ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VENEZIA ING. G. ZOLOTTO ING. F. PINTON THETIS |
|---|---|

OPERA PROTETTA AI SENSI DELLA LEGGE 22 APRILE 1941 N° 633 TUTTI I DIRITTI RISERVATE
 QUALSIASI RIPRODUZIONE ED UTILIZZAZIONE NON AUTORIZZATE SARANNO PERSEGUITE A RIGORE DI LEGGE

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|-----------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 2 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE N.798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO A VALERE SU X ASSEGNAZIONE CIPE PER IL SISTEMA MOSE (10B)

CONSORZIO VENEZIA NUOVA

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



- PROGETTO ESECUTIVO -

BOCCHIE DI LIDO – MALAMOCCO – CHIOGGIA

IMPIANTI



IMPIANTI DI CONTROLLO II FASE

**SOFTWARE DI CONTROLLO
SPECIFICA TECNICA**



| | | | | |
|--|--------|---------------|--|-----------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 3 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Indice



| | | |
|-------|--|----|
| 1 | PREMESSA | 8 |
| 2 | SCOPO | 12 |
| 3 | GLOSSARIO | 13 |
| 4 | RIFERIMENTI | 15 |
| 4.1 | Norme di riferimento..... | 15 |
| 4.1.1 | Standard per la documentazione: Quality Assurance | 15 |
| 4.1.2 | Standard per le funzioni di sicurezza | 15 |
| 4.1.3 | Standard per il codice..... | 15 |
| 4.2 | Lingua del progetto | 16 |
| 4.3 | Documenti di riferimento | 16 |
| 5 | SPECIFICHE SOFTWARE DI PROCESSO..... | 18 |
| 5.1 | Task | 18 |
| 5.2 | Tempo Ciclo | 18 |
| 5.3 | Primo Ciclo PLC e Avvio Sistema | 19 |
| 5.3.1 | Avviamento a freddo..... | 19 |
| 5.3.2 | Gestione a caldo del Fault | 19 |
| 5.4 | Comunicazione | 20 |
| 5.4.1 | Coordinazione/Supervisione - PLC | 20 |
| 5.4.2 | Supervisione - PLC Coordinatore..... | 20 |
| 5.4.3 | Il PLC Coordinatore gestirà i PLC dei cassoni di modo da comandare le sequenze di salita o discesa delle paratoie interessate dal gruppo attivo. | 20 |
| 5.4.4 | PLC Coordinatore - PLC di cassone..... | 20 |
| 5.5 | Tag Naming Conventions..... | 21 |
| 5.6 | Librerie | 21 |
| 5.6.1 | Il software dovrà garantire la massima modularità e ripetibilità dei componenti che lo costituiscono. | 21 |

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|-----------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL, MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 4 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |



| | | |
|--------|---|----|
| 5.7 | Struttura del Programma | 23 |
| 5.7.1 | Linguaggio di programmazione..... | 23 |
| 5.7.2 | Struttura del software di controllori..... | 23 |
| 5.7.3 | Blocchi di Gestione Utenze | 24 |
| 5.7.4 | Trattamento dei segnali –filtraggio e ridondanze | 25 |
| 5.7.5 | Regolatori | 26 |
| 5.7.6 | Comandi remoti | 27 |
| 5.7.7 | Gestione allarmi..... | 27 |
| 5.8 | Comunicazioni con altri sistemi | 28 |
| 5.8.1 | Software di interfaccia con la Stazione Centralizzata | 28 |
| 5.9 | Diagnostica | 29 |
| 5.9.1 | Diagnostica delle apparecchiature esterne: valvole motorizzate, motori elettrici, gruppi diesel | 29 |
| 5.10 | Configurazione I/O Campo | 29 |
| 5.10.1 | Input buffering e configurazione I/O di campo..... | 29 |
| 6 | SPECIFICHE SOFTWARE DI SUPERVISIONE..... | 31 |
| 6.1 | Prerequisiti Software | 31 |
| 6.1.1 | Software di base..... | 31 |
| 6.1.2 | Supporto Virtualizzazione VMWare | 31 |
| 6.1.3 | Base dati | 32 |
| 6.1.4 | Backup | 32 |
| 6.1.5 | Sicurezza | 32 |
| 6.1.6 | Teleassistenza | 33 |
| 6.2 | Pre-requisiti Hardware | 33 |
| 6.2.1 | Stazione di Supervisione Locale..... | 33 |
| 6.2.2 | Stazione di Ingegneria..... | 35 |
| 6.3 | Sviluppo Software..... | 37 |

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|-----------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 5 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |



| | | |
|-------|--|----|
| 6.3.1 | Caratteristiche SCADA | 37 |
| 6.3.2 | Configurazione Software | 39 |
| 6.3.3 | Fornitura Software | 41 |
| 6.4 | Linee Guida sviluppo software SCADA | 43 |
| 6.4.1 | Struttura Client/Server | 43 |
| 6.4.2 | Standard e Convenzioni | 44 |
| 6.4.3 | Strutturazione e Mappatura dati | 46 |
| 6.4.4 | Congruenza dati | 46 |
| 6.4.5 | Validazione dati | 46 |
| 6.4.6 | Strutturazione Generale del Software | 46 |
| 6.4.7 | Pagine grafiche | 47 |
| 6.5 | Sviluppo Software SCADA Locale | 54 |
| 6.5.1 | Scopo e Funzionalità | 54 |
| 6.6 | Sviluppo Software SCADA Centralizzato Remoto | 72 |
| 6.6.1 | Scopo e Funzionalità | 72 |
| 6.6.2 | Controllo Accessi | 72 |
| 7 | MODALITÀ OPERATIVE | 78 |
| 7.1 | Modalità di accesso | 78 |
| 7.2 | Gestione delle comunicazioni | 79 |
| 7.3 | Procedure di verifica efficienza dell'impianto | 80 |
| 7.3.1 | Gestione delle Eccezioni | 81 |
| 7.4 | Procedure di verifica efficienza dell'impianto | 81 |
| 7.4.1 | Operatività Normale | 81 |
| 7.4.2 | Gestione delle Eccezioni | 82 |
| 7.5 | Gestione Servizi | 82 |
| 7.5.1 | Operatività Normale | 82 |
| 7.5.2 | Gestione delle Eccezioni | 82 |

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|-----------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 6 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

| | | |
|--------|--|-----|
| 7.6 | Procedure di innalzamento barriere | 83 |
| 7.6.1 | Operatività Normale | 83 |
| 7.6.2 | Gestione delle Eccezioni..... | 85 |
| 7.7 | Verifiche Funzionali Ordinarie..... | 88 |
| 7.7.1 | Operatività Normale | 89 |
| 7.7.2 | Gestione delle eccezioni..... | 90 |
| 7.8 | Verifiche funzionali con simulazione guasti | 93 |
| 7.8.1 | Operatività Normale | 93 |
| 7.8.2 | Gestione delle Eccezioni..... | 94 |
| 7.9 | Gestione della manutenzione schedata..... | 97 |
| 7.9.1 | Gestione manutenzione schedata..... | 98 |
| 7.9.2 | Gestione delle Eccezioni..... | 98 |
| 7.10 | Gestione della manutenzione non schedata / pronto intervento | 100 |
| 7.10.1 | Gestione Pronto Intervento..... | 100 |
| 7.10.2 | Gestione delle Eccezioni | 101 |
| 7.11 | Procedure di emergenza | 103 |
| 7.11.1 | Gestione delle emergenze | 103 |
| 8 | PIANO DI CONTROLLO QUALITÀ | 105 |
| 9 | DOCUMENTAZIONE E INFORMAZIONI RICHIESTE | 106 |
| 9.1 | Documentazione e informazioni da fornire..... | 106 |
| 10 | COLLAUDI..... | 108 |
| 10.1.1 | Collaudo per accettazione in fabbrica (F.A.T.)..... | 108 |
| 10.1.2 | Collaudi e verifiche..... | 108 |
| 10.1.3 | Collaudo funzionale statico..... | 109 |
| 10.1.4 | Collaudo funzionale dinamico..... | 109 |
| 10.1.5 | Collaudo di eventi simulati all'hardware di controllo | 110 |
| 10.2 | Collaudo in cantiere (S.A.T.)..... | 110 |

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|-----------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 7 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

| | | |
|--------|--|-----|
| 10.2.1 | Collaudo visivo e dimensionale..... | 110 |
| 10.2.2 | Verifica funzionale dei componenti..... | 110 |
| 10.2.3 | Verifica funzionale di sistema..... | 111 |
| 10.3 | Accettazione provvisoria..... | 111 |
| 10.4 | Accettazione definitiva..... | 111 |
| 11 | CONSEGNA | 112 |
| 12 | ATTIVITÀ IN CANTIERE | 113 |
| 12.1 | Attività propedeutiche | 113 |
| 12.2 | Accensione del sistema e verifica di funzionamento | 113 |
| 12.3 | Prove in bianco | 113 |
| 12.4 | Messa a punto del software | 113 |
| 12.5 | Verifica di completezza delle funzionalità..... | 114 |
| 13 | GARANZIA | 115 |
| 13.1 | Garanzia su software | 115 |
| 13.2 | Garanzia su aggiornamento software..... | 115 |
| 13.3 | Garanzia su tempi di intervento su chiamata..... | 115 |
| 13.4 | Garanzia su disponibilità del sistema..... | 115 |

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|-----------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 8 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

1 PREMESSA


Le opere mobili sono costituite da schiere di paratoie installate sul fondale delle bocche di porto. Vengono definite “mobili” perché in condizioni normali di marea sono piene di acqua ed adagiate nelle strutture di alloggiamento del fondale (cassoni di soglia, in cemento armato). Quando è prevista una marea superiore alla quota di salvaguardia, le paratoie vengono svuotate dell’acqua mediante immissione controllata di aria compressa e, ruotando attorno alle cerniere, emergono dall’acqua; sfruttando la spinta idrostatica le paratoie, pur potendo oscillare, sono in grado di essere mantenute al dislivello di progetto tra mare e laguna.

Una volta raggiunto l’assetto di lavoro la posizione delle paratoie viene monitorata e regolata immettendo o sfiatando aria.

Per la manovra di ritorno a recesso delle paratoie, si dovrà procedere analogamente sfiatando parzialmente l’aria contenuta e consentendo l’entrata dell’acqua; la discesa verso il cassone viene arrestata da ammortizzatori in gomma applicati alla stessa paratoia.

Le paratoie sono scatolari metallici costituiti da fasciami di tipo navale (lamiere irrigidite da bulbi), irrigiditi da telai trasversali e da fasciami longitudinali; esse hanno larghezza (asse barriera) uguale (circa 20 metri), ma lunghezza (parte in sollevamento) e altezza diverse in funzione della profondità media del fondale della barriera. La barriera di Treporti è formata da 21 paratoie (420 metri di barriera); la barriera di San Nicolò è formata da 20 paratoie (400 metri di barriera); la barriera di Malamocco è formata da 19 paratoie (380 metri di barriera); la barriera di Chioggia è formata da 18 paratoie (360 metri di barriera).

Considerando la vita utile dell’opera (100 anni), è prevista un’attività di manutenzione che comporta la sostituzione periodica delle paratoie con frequenza quinquennale, così da comportare la sostituzione annuale di 4 paratoie per sbarramento oltre alla eventuale sostituzione occasionale delle paratoie danneggiate.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|-----------|
|  | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 9 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Il sistema di controllo di ciascuna bocca è indipendente da quello delle altre ed è gestito localmente presso l'edificio di controllo della barriera.

La Stazione Centralizzata, situata presso la Bocca di Lido e remotizzabile all'Arsenale di Venezia, è connessa al sistema di controllo di ogni sito e riceve in tempo reale - con il ritardo della trasmissione di rete - tutte le informazioni relative alla posizione delle paratoie, allo stato delle apparecchiature e ai principali allarmi dei vari siti.

Ogni barriera, inoltre, ha un sistema di controllo dedicato alla gestione della propria rete elettrica e della rete di distribuzione a 20kV (Power Management System). Le tre bocche, infatti, sono interconnesse da un collegamento ridondato della rete di distribuzione elettrica a 20 kV che garantisce, in caso di black out elettrico, l'alimentazione di ciascuna bocca dai punti di consegna ENEL delle altre due.

In sintesi, presso ciascuna bocca di porto, si dovranno gestire:


- la schiera di paratoie;
- gli impianti tecnologici necessari per comprimere l'aria di impianto con tutti i servizi ausiliari richiesti per il funzionamento di ogni singolo sito;
- le reti a 20 kV, 6 kV e 0,4 kV.

Nel caso specifico di Lido la stazione di controllo, posta sull'isola, dovrà gestire entrambe le schiere di paratoie (21 di Treporti e 20 di San Nicolò) e gli impianti tecnologici comuni tra le due barriere, oltre ovviamente alle reti elettriche a 20 kV, 6 kV e 0,4 kV.

In generale, il sistema MOSE è composto da un certo numero di impianti che possono essere suddivisi in tre diverse categorie in base alle caratteristiche di complessità ed eccezionalità degli impianti stessi.

Le categorie, di seguito descritte, sono le seguenti:

1. Principali
2. Standard
3. Package

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|  | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 10 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Principali

Sono “Principali” tutti i sistemi vincolati al carattere di straordinarietà e specificità del MOSE.

Ciò implica una progettazione “ad-hoc” che non può essere reperita sul mercato e richiede un’analisi e uno sviluppo di dettaglio maggiore. Tali sistemi inoltre, date le caratteristiche uniche ed innovative, richiedono una fase più approfondita di *tests* eseguiti sul campo nel sistema reale.

Per tali sistemi una semplice sperimentazione in laboratorio risulterebbe parziale e poco affidabile. I sistemi con queste caratteristiche sono:

- PR01 - Impianto aria di processo (movimentazione paratoie)
- PR02 - Sistema di Emergenza (Emergency Shut Down)
- PR03 - Impianto controllo PCS – PCU – I/O
- PR04 - Sistema aggancio / sgancio connettore-cerniera
- PR05 - Impianto flussaggio cerniere e tubazioni acqua
- PR06 - Impianto drenaggi e condense

Standard



Sono “Standard” tutti i sistemi realizzabili con tecniche normalmente documentate in letteratura e con elementi reperibili in commercio. L’implementazione di tali sistemi si basa su best practices presenti sul mercato che, grazie a piccoli aggiustamenti, possono essere agilmente declinate nel contesto specifico.

Per questi sistemi necessari al funzionamento del MOSE, i documenti prodotti fungono da linee guida del funzionamento atteso.

Questi sistemi verranno comunque sviluppati con progetto costruttivo e sottoposto alla approvazione della Direzione Lavori.

I sistemi con queste caratteristiche sono:

- ST01 - Impianto alimentazione elettrica
- ST02 - Impianto aria strumenti e aria servizi
- ST03 - Impianto acqua glicolata per raffreddamento compressori centrifughi
- ST04 - Impianto alimentazione acqua dolce alle unità di stoccaggio poste in prossimità degli impianti
- ST05 - Impianto di distribuzione acqua dolce ai servizi

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 11 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- ST06 - Impianto stoccaggio e alimentazione gasolio per gruppi elettrogeni e motopompe diesel per antincendio
- ST07 - Impianto stoccaggio e alimentazione olio di lubrificazione per gruppi elettrogeni
- ST08 - Impianti antintrusione, porte stagne, videosorveglianza
- ST09 - Impianto trattamento reflui
- ST10 - Impianto trattamento acque reflue



Package

Sono “Package” tutti quei sistemi già presenti sul mercato e direttamente utilizzabili poiché non richiedono alcuna modifica alla propria logica di controllo. Vengono forniti generalmente con quadro proprio attraverso cui il PCS si interfaccia e dialoga secondo quanto previsto dal sistema di controllo.

Questi sistemi, per quanto necessari al funzionamento del sistema MOSE, saranno forniti in package correlati agli impianti, a seguito della relativa approvazione da parte della Direzione Lavori.

I sistemi con queste caratteristiche sono:

- PK01 - Impianto aria di processo (gruppi compressori centrifughi)
- PK02 - Impianto spegnimento incendi in modalità water – mist
- PK03 - Impianto spegnimento incendi a schiuma
- PK04 - Impianto spegnimento incendi a CO2
- PK05 - Impianto rilevamento fumo e incendio
- PK06 - Impianto acqua dolce spegnimento incendi
- PK07 - Impianto di ventilazione e condizionamento (HVAC)

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 12 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

2 SCOPO

La presente WBE (LN.L1.50.PE.04F - MA.L1.50.PE.11 - CH.L1.50.PE.11) “Impianti di controllo - II fase” si riferisce alla realizzazione (fornitura, installazione, collaudo ed avviamento) dell’intero sistema di automazione e controllo, parte hardware e parte software, delle tre bocche di porto della laguna di Venezia: Lido (barriere di Treporti e San Nicolò), Malamocco e Chioggia, nell’ambito del progetto MOSE.



Lo scopo del presente documento è quello di definire, in particolare, le specifiche del software di processo e supervisione del sistema di gestione del MOSE e dei sottosistemi asserviti.

La funzionalità primaria dei suddetti software sarà quella di consentire, secondo le logiche di processo definite, le operazioni di regolazione dei flussi anomali di marea (acque alte) tramite il sollevamento controllato delle paratoie; mentre le funzionalità accessorie dei suddetti software saranno quelle di controllare i sottosistemi di servizio ausiliari.

Le logiche di processo legate a ciascuno degli impianti precedentemente elencati e i relativi *workflows* di controllo rappresentano il primo passo operativo necessario per l’analisi e lo sviluppo del software di controllo del MOSE e consentono di definire interfacce tra i sistemi, interlocks e blocchi elementari. Si rimanda alle appendici della Relazione Tecnica del processo (MV100-P-PE-GIR-0004-04F), ove sono descritte funzionalità e modalità di gestione degli impianti principali, integrazione degli impianti standard e monitoraggio dei sistemi package.


Per quanto riguarda l’architettura hardware, si rimanda alle relazioni specifiche relative: MV100-P-PE-GIR-0006-04F; MV100-P-PE-GIR-0101-04F ed agli schemi del presente progetto.

Se ne danno di seguito alcuni richiami, ove necessario.



| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 13 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

3 GLOSSARIO

- CPU: Unità centrale di elaborazione (*Control Process Unit*)
- CR: Sala di Controllo (*Control Room*)
- CRC: Controllo a ridondanza ciclica (*Cyclic Redundant Check*)
- DCS: Sistema di controllo distribuito (*Distributed Control System*)
- DVR: Videoregistratore digitale (*Digital Video Recorder*)
- ESD: sistema di emergenza (*Emergency Shut Down System*)
- ESDSC: Consolle del Sistema di Blocco di Emergenza (*Emergency Shutdown System Console*)
- FAT: collaudo in fabbrica (*Factory Acceptance Test*)
- FCS: unità di controllo di campo (*Field Control Station*)
- GPS: sistema di posizionamento globale (*Global Positioning System*)
- HART: protocollo di comunicazione tramite doppino (*Highway Addressable Remote Transducer*)
- HDD: Hard Disk Drive
- HIS: Stazione d'interfaccia umana (*Human Interface Station*)
- HMI: Interfaccia uomo macchina (*Human Machine Interface*)
- HSBY: ridondanza firmware a caldo (*hot standby*)
- HVAC: sistema di climatizzazione (*Heating, Ventilation and Air Conditioning*)
- MTTF: Tempo medio di guasto (*Mean Time To Failure*)
- MTTR: Tempo medio di ripristino (*Mean Time To Repair*)
- PC: Personal Computer
- PCS: Sistema di controllo dei processi (*Process Control System*)
- PID: Controllore Proporzionale, Integrato e Derivativo (*Proportional-Integral-Derivative*)
- PLC: Controllore logico programmabile (*Programmable Logic Controller*)

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 14 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- QCK: Quadro Controllo Comandi
- RAID: Insieme ridondante di dischi indipendenti (*Redundant Array of Independent Disks*)
- RCE: Registrazione Cronologica degli Eventi
- RIO: Schede Input/Output Remote (*Remote I/O*)
- RN: Nodi di controllo posti in campo (*Remote Node*)
- SAT: collaudo in sito (*Site Acceptance Test*)
- SIL: livello di integrità della sicurezza (*Safety Integrity Level*)
- TCP/IP: Transmission Control Protocol – Internet Protocol
- UPS: Gruppo di continuità (*Uninterruptible Power Supply*)
- UML: Linguaggio Unificato per la Modellazione (*Unified Modeling Language*)
- VLAN: Rete locale virtuale (*Virtual Local Area Network*)
- VPN: Percorso di rete virtuale (*Virtual Path Network*)

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 15 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

4 RIFERIMENTI

4.1 Norme di riferimento

Per le normative di riferimento, si rimanda al capitolo 1 del documento di WBS MV100P-PE-L/M/CZR-0001 “Normative di riferimento”. Inoltre sono da considerare e rispettare:

- Norme U.N.I., C.E.I., ISO, IEC, CENELEC

In mancanza di norme applicabili nazionali od europee armonizzate il riferimento è alle norme e raccomandazioni emesse dalle seguenti organizzazioni:

- ANSI (American National Standard Institute)
- IEC (International Electro-Technical Commission)
- ISA (The Instrumentation, Systems and Automation Society)
- ISO (International Standard Organization)

4.1.1 Standard per la documentazione: Quality Assurance



- UNI EN ISO 9001:2008: Quality Management Systems
- ISO/IEC 25010:2011: Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models
- UNI CEI ISO/IEC 12207:2013: Ingegneria dei sistemi e del software - Processi del ciclo di vita del software
- IEEE 730-1998: Standard for Software Quality Assurance Plans

4.1.2 Standard per le funzioni di sicurezza

- IEC 61508: Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic Safety-related Systems (E/E/PE, or E/E/PES)
- IEC 61511: Functional safety - Safety instrumented systems for the process industry sector

4.1.3 Standard per il codice

- IEC 61131: Standard IEC per i PLC (Programmable Logic Controllers)
 - *IEC 61131-3 Data types and programming*

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 16 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

4.2 Lingua del progetto

La lingua ufficiale del progetto è l'italiano, con la necessaria utilizzazione di sigle e termini della letteratura tecnica internazionale, ove opportuni con la relativa traduzione.



4.3 Documenti di riferimento

La presente specifica comprende, come parte integrante, anche i seguenti elaborati di WBS:



- Normativa di riferimento (MV100P-PE-L/M/CZR-0001)
- Dati di base della progettazione (MV100P-PE-GZR-0002)
- Sistema aria compressa impianti pneumatici – Specifica funzionale (MV100P-PE-L/M/CIS-0202)
- Sistema aria servizi e strumenti – Specifica funzionale (MV100P-PE-L/M/CIS-0203)
- Sistema acqua raffreddamento circuito chiuso – Specifica funzionale (MV100P-PE-L/M/CIS-0207)
- Sistemi ausiliari – Specifica funzionale (MV100P-PE-L/M/CIS-0208)
- Sistemi drenaggio acqua scarico paratoie – Specifica funzionale (MV100P-PE-L/M/CIS-0209)
- Sistema impianto combustibile – Specifica funzionale (MV100P-PE-L/M/CIS-0210)
- Rete elettrica – Specifica funzionale (MV100P-PE-L/M/CIS-0211)
- Sistemi acque oleose, acque nere, acque di prima pioggia – Specifica funzionale (MV100P-PE-L/M/CIS-0213)

e della presente WBE:

- Architettura del sistema di controllo (MV100P-PE-L/M/CIK-3001-04F/11/11)
- Disposizione geografica e percorsi cavi di rete (MV100P-PE-L/M/CIK-3032-04F/11/11)

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 17 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- Parametri di dimensionamento del sistema (MV100P-PE-GIF-1137-04F)
- Criteri di interfaccia con le apparecchiature in campo (MV100P-PE-GID-4001-04F)
- Elenchi valvole automatiche (MV100P-PE-GIL-0302-04F)
- Elenchi I/O (MV100P-PE-GIL-0303-04F)
- Elenchi allarmi (MV100P-PE-GIL-0304-04F)
- Sistema movimentazione paratoie – Relazione tecnica del processo (MV100P-PE-GIR-0004-04F e relative Appendici); Specifica funzionale (MV100P-PE-GIS-0201-04F)
- Criteri di siglatura e numerazione edifici, apparecchiature, materiali (MV100P-PE-GZZ-0002-04F)

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 18 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

5 SPECIFICHE SOFTWARE DI PROCESSO

Il presente capitolo descrive le caratteristiche principali del software di controllo che deve essere implementato per ciascun controllore PLC del sistema MOSE.

In particolare, il software di controllo si suddividerà nei seguenti sistemi:

- Sistema PCS (*Process Control System*), deputato al governo del processo di movimentazione delle paratoie ed alla gestione e monitoraggio degli impianti tecnologici asserviti (servizi ausiliari);
- Sistema ESD (*Emergency Shut Down*), deputato ad attuare i comandi di messa in sicurezza delle paratoie attraverso il relativo ritorno a recesso, andando ad agire direttamente sui comandi delle valvole motorizzate;
- Sistema SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*), deputato alla supervisione del sistema di automazione e controllo: sarà sviluppato il sistema per la gestione locale delle singole barriere (SCADA Locale), e quello centralizzato (SCADA Centralizzato) per il governo globale dell'impianto.

5.1 Task

Il System Overhead è la percentuale di tempo che il Controllore dedica alle comunicazioni di servizio non schedate, il valore di default dovrà essere impostato al 20% del tempo assegnato al task continuo principale.

Al fine di garantire una finestra temporale sufficiente per i messaggi non schedati bisognerà assicurare anche che:

- il task di priorità massima abbia un tempo di esecuzione almeno quattro volte inferiore rispetto al periodo assegnato al task stesso;

5.2 Tempo Ciclo

L'esecuzione della task principale avviene ciclicamente; esso deve avere un controllo di tempo massimo di esecuzione (watchdog) pari a 250 ms (impostabile dall'utente), superata questa soglia dovrà scattare un allarme.

Solamente i blocchi contenenti i Loop di regolazione saranno richiamati con base tempo di 100 ms durante i quali verranno eseguiti tutti i PID assegnati a ciascun controllore di campo.

5.3 Primo Ciclo PLC e Avvio Sistema

Il primo ciclo del PLC avviene all'accensione del sistema; durante questa operazione tutte le paratoie devono essere in posizione di recesso, vengono quindi ricaricati e controllati tutti i parametri esecutivi di default.

5.3.1 Avviamento a freddo

L'avviamento a freddo dei PLC prevede un riavvio del sistema con il ripristino e il ricalcolo dei parametri e dei valori di regolazioni con i settaggi di default, il calcolo dei valori di conversione delle acquisizioni e visualizzazioni analogiche, il ripristino del real time clock e l'azzeramento delle sequenze logiche in corso e le variabili di comunicazione con le periferiche interessate.



Figura 2 - Avviamento a freddo

5.3.2 Gestione a caldo del Fault

La gestione a caldo del fault di un PLC (e del conseguente stop/run) prevede il passaggio bumpless del controllo del campo dal PLC Master al PLC Reserve (hot standby). Il PLC Reserve diventa il nuovo Master, consentendo di operare la manutenzione sul PLC oggetto del fault (ora nuovo Reserve) e, contemporaneamente, mantenendo il campo operativo e controllato. A manutenzione

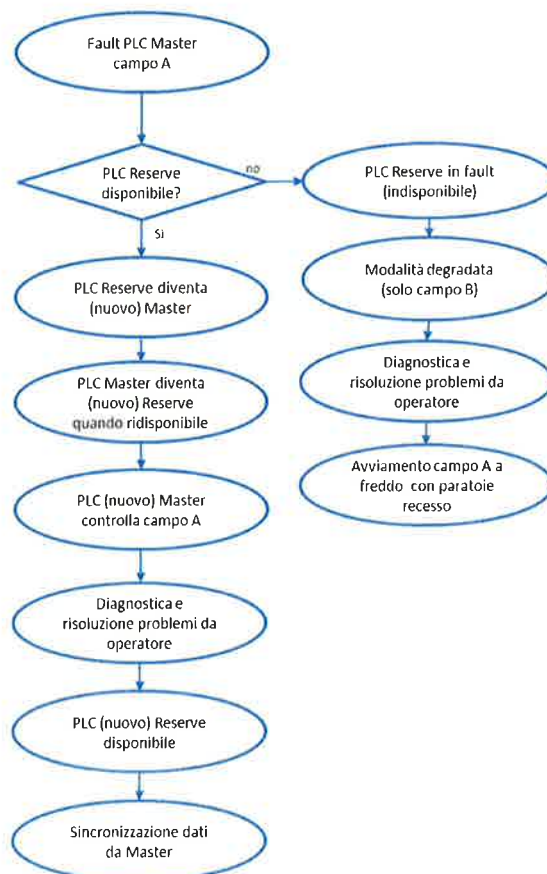




Figura 1 - Gestione a caldo

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 20 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

avvenuta il PLC (ora Reserve) torna disponibile e su richiesta sincronizza le procedure, il realtime clock e le sequenze logiche con il (nuovo) Master.

Qualora neanche il PLC in hot standby risulti disponibile, il sistema opererà in modalità degradata (solo un campo operativo). Alla fine della diagnostica e della risoluzione dei problemi l'operatore potrà riavviare il campo in fault, l'avviamento però può essere fatto solo con sistema a riposo e con paratoie a recesso.

Se all'avvio dell'impianto la CPU di un controllore non risulta disponibile il sistema avvisa l'operatore e non si avvia.

5.4 Comunicazione

5.4.1 Coordinazione/Supervisione - PLC

Ogni PLC ha un'area di scrittura e una di lettura dedicata al Coordinatore/Supervisore, dove sono scambiati i comandi e gli stati di sistema.

Dovrà, inoltre, essere prevista un'area provvisoria dove vengono depositati i dati durante l'elaborazione, prima di venire spostati nell'area di scrittura.



5.4.2 Supervisione - PLC Coordinatore

Per il coordinamento di scenari tra i vari PLC, viene dedicata un'area di memoria sul PLC coordinatore dove viene comunicato lo scenario selezionato.

5.4.3 Il PLC Coordinatore gestirà i PLC dei cassoni di modo da comandare le sequenze di salita o discesa delle paratoie interessate dal gruppo attivo.

5.4.4 PLC Coordinatore - PLC di cassone

I PLC di cassone hanno a disposizione nel PLC coordinatore un'area comune dove leggere le informazioni per il coordinamento; tali informazioni sono determinate dal PLC Coordinatore sulla base dello stato della barriera, dei comandi da parte del supervisore e della fase operativa. A controllo della comunicazione, ogni singolo PLC di cassone scambia dei segnali "heart-beat" con il PLC di coordinamento; in caso di interruzione della comunicazione, il PLC periferico passa in modalità "Autonoma", garantendo le funzionalità minime di controllo fino al ripristino della comunicazione con il master.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 21 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

5.5 Tag Naming Conventions

I nomi dei tag non devono eccedere i 40 caratteri. Per quanto riguarda le entità di tipo fisico esse sono nominate secondo la nomenclatura definita da progetto esecutivo e descritta nel documento MV100P-PE-GZZ-0002-04F. Per quanto riguarda gli elementi che costituiscono il sistema di controllo la nomenclatura all'interno del software deve specificare la funzione dell'elemento (ingresso digitale o analogico, uscita digitale o analogica etc.) e la sua collocazione fisica.

5.6 Librerie

Al fine di garantire l'omogeneità tra i software delle varie aree e tra i vari fornitori, e l'ottimizzazione dei dati di scambio e, quindi, della comunicazione di tutto il sistema, i diversi software sono costruiti su moduli di librerie di base, sviluppate per ogni tipologia di utenza in base alle esigenze del Sistema MOSE.

5.6.1 Il software dovrà garantire la massima modularità e ripetibilità dei componenti che lo costituiscono.

- Classi delle librerie

L'utilizzazione di librerie comuni permette l'inclusione nel sistema di funzioni comuni, sin dalle radici.



Tutte le librerie contengono dai servizi di base, quali i timing di sistema, a logiche più complesse quali la modalità di simulazione e la gestione dei dati di manutenzione (numero di avvii e tempo di lavoro delle utenze).

Le classi di librerie sono mantenute in un repository che permette il controllo delle versioni e la relativa consistenza.

Il repository contiene principalmente queste classi di librerie:

- Librerie di sistema

Sono librerie che contengono i moduli dedicati al controllo di tutti gli aspetti relativi al funzionamento di ciascun PLC a partire da informazioni di base (stato di run, stato di guasto, ecc) fino ai servizi evoluti di diagnostica dei dispositivi. La libreria contiene

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 22 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

anche i moduli relativi alla gestione dell'hot backup per quanto riguarda lo stato, il comando e la diagnostica, sia di tipo puntuale che di tipo preventivo.

- Librerie di comunicazione

Sono librerie dedicate al controllo ed alla diagnostica dello scambio di informazioni tra i vari PLC e ed i sistemi di supervisione.

Queste librerie dovranno garantire anche l'analisi e la diagnostica degli elementi di networking interposti tra i PLC e la supervisione, tra PLC e PLC e tra PLC e RIO (es. Switch industriali).

- Librerie base

Sono librerie dedicate al controllo degli I/O, con il compito di normalizzare e limitare la lettura e la scrittura delle informazioni in campo. La struttura dati dei dispositivi dovrà essere quanto più uniforme e riutilizzabile possibile, è necessario garantire una stessa gestione dei dati, della diagnostica e della comunicazione per ogni dispositivo in campo.

- Normalizzazione



La normalizzazione consiste nella conversione del segnale letto dal campo in un valore rappresentato con un'opportuna scala ingegneristica parametrizzabile dall'utente.

Per un segnale di tipo analogico consiste nella conversione di un segnale 4-20mA, nella relativa scala ingegneristica. Per un segnale di tipo digitale, la conversione dello stato fisico reale, nello stato logico richiesto.

Le unità di misura utilizzate sono rappresentate in tabella:

| Strumento | Unità di misura | Precisione | Range di misura | Cifre dopo virgola |
|--------------------------|------------------------|-------------------|------------------------|---------------------------|
| Inclinometri elettronici | Gradi | 0,100% | -5/75 | 2 |
| Inclinometro a flessione | Gradi | 0,100% | -5/75 | 2 |
| Misuratore di portata | mc/h | 2,000% | 6,7/800 | 0 |
| Misuratore di livello | m c.a. | 0,200% | 0/5 | 3 |
| misura di pressione | mbar assoluti | 0,200% | 0/4000 | 0 |
| Misura di temperatura | gradi centigradi | 0,20% | 0/50 | 2 |

dove non diversamente specificato si utilizzerà il Sistema Internazionale di unità di misura.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 23 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- Limitazione

I segnali di tipo analogico, dopo la normalizzazione sono sottoposti a condizionamento, cioè vengono confinati nei limiti operativi previsti, se questi limiti vengono superati, viene segnalata la condizione con un opportuno allarme.

Questa libreria fornisce una metodica comune per accedere alle informazioni e per aggiungere servizi di secondo livello quali la simulazione e la gestione della diagnostica.

In queste librerie sono contenuti i moduli per la lettura e scrittura sia degli I/O standard, che degli I/O complessi, come per esempio le grandezze lette secondo lo standard 1002, 2003, ecc.

5.7 Struttura del Programma



5.7.1 Linguaggio di programmazione

Le sequenze saranno costruite in modo da aderire allo standard IEC 61131-3. Tutte le transizioni devono essere configurate con percorsi alternativi che portano il sistema in stato di sicurezza nel caso di fallimento di una azione.

Dove possibile le lunghe sequenze devono essere suddivise in componenti più piccole che possono essere attivate dalla sequenza principale di controllo.

5.7.2 Struttura del software di controllori

Il software di controllo è realizzato in modo modulare, tramite blocchi software costruiti per standardizzare la gestione delle I/O e le funzioni di base, quali la gestione del modo operativo dei PLC, la diagnostica, ecc. Tutti questi blocchi sono contenuti in un repository di librerie, ciascuna libreria è dedicata ad uno specifico ambito d'impiego. La combinazione dei moduli delle varie librerie, realizzate con semplici logiche, permette di costruire agevolmente un sistema complesso. Andando in dettaglio, ciascun modulo presenta un'interfaccia standardizzata sia verso la logica di processo, sia verso il sistema di supervisione (e quindi gli altri sistemi sovraordinati), semplificando di fatto sia la fase di realizzazione del software, che le fasi di debug, commissioning e start-up, sino all'addestramento e le attività del personale addetto alla manutenzione, che prenderà in carico il sistema dopo il suo avvio.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 24 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |


Le applicazioni di ogni PLC sono strutturate con il medesimo schema, con una suddivisione per zone e tipologia di utenze controllate.

5.7.3 Blocchi di Gestione Utenze

Si preveda l'utilizzo dei blocchi standard per la gestione delle utenze controllate dal PLC e relativi cicli, essi devono essere suddivisi in base alla tipologia e in ordine alfanumerico relativo al Tag di identificazione.

Le categorie identificate sono:

- Valvole:
Comprende tutte le tipologie di valvole presenti, bistabili o monostabili, motorizzate o a riferimento analogico e le valvole in Profibus.
- Motori:
Raggruppa tutti i blocchi di gestione motori mono o bidirezionali, motori controllati a inverter con e senza riferimento analogico di controllo.
- Pompe di drenaggio:
L'insieme delle strutture dati relativi a tutte le pompe di drenaggio nei locali e in galleria.
- Sensore analogico:
Richiamo di tutti i blocchi di acquisizione e gestione strumenti analogici di rilevamento, livelli, pressioni, temperature, etc..
- Sensore digitale:
Richiamo di tutti i blocchi di gestione strumenti di rilevamento digitale quali pressostati, termostati, livello stati, etc..
- Totalizzatore:
La struttura dati relativa a tutti i totalizzatori di volumi d'aria immessi in paratoia.
- Uscita analogica:
Blocco relativo ai segnali analogici comandati sugli strumenti.
- Modbus:
La struttura dati che costituisce l'interfaccia con i sistemi package presenti negli impianti.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 25 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Ogni richiamo di blocco di gestione utenza all'interno del programma avrà in input ed in output le variabili relative all'utenza da gestire.

I blocchi di gestione non devono comprendere tra le variabili di ingresso eventuali condizioni e/o abilitazioni interne al blocco stesso.

I blocchi di gestione non devono comprendere tra le variabili di uscita animazioni o segnalazioni a ciclo e/o HMI.

Ogni blocco per la gestione delle utenze deve prevedere una opportuna logica di simulazione con controllo e scadenza a tempo, dando la possibilità al supervisore del sistema di eseguire test e/o manutenzioni nel sistema prima o durante il funzionamento.

Il controllo a tempo disattiva automaticamente, dopo una presegnalazione, la funzione simulazione evitando la possibilità volontaria o involontaria di un suo utilizzo continuo.

Nei blocchi di gestione strumenti analogici o digitali, con funzione simulazione attivata, si ha la possibilità di sostituire l'ingresso fisico ricevuto dalla periferia con una variabile impostabile, mentre nelle utenze mobili tipo valvole, pompe o motori in genere, la funzione simula il comando ed il ritorno di marcia o di posizione corrente andandosi a sostituire con quello che il campo dovrebbe generare nelle varie logiche automatiche.

Lo scopo di questa funzione è quello di verificare le logiche dei cicli e le sicurezze previste dai vari interblocchi.

Comando manuale



Il test delle utenze, per manutenzione o per qualsiasi altra esigenza, prevede il comando in manuale delle singole utenze. L'accesso a questa funzione è protetto da password.

Modo operativo

Le utenze che prevedono il comando manuale sono strutturate in modo da prevedere il modo operativo manuale e quello automatico. Il modo operativo manuale disattiva il comando delle utenze dalla logica automatica e ne permette il controllo manuale come sopra descritto.

5.7.4 Trattamento dei segnali –filtraggio e ridondanze

Alcuni segnali analogici sono duplicati o triplicati per aumentarne la disponibilità.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 26 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Per rilevare l'inclinazione delle paratoie in ciascuna di esse sono installati due inclinometri elettronici, due convertitori d'angolo a colonna liquida e due misuratori d'angolo meccanici. Ognuno dei suddetti sensori è acquisito attraverso due distinti canali analogici.

Per ogni cerniera sono installati due trasmettitori di portata termici (uno per il collettore principale e uno per quello secondario). Per l'acquisizione dei segnali provenienti dai sensori d'inclinazione deve essere utilizzato il valore mediano e deve essere gestito l'eventuale funzionamento degradato dovuto a scostamento eccessivo fra le misure o mancanza di una di esse (si veda documento MV100P-PE-GIR-0004-04-F per maggiori dettagli). Per tali segnali, è necessario sottoporre la misura a filtraggio digitale di primo o secondo ordine per togliere o ridurre l'effetto del moto ondoso. Il filtro deve essere attivo solo in alcune fasi del funzionamento, mentre in altre deve essere disattivato.

Per l'acquisizione dei segnali provenienti dai sensori di portata, un eccessivo scostamento fra le misure deve dare un allarme e rimandare all'operatore la scelta della misura ritenuta più attendibile in funzione delle altre condizioni operative. La mancanza di una misura deve automaticamente utilizzare l'altra come misura affidabile e corretta.

Dovranno quindi essere disponibili i blocchi avanzati di gestione misure 2oo3 e gestione misure 1oo2.

5.7.5 Regolatori

I loop di controllo di tipo PID con gestione "Step controller" (uscite digitali Up e Down) possono essere applicati a tutti i controlli delle valvole modulanti motorizzate (es I-FVxxxxx) e devono essere costruiti in modo da includere le seguenti caratteristiche:

- Limitare l'output minimo e massimo sia in manuale che in automatico
- Logica anti wind-up (limitazione della componente integrale) ove presente
- Filtraggio delle variabili di processo (passa basso o a media mobile per quelle della paratoia)

| | | | | |
|---|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 27 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- Possibilità di impostazione locale indipendente per ogni regolatore del Set-Point, con range minimo e massimo limitati

I valori dei coefficienti da applicare al controllo PID devono essere adeguati sulla base della dinamica del comportamento del sistema da controllare sulla base di modelli numerici e di esperienze di campo

5.7.6 Comandi remoti

In ogni PLC di cassone è presente una gestione dei comandi remoti, provenienti dal sistema di supervisione, dal PLC Coordinatore Scenari e dal Real time clock.

I comandi remoti sono ricevuti in un'apposita area di appoggio utilizzata dal PLC ricevente per eseguire l'operazione richiesta e che, successivamente, la ripristina al valore iniziale una volta completato il comando, per garantire l'unicità dei comandi e evitare scambi di informazioni errate in caso di anomalia della comunicazione. La comunicazione tra le varie parti viene continuamente monitorata tramite delle funzioni di Heart-beat, che in caso di anomalia bloccano i comandi e le informazioni ricevute dalle periferiche in anomalia.

5.7.7 Gestione allarmi

L'Area allarmi è unica per ogni zona dati presente nel PLC in maniera da velocizzare il processo di raccolta dati da parte del Supervisore.

Gli allarmi sono suddivisi in due macro categorie:

- allarmi di processo: elencati nel documento MV100P-PE-GIL-0304-04F nel caso specifico di Treporti. Questi tipi di allarmi descrivono eventi che innescano task di processo;
- allarmi critici: che indicano un malfunzionamento e derivano dalla diagnostica.

Ogni allarme è un oggetto che può richiedere o meno l'intervento dell'operatore a seconda della priorità assegnata secondo la seguente struttura:

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 28 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- Priorità 1: la procedura è inevitabilmente interrotta, qualora questo provochi una situazione non controllata delle paratoie si renderà necessario attivare l'ESD;
- Priorità 2: si richiede l'intervento dell'operatore;
- Priorità 3: viene annunciata una situazione anomala ma la procedura può continuare.

Devono essere previste delle segnalazioni cumulative per tipologia di allarme in ogni classe di gravità utilizzata.

5.8 Comunicazioni con altri sistemi



La gestione dello scambio dati tra sistemi adiacenti e principali deve avvenire in aree distinte per ogni tipologia di comunicazione.

Dovranno essere inclusi nel software gli eventuali pacchetti applicativi per la gestione delle varie componenti dell'impianto (gestione dei compressori, dei generatori diesel elettrici, delle reti elettriche, delle paratoie ecc.).

5.8.1 Software di interfaccia con la Stazione Centralizzata

Il software di interfaccia consente:

- l'invio alla Stazione Centralizzata in tempo reale delle principali informazioni sulla posizione delle paratoie, della situazione operativa delle macchine principali (compressori, diesel, pompe raccolta drenaggi, prese acqua mare) e dello stato del sistema di controllo;
- l'invio alla Stazione Centralizzata a fine episodio movimentazione paratoie del libro mastro e di tutti i files relativi all'operazione dell'impianto, per memorizzazione storica e successivo eventuale esame;
- l'invio dalla Stazione Centralizzata delle abilitazioni alla movimentazione delle barriere verso le stazioni di controllo delle singole bocche di porto.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 29 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

5.9 Diagnostica

La diagnostica di sistema individua e segnala i malfunzionamenti di un qualsiasi modulo o delle comunicazioni mediante allarme nelle pagine visualizzate dagli operatori e nelle pagine di diagnostica richiamabili direttamente da video con un solo comando. La diagnostica di sistema evidenzia:

- Guasto di un qualsiasi modulo
- Scambio fra moduli ridondanti
- Trasmissioni fallite dopo un numero prefissato di tentativi di ritrasmissione

Per quanto riguarda gli errori di CRC (Cyclic Redundant Check), il numero di collisioni, il numero di ritrasmissioni, etc., questi errori che di solito non creano disservizi, sono visualizzati in modo da poter monitorare continuamente eventuali situazioni anomale o di degrado progressivo.

5.9.1 Diagnostica delle apparecchiature esterne: valvole motorizzate, motori elettrici, gruppi diesel


Dovranno essere previsti i pacchetti software necessari ad effettuare una diagnostica esaustiva sulle valvole motorizzate, utilizzando le informazioni ottenute mediante il collegamento a Bus di campo.

Per tutte le macchine rotanti è messo a disposizione del sistema di supervisione il numero di ore di funzionamento ed il numero di avviamenti distinti, per le macchine a media tensione, in avviamenti a caldo e in avviamenti a freddo.

5.10 Configurazione I/O Campo

5.10.1 Input buffering e configurazione I/O di campo

La configurazione degli I/O prevede il rinfresco sincrono al ciclo macchina dell'immagine di processo con un tempo massimo di reazione di 100 ms. In questo modo non sono necessari buffer interni alla logica aggiornati ciclicamente, con il risparmio dell'overhead richiesto per l'elaborazione. La configurazione fisica dell'immagine di processo deve essere divisa a gruppi di tipologie, in modo da garantire



| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|  | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 30 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

una distinzione delle aree e la possibilità di incrementare ogni parte garantendone la consecutività.

Le tipologie di acquisizione sono:

- Digitali
Tutti i segnali provenienti da strumenti, finecorsa, sensori e sicurezze con uscita digitale, tramite contatto pulito o elettronica (PNP/NPN)
- Analogici
Segnali modulanti (4-20mA) generati da strumentazioni in campo quali livelli, inclinometri, pressioni, feedback di posizione, ecc..., in modalità attiva (4 fili) o passiva (2 fili)
- Profibus
Gestione e comando valvole e acquisizione stato e informazioni via bus di campo con protocollo Profibus DP. Tutte le valvole di gestione delle cerniere delle paratoie sono provviste di controllo in doppia rete Profibus DP.

Il tempo massimo di reazione del sistema I/O indica il tempo massimo che può intercorrere tra l'acquisizione di un ingresso, l'elaborazione di una logica nel programma che prevede il suo utilizzo e l'attivazione fisica di un'uscita comandata dalla logica interessata dall'ingresso in questione. Tutte le parti interessate dalla sequenza (acquisizione ingresso, aggiornamento immagine di processo, ciclo macchina, aggiornamento immagine uscite e attivazione fisica dell'uscita tramite il RIO), sono dimensionate e configurate per garantire la tempistica $\leq 100\text{ms}$.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 31 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

6 SPECIFICHE SOFTWARE DI SUPERVISIONE

6.1 Prerequisiti Software

6.1.1 Software di base

Comprende tutto il software necessario al funzionamento del sistema, indipendentemente dalle funzioni espletate, come ad esempio: il sistema operativo, l'antivirus, ecc.

Al momento delle prove di accettazione provvisoria dell'impianto, deve essere stata caricata in tutte le stazioni l'ultima release stabile sostenuta nel tempo disponibile dei pacchetti software di base, in modo da eliminare eventuali problemi già conosciuti e aggiungere le nuove funzionalità che si fossero rese disponibili ove non conflittuali con il requisito prioritario di stabilità sostenuta nel tempo.

Sistemi Operativi

- Sistema operativo (per le stazioni operatore): Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows 7 Professional o superiore;
- Sistema operativo (per server elaborazione e archiviazione dati): Microsoft Windows Server 2008 R2, Microsoft Windows Server 2012 o superiore.

Antivirus



Antivirus commerciale (tipo McAfee, Symantec o altri equivalenti), in versione enterprise, installato su ogni postazione client e server.

6.1.2 Supporto Virtualizzazione VMWare

Il Sistema SCADA dovrà poter essere installato su una macchina virtuale, senza limitazioni e con lieve decadimento di performances.

La virtualizzazione dell'infrastruttura IT deve consentire di aumentare l'efficienza, l'utilizzo e la flessibilità delle risorse esistenti.

Per tali motivi il software SCADA dovrà essere compatibile con le soluzioni di virtualizzazione VMware.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 32 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

6.1.3 Base dati

Il DBMS utilizzato per il sistema di controllo dev'essere selezionato tra quelli che rispecchiano le caratteristiche di consistenza e larga diffusione che ne certifichino la qualità (ad esempio Oracle/Microsoft SQL Server).

Dovranno essere installati un database locale presso ogni bocca e un database centrale presso la bocca di Lido (remotizzabile all'Arsenale).

La base di dati centrale dovrà essere sincronizzata con le basi di dati locali. A questo scopo sarà necessario stabilire la politica di sincronizzazione tenendo presente alcuni aspetti essenziali quali, ad esempio:

- Impostare una frequenza di sincronizzazione coerente con le necessità dei diversi processi controllati,

Oltre alla sincronizzazione e quindi alla consistenza dei dati, sarà necessario prevedere politiche di backup e manutenzione al fine di assicurare la persistenza dei dati e la possibilità di eseguire azioni di disaster recovery.

Il database dovrà essere predisposto con funzionalità di Journaling attiva in modo da preservare l'integrità completa delle informazioni e garantire ripristini e funzionalità di debugging.

6.1.4 Backup

Lo scopo principale del backup è quello di avere tutti gli strumenti e dati necessari per il disaster recovery. Per ottenere un processo realmente efficace è necessario che il sistema consenta di pianificare ed effettuare delle simulazioni di disaster recovery prima che sorga l'effettiva necessità.


Il sistema di backup automatico deve consentire di effettuare:

- Backup completo
- Backup differenziale e/o incrementale
- Backup a caldo

Sarà necessario prevedere un servizio di Backup Remoto (tipo SAN).

6.1.5 Sicurezza

Il sistema di controllo deve prevedere diversi livelli / metodologie di gestione della sicurezza:

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 33 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- Firewall
- Access Control List per utenti e gruppi
- Sistemi di IDS/IPS moderni

6.1.6 Teleassistenza

Deve essere prevista la possibilità, previa autorizzazione (per ogni collegamento) del preposto, di un accesso al PC di ingegneria.

Le modalità di accesso e i criteri di sicurezza sono da definirsi, così come la tecnologia utilizzata per effettuare il collegamento (VPN, modem, altro dispositivo HW).

Il sistema di teleassistenza dovrà in ogni caso essere realizzato per garantire la sicurezza e la stabilità del sistema.

6.2 Pre-requisiti Hardware

6.2.1 Stazione di Supervisione Locale

Monitor

Sono previsti due monitor LCD 21" a matrice attiva (TFT), dotati di retroilluminazione e di filtro polarizzato antiriflesso, adatti per servizio continuo. I monitor e le schede grafiche supporteranno un ampio range di risoluzioni e frequenze di rinfresco dell'immagine con un valore di risoluzione di almeno 1280x1024 pixel e visualizzazione contemporanea di almeno 65536 colori. La frequenza di rinfresco immagine sarà almeno 75 Hz, con modalità di funzionamento non interlacciata. La visualizzazione dei colori degli LCD deve restare inalterata entro un angolo di almeno $\pm 60^\circ$ (rispetto alla perpendicolare al piano del video) in tutte le direzioni. Il rapporto di contrasto minimo deve essere 600:1 e la luminanza minima del bianco deve essere 200 nit e ambedue questi parametri devono essere regolabili da fronte monitor. I video devono essere dotati di base basculante ed essere certificati del tipo Low Emission e essere conformi alle più recenti normative europee.

PC Client

Configurazione minima:

- CPU: Intel Core 2 Duo

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 34 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- RAM: 4 GB
- HD: 500 GB

Letttore di Smart Card

La postazione dovrà essere dotata di apposito lettore di Smart Card in grado di autenticare l'utente. Il device di lettura dovrà essere in grado di leggere le Card generate dallo scrittore installato presso la stazione di Ingegneria

Server di Elaborazione e Archiviazione Dati

I server saranno rigorosamente ridondanti sia sotto il profilo hardware che software .

Server Locale

Il server locale avrà le seguenti caratteristiche minime:



- Doppio alimentatore
- CPU: quad – core (3GHz)
- RAM: 6GB
- HD (per OS e DB di configurazione): 140 GB RAID 5
- HD (per archivio storico)
- CD/DVD dual layer read/write
- Interfaccia ridondata con rete Ethernet.

Server Centrali

La stazione centrale avrà due unità di elaborazione: una che fungerà da Server di Archiviazione e una da Server di Elaborazione.

Il Server di Archiviazione avrà le seguenti caratteristiche minime:

- Installazione a Rack 19"
- Doppio alimentatore
- CPU: Multi Core – CPU 2.4 GHz
- RAM: >4GB
- HD (per OS e DB di configurazione): 160 GB RAID 5
- HD (per archivio storico): 2 TB RAID 5

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 35 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- CD/DVD dual layer read/write
- Interfaccia ridondata con rete Ethernet.

Il Server di Archiviazione Dati dovrà essere dimensionato per supportare almeno 100000 oggetti e 75000 punti storici che saranno archiviati per 2 anni online, oltre che supportare l'accesso da parte di client multipli.

Il Server di Elaborazione avrà le seguenti caratteristiche minime:

- Installazione a Rack 19"
- Doppio alimentatore
- CPU: Multi Core – CPU 2.4 GHz
- RAM: 4GB
- HD (per OS e DB di configurazione): 80 GB
- CD/DVD dual layer read/write
- Interfaccia ridondata con rete Ethernet.



6.2.2 Stazione di Ingegneria

Monitor

Sono previsti due monitor LCD 21" a matrice attiva (TFT), dotati di retroilluminazione e di filtro polarizzato antiriflesso, adatti per servizio continuo. I monitor e le schede grafiche supporteranno un ampio range di risoluzioni e frequenze di rinfresco dell'immagine con un valore di risoluzione di almeno 1280x1024 pixel e visualizzazione contemporanea di almeno 65536 colori. La frequenza di rinfresco immagine sarà almeno 75 Hz, con modalità di funzionamento non interlacciata. La visualizzazione dei colori degli LCD deve restare inalterata entro un angolo di almeno $\pm 60^\circ$ (rispetto alla perpendicolare al piano del video) in tutte le direzioni. Il rapporto di contrasto minimo deve essere 600:1 e la luminanza minima del bianco deve essere 200 nit e ambedue questi parametri devono essere regolabili da fronte monitor. I video devono essere dotati di base basculante ed essere certificati del tipo Low Emission e essere conformi alle più recenti normative europee.

PC

Configurazione minima:

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 36 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- CPU: Intel Core 2 Duo
- RAM: 4 GB
- HD: 500 GB

Stampante

È prevista una stampante di rete del tipo Laser con capacità di stampa su formato A3 e A4 e livello di rumore inferiore a 50dBA a 1 metro. Con riferimento a stampa su formato A4, la velocità di stampa sarà superiore a :

- 15 pag./minuto b/n per testo
- 4 pag./minuto b/n per grafica
- 4 pag./minuto colori per testo
- 1 pag./minuto colori per grafica

La risoluzione di stampa sarà non inferiore a:

- 600x600 dpi b/n
- 300x300 dpi colore

È richiesta l'alimentazione da cassette da almeno 100 fogli e a fogli singoli.

Letttore e scrittore di Smart Card



Scrittore di Smart Card

La postazione dovrà essere dotata di uno scrittore di Smart Card in grado di generare delle Smart Card (badge elettronico personale) ad hoc per ogni utente del sistema.

La smart card avrà la funzione di autenticare l'utente al sistema scada tramite apposito lettore. L'utente infatti, oltre al normale processo di login tramite password, dovrà essere in possesso di una smart card fisica per poter accedere alle applicazioni SCADA.

Letttore di Smart Card

La postazione dovrà essere dotata di apposito lettore di Smart Card in grado di autenticare l'utente. Il device di lettura dovrà essere in grado di leggere le Card generate dallo scrittore.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 37 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Teleassistenza

Dovrà essere possibile intervenire a distanza sull'impianto SCADA per l'immediata verifica di anomalie o per interventi di normale manutenzione e aggiornamento software riguardante sia l'unità di supervisione sia le unità periferiche.

A questo scopo dovrà essere fornita una soluzione di teleassistenza comprensiva di modem dedicati, che permetta la gestione di utenze multiple per l'accesso remoto al sistema SCADA.

Il sistema di teleassistenza dovrà in ogni caso essere progettato per garantire la sicurezza e la stabilità del sistema.

6.3 Sviluppo Software

Il presente capitolo contiene le specifiche tecniche per la realizzazione dei software di supervisione, interfaccia operatore e acquisizione dati del sistema MOSE, con particolare riferimento al controllo della barriera di Lido Treporti ed ai suoi servizi ausiliari.

Per lo sviluppo di tale software dovranno essere utilizzati pacchetti SCADA in commercio. Non sono perciò ammissibili software custom.

Come più volte espresso, pari considerazioni sono applicabili alle barriere di San Nicolò, Malamocco e Chioggia.



6.3.1 Caratteristiche SCADA

Lo SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) può essere definito genericamente come un sistema standard di applicativi utilizzato per effettuare il monitoraggio e il controllo dei dati prodotti da uno o più dispositivi ad esso collegati, per esempio unità di controllo (PLC) e/o strumenti.



I sistemi SCADA sono in grado di gestire, monitorare e controllare in modo automatico o manuale apparati e stazioni remote attraverso collegamenti di varia natura e fungono da interfaccia operatore e da stazioni di comando.

Requisiti minimi

La scelta del pacchetto/suite SCADA del sistema MOSE dovrà tener conto delle seguenti caratteristiche:

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 38 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- **Affidabilità:** il prodotto deve presentare caratteristiche di altissima affidabilità e robustezza e deve vantare un parco di installato importante.
- **Facilità d'uso:** il prodotto deve risultare intuitivo, facilmente configurabile e la curva di apprendimento dovrà essere ottimale.
- **Scalabilità:** possibilità di crescere nel tempo in base alle esigenze, adattando l'applicativo esistente alle nuove esigenze.
- **Modularità:** il prodotto deve risultare modulare in modo da poter abilitare nuove funzionalità, acquistandone le licenze.
- **Potenza:** il prodotto deve presentare caratteristiche di versatilità e potenza, con possibilità di controllare tutti gli aspetti del trattamento delle informazioni con performance significative.
- **Client/Server:** dovrà essere possibile implementare una architettura Client/Server o Multi-tier.
- **Tecnologie:** il prodotto deve supportare le più moderne tecnologie disponibili sul mercato, sia per l'accesso alle basi dati sia per la connettività (ODBC, OPC, WEB SERVER, WEB SERVICES, XML ecc.)
- **Scripting:** il prodotto deve supportare un linguaggio di scripting/programmazione interno (meglio se standard) che permetta l'esecuzione di codice di controllo.
- **Apertura:** il prodotto deve risultare aperto (cioè integrabile col Sistema Operativo e Componenti aggiuntive) e facilmente espandibile (per esempio mediante DLL).
- **Integrazioni con terze parti:** come corollario della "Apertura", il prodotto deve poter integrarsi con software terzi, per scambiare informazioni in modo automatico (modalità di scambio informazioni da definire).
- **Aspetto Grafico:** il prodotto deve fornire un sistema di realizzazione di pagine video con grafiche accattivanti, gli oggetti/elementi disponibili devono essere numerosi e ben realizzati, deve essere disponibile una vasta libreria di simboli. La grafica sarà vettoriale e le pagine dovranno autoadattarsi alla risoluzione dello schermo.
- **Connettività:** il prodotto deve disporre di un vasto numero di driver di comunicazione e/o modalità di connessione sia al campo che a basi di dati.
- **Velocità:** il prodotto deve garantire tempi di rinfresco dei dati compatibili con quanto definito nel presente documento.
- **Sicurezza:** il prodotto deve disporre di soluzioni/politiche di accesso che salvaguardino la congruenza e/o riservatezza dei dati.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 39 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- **Gestione Reports** : il prodotto dovrà permettere la generazione di reports cartacei e/o su PDF. Possibilmente dovrà permettere anche ad utenti non programmatori di definire 'reports custom', reports poi sfruttabili (cioè 'eseguibili/lanciabili', ma non modificabili) anche da utenti con minor privilegi.
- **Aggiornamenti**: il prodotto deve garantire il minore impatto possibile sugli applicativi già realizzati in caso di aggiornamento a nuova release o installazione di patch di correzione. Va garantita la backward-compatibility.
- **Supporto Tecnico**: il produttore/distributore deve disporre di canali di supporto tecnico tempestivi ed efficaci.
- **Virtualizzazione**: il prodotto deve garantire la possibilità, meglio se certificata, di essere installato in una macchina virtuale VMWare, senza limitazioni funzionali e con lieve decadimento di performances rispetto ad una installazione su macchina fisica (compatibilmente con le risorse messe a disposizione della macchina virtuale).
- **Lingua**: L'ambiente di sviluppo avrà una interfaccia localizzata in Italiano..

Flessibilità, affidabilità, disponibilità e sicurezza

Date le caratteristiche dell'impianto, la flessibilità della configurazione software è un requisito vincolante. Il software applicativo deve essere organizzato a moduli in modo da poter essere facilmente modificato, specialmente per quanto riguarda la movimentazione delle paratoie e la loro assegnazione ai gruppi in cui sono organizzate per le fasi di sollevamento e di abbassamento.

6.3.2 Configurazione Software



Oltre allo sviluppo del software applicativo, dovranno essere configurate in modo adeguato le postazioni di propria pertinenza, siano esse postazioni di lavoro o di ingegneria.

Lingua

La lingua scelta, sia per l'interfaccia operatore che per la documentazione, è l'italiano.

Dimensionamento

La scelta della taglia di licenze run – time sarà commisurata nel rispetto dei criteri esposti nel presente documento.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 40 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

In fase di dimensionamento del sistema (anche per quanto riguarda le licenze) si deve tener in considerazione un incremento di risorse fino ad un massimo del 50% rispetto al numero di TAG previsti da progetto.

Networking e Comunicazioni

Il sistema di comunicazione tra le varie componenti del PCS è basata su reti in doppio anello in fibra ottica su protocollo Ethernet.

La gestione delle comunicazioni nei bus interni al sistema, i protocolli di comunicazione, i configuratori di vario tipo (di sistema, delle funzioni di controllo, sequenze, logiche, grafici, ecc.) devono essere scelti e/o implementati tenendo presenti i seguenti vincoli:

- Protocollo di rete (per la comunicazione tra le stazioni e con la rete d'impianto): TCP/IP;
- Interfaccia di comunicazione (tra hardware di controllo e software SCADA): OPC.

Dovrà essere specificata la corretta configurazione del Sistema SCADA ed in particolare dei driver di comunicazione per connettersi ai partecipanti della rete.

Dovrà essere garantita l'esistenza di driver di comunicazione efficienti ed affidabili per i protocolli di comunicazione dei dispositivi collegati e controllati



Dovrà essere il più agevole possibile per l'utilizzatore poter cambiare l'indirizzo IP attribuito temporaneamente ai vari partecipanti con quello definitivo e riflettere questo cambiamento nell'indirizzamento dei TAGs dello SCADA.

Collegamenti Modbus

Le apparecchiature con PLC a bordo saranno interfacciate al PCS normalmente con protocollo Modbus EIA RS 485 o con protocollo Modbus TCP, a seconda del tipo di apparecchiatura e delle distanze.

Database e File System

La scelta della base dati per la memorizzazione dei dati storici dovrà ricadere su sistema di base dati consistenti e di larga diffusione (es. Microsoft SQL Server, Oracle). Questo per facilitare integrazione con sistemi terzi e backup, e garantire maggiore usabilità.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 41 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

La base dati non dovrà avere limitazioni di sorta che non siano la dimensione fisica della memoria di massa.

L'accesso dovrà essere garantito ad un minimo di 10 clients contemporaneamente.

Interscambio dati

In caso di necessità di scambio dati su File, si privilegi l'utilizzo di file in formato XML.

6.3.3 Fornitura Software

Di seguito vengono elencate le forniture principali previste dal software SCADA.

Licenze Software Sviluppo

Dovrà sempre essere utilizzata l'ultima release stabile del prodotto.

Dalla postazione di Ingegneria dovrà essere possibile, in qualsiasi istante e nel tempo, poter operare modifiche al software applicativo (fatte salve le implicazioni dettate nelle condizioni di garanzia del prodotto/fornitura), senza scadenze di licenza o limitazioni d'uso.

Il pacchetto di sviluppo deve permettere di integrare anche funzionalità non inizialmente previste (ma disponibili in ambiente di programmazione/sviluppo) senza aggravii di costi (anche solo allo scopo di verifica), che eventualmente ricadranno sulle licenze run – time.



Licenze Software Run – Time

Dovrà sempre essere utilizzata l'ultima release stabile del prodotto.

Le licenze fornite dovranno garantire la completa funzionalità del sistema senza limitazioni temporali, e permettere ampliamenti e/o modifiche rispettando i margini previsti nel dimensionamento delle risorse.

Lingua

La lingua scelta, sia per l'interfaccia operatore che per la documentazione del progetto, è l'italiano.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 42 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Sorgenti

La fornitura deve prevedere la consegna del progetto completo degli applicativi, senza protezioni, adeguatamente commentato nella parte di scripting.

I sorgenti dovranno essere disponibili sia su supporto digitale (CD/DVD) che installati nella stazione di ingegneria.

Librerie e Componenti aggiuntive

A corollario della fornitura dei sorgenti, dovranno essere fornite tutte le librerie e componenti aggiuntive necessarie per la corretta compilazione degli applicativi.

Aggiornamenti

Il software potrà richiedere la necessità di aggiornamenti, in generale richiesti dal cliente, a fronte di rilevamento di anomalie o di necessità di nuove funzionalità, scaturite durante l'utilizzo della fornitura o nate da nuove esigenze.

Si prevedono quattro tipologie di aggiornamenti possibili, susseguenti il rilascio del software:

- Software di Sviluppo
- Patch
- Estensioni
- Nuove Funzionalità/Revisioni

Dovranno essere previsti meccanismi di rollback (ripristino della precedente versione stabile), in caso di anomalie e/o disfunzioni importanti o bloccanti.



Dopo ogni installazione di aggiornamenti sarà allineata anche la stazione di ingegneria (e dovrà essere fornita copia di sorgenti ed 'eseguibili').

Software di Sviluppo

Questo tipo di aggiornamento è relativo all'ambiente di sviluppo software e non alla applicazione realizzata con esso.

In questo caso si individuano due tipologie di aggiornamento:

- Patch o Service Pack: sistemazione di problemi SW o di sicurezza.
- Nuova Release: Nuovo rilascio, generalmente con evoluzione, del pacchetto di sviluppo .

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 43 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Se la nuova release richiede l'aggiornamento del gestore run-time, non ci dovrà essere un onere per cambio licenza.

Patch

Questo tipo di aggiornamento risolve problemi di errori o non conformità dell'applicativo SCADA rispetto alle specifiche iniziali e alle integrazioni (o specifiche di maggior dettaglio, risultanti da incontri tecnici) successive (ma antecedenti il rilascio del SW), concordate ed accettate. Gli aggiornamenti software di questo tipo non dovranno prevedere operazioni da parte dell'operatore.

Estensioni

Questo tipo di aggiornamento riguarda l'aggiunta di nuovi oggetti (con relativi parametri e modalità operative) che non stravolgano il sistema esistente.

Il sistema non deve richiedere il re-test completo. Qualora dopo l'installazione si rilevassero anomalie (sia per la parte modificata che preesistente), i successivi aggiornamenti verranno considerati patch.

SCADA Locale

Si definisce SCADA Locale l'applicativo installato nella Sala di Controllo della barriera, con finalità di fungere da Interfaccia Operatore e da controllore del sottosistema della barriera stessa.

SCADA Centralizzato



Si definisce SCADA Centralizzato l'applicativo installato nella Stazione Centralizzata a Lido (e remotizzabile all'Arsenale (tesa 112)), con finalità di fungere da collettore di informazioni, Interfaccia Operatore e Centro Decisionale per l'intero sistema MOSE, e da controllore, in caso di emergenza, dei sottosistemi controllati.

6.4 Linee Guida sviluppo software SCADA

In questo capitolo verranno espone le indicazioni di massima per lo sviluppo degli applicativi SCADA richiesti, con caratteristiche generali.

6.4.1 Struttura Client/Server

Il software dovrà avere una struttura Client/Server, con macchine dedicate alla acquisizione/memorizzazione dei dati dal campo e altre dedicate alla presentazione dei dati.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 44 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Il software dovrà essere suddiviso in modo da prevedere l'eventuale inserimento di più clients senza impatto sulla congruenza del sistema. Il Client non dovrà generare informazioni storiche che non siano causa diretta delle operazioni dell'utente che ha preso il controllo.

Come corollario alla struttura Client/Server, si dovranno rendere impostazioni/selezioni in modo "non LOCALE" (cioè non su TAGS interni e non accessibili da altri), appoggiando i settaggi alla memoria (condivisa) del PLC e/o ad una tabella di stato sul database, in modo che le informazioni siano sempre disponibili a tutti i client.

6.4.2 Standard e Convenzioni

Nella fase di sviluppo ci si dovrà attenere a normative standard e a regole e convenzioni di buona scrittura del software.

Nomi Identificatori dei TAG

Al fine di rendere univoci e facilmente identificabili i TAGs si rende necessaria una codifica che tenga in considerazione I seguenti elementi:

- **ZONA DI PERTINENZA (Zx):** Codice della Zona in cui è suddiviso l'intero impianto MOSE:

- Arsenale : 0
- Lido Treporti : 1
- Lido S. Nicolò : 2
- Malamocco : 3
- Chioggia : 4

Esempio : Z1 = Lido Treporti



- **CASSONE DI PERTINENZA o SISTEMA DI CONTROLLO DI PERTINENZA (Yyyy):** Codice del sistema di controllo a cui il TAG è associato

- Gestione Barriere

Per la zona di Treporti ci sono 3 Cassoni (controllati da 3 PLC)

Esempio : C2

- Altri Sottosistemi

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 45 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Per la zona di Treporti ci sono altri sottosistemi di servizi da controllare:

- Sistema Compressori (SC)
 - Gruppi Elettrogeni di Emergenza (GEE)
 - Sistema Rilevazione Incendi/Gas (SRIG)
 - Sistema HVAC (HVAC) attraverso PLC Coordinatore
 - Sistema di Raffreddamento (SR)
 - Sistema Gestione Energia (20KV/6KV/0.4KV) (SGE)
- NOME SENSORE/ATTUATORE COME DA P&ID o GRUPPO FUNZIONALE (zzzzzzz) : Qualora il TAG si riferisca ad un sensore/attuatore controllato dal PLC, si utilizzi per congruenza il nome attribuito sul P&ID di impianto. Se il TAG si riferisce a informazioni più generiche, si definiscano dei gruppi funzionali per informazioni omogenee o per zona.

Per la zona di Treporti il codice è 1.

- TIPO DI INFORMAZIONE (iiiiiii) : Codifica del tipo di informazione collegata al TAG.

Per la codifica deve essere mantenuto un certo criterio di omogeneità nella definizione e quindi, la stessa tipologia di informazioni utilizzerà il medesimo suffisso.



La codifica è quindi la seguente

ZxYyyy_zzzzzzzz_iiiiiii

Questa codifica permette di importare le definizioni dei TAGs dai sistemi locali al sistema centralizzato senza problemi di duplicazioni di nomi, e di mantenerne una organizzazione logica che ne facilita l'individuazione e il cui significato/utilizzo è intuibile.

Nomi Cartelle e Archivi

Per l'organizzazione e/o il backup dei dati storici e dei report, si prevedano nomi non ambigui e intuitivi alla comprensione, che contengano il riferimento a data/ora (nel formato YYYYMMDDHHMMSS per garantire un corretto ordinamento cronologico) o, in alternativa, un numero progressivo, nel caso di generazione di archivi di tipo LOG/Storico o anche semplicemente per evitare sovrascritture.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 46 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Qualora i files generati saturino la capienza della memoria di massa, bisognerà sviluppare delle politiche di cancellazione delle informazioni meno recenti (eventualmente salvaguardando dette informazioni su supporti rimovibili, es. CD, prima della definitiva eliminazione).

Formato dati esportazione/importazione/backup

Per la parte di generazione dati su files deve essere impiegato il **formato XML**, che garantisce la maggior portabilità e fruibilità anche su sistemi terzi.

6.4.3 Strutturazione e Mappatura dati

La strutturazione dei dati deve essere la più organica possibile, si utilizzino modelli/strutture ove significativo. Tali modelli devono ricalcare il più fedelmente possibile la mappatura dei dati sui vari controllori (PLC) collegati.

6.4.4 Congruenza dati

Dato che quasi tutti i sistemi SCADA in commercio utilizzano meccanismi di polling per l'attualizzazione/rinfresco del RTDB, si tengano presente durante la fase di sviluppo le implicazioni che questi meccanismi hanno sull'allineamento dati tra lo SCADA e controllori (PLC). Azioni che prevedano invio di un certo set di TAGS ed un successivo comando di utilizzo (es. invio scenario e start scenario) devono essere controllate in modo da garantire il completo allineamento e ricezione dei dati sui vari sistemi (anche diversi), prima di dare il comando di utilizzo. Si deve quindi garantire la congruenza dei dati.



6.4.5 Validazione dati

Il software applicativo dovrà prevedere tutti gli accorgimenti per evitare l'inserimento di dati errati o non congrui da parte dell'operatore, validando i dati e segnalando e rifiutando valori fuori tolleranza o non coerenti.

6.4.6 Strutturazione Generale del Software

Sarà buona norma di progettazione del software pensare ad una architettura a più livelli, per esempio:

- Livello di Apparecchiatura/Dispositivo
- Livello di Gruppo
- Livello di Sistema

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 47 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- Livello di Impianto

In generale, un livello viene inteso come sovra insieme di alcuni elementi dei livelli sottostanti.

Livello di Apparecchiatura/Dispositivo

Questo livello comprende la gestione del singolo dispositivo, e nella logica software potrebbe comprendere quelle pagine (generalmente in pop-up) che permettono l'impostazione dati/comandi dell'apparecchiatura stessa.

Livello di Gruppo

Questo livello comprende la gestione di dispositivi tra loro fisicamente/logicamente correlate, che congiuntamente concorrono ad una determinata funzionalità di base.

Livello di Sistema

Questo livello comprende la gestione di dispositivi tra loro funzionalmente correlate, che congiuntamente concorrono ad una determinata funzionalità.

Livello di Impianto

Questo livello comprende la gestione dei sistemi in modo coordinato e controllato.



6.4.7 Pagine grafiche

Le pagine grafiche dello SCADA costituiranno l'interfaccia dell'operatore verso l'impianto PCS e dovrà essere quindi posta particolare attenzione alla realizzazione di una interfaccia intuitiva, consistente ed efficiente.

La navigazione tra le varie pagine dovrà essere la più immediata possibile e dovrà esistere un sistema per richiamare velocemente pagine di utilizzo frequente (shortcut/tasti funzionali ecc).

Sicurezza

L'accessibilità e l'operatività delle varie pagine video deve essere condizionata all'autenticazione dell'operatore, e in base al livello e alle permissions ad esso legate, l'interfaccia subirà un adeguamento.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 48 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Controllo Accessi

Il sistema dovrà consentire la definizione dei profili di accesso degli utenti (funzione protetta ed accessibile solo all'amministratore). Questi profili risiederanno su un sistema centralizzato (database), disponibile anche a SW diversi.

Per garantire un livello di sicurezza adeguato, si propone l'implementazione di un sistema di autenticazione TFA (Two-Factor authentication).

Ad ogni utente saranno legate le seguenti informazioni minime:


- USERNAME: nome identificativo dell'utente
- PASSWORD: password di controllo e validazione accesso
- LIVELLO: livello di operatività
- PERMISSIONI: flag di protezione delle varie funzionalità
- BADGE: codice del badge dell'utente

I Livelli previsti dovranno essere almeno 6:

- Operatore: utente abilitato alla consultazione e ad azioni limitate
- Conduttore: utente abilitato all'attivazione degli scenari
- Manutentore: utente abilitato alla manutenzione del sistema
- Supervisore: utente abilitato alla abilitazione dei sottosistemi (soprattutto per Sala Controllo Centrale)
- Amministratore: utente abilitato alla completa configurazione ed utilizzo dell'applicativo SCADA
- Programmatore: utente abilitato alla modifica del software applicativo e alla configurazione di sistema

Il sistema dovrà prevedere form per l'identificazione dell'utente e il suo login o logout.

Deve essere previsto un sistema di identificazione dell'utente mediante l'uso combinato di un badge e della digitazione delle credenziali. Tale sistema dovrà permettere sia la lettura che la scrittura dei badge ai fini dell'autenticazione.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|  | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 49 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

In caso di temporaneo non possesso di badge (dimenticanza, smarrimento), lo strisciamento del badge potrebbe essere sostituito dalla digitazione di un codice temporaneo (legato all'operatore e con scadenza), richiesto telefonicamente all'Amministratore/Coordinatore a Lido/in Arsenale, il quale genererà un codice personalizzato con validità temporale limitata e che consentirà un solo accesso, e che sempre telefonicamente verrà comunicato. L'operatore dovrà ovviamente conoscere e digitare anche la password personale (per evitare che qualcuno si spacci per una altra persona).

L'operatore avrà un tempo limitato (es. 5 minuti) per effettuare il login, pena il decadimento della validità del codice temporaneo.

Si preveda una opzione per effettuare un logout automatico in caso di inattività per un certo lasso di tempo, abilitabile in base al livello dell'operatore e/o nella pagina di gestione dell'utente.

Criteri di protezione


In generale si dovrà applicare alle pagine/funzionalità una delle seguenti permissions dell'utente loggato:

- Nessun Accesso : la pagina e/o la funzionalità non risulta visibile e/o accessibile
- Sola Lettura: la pagina è visibile per consultazione, ma non sono previste modificazioni ai dati e/o comandi che non siano di semplice navigazione.
- Accesso Controllato : accesso alle funzionalità con qualche restrizione
- Accesso Completo : Tutte le funzionalità disponibili senza limitazioni

I criteri di protezione verranno concordati in una fase successiva, prima della messa in servizio definitivo, una volta determinate tutte le funzionalità disponibili.

Tracciabilità operazioni

Al fine di poter determinare sempre da chi e come viene modificato il sistema, ogni operazione rilevante (accessi, comandi, cambiamenti di set point, ecc) dovrà essere memorizzata (con informazioni esaustive) nel sistema di LOG centralizzato.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|  | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 50 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Sistemi Antivirus e Antintrusione

La rete informativa di controllo del sistema MOSE sarà isolata dall'accesso Internet interno ed esterno. Dovranno essere adottati accorgimenti per evitare che, per dolo o poca cautela, si infici la stabilità del sistema.

Pertanto si adotteranno sistemi di firewall e antivirus (il cui aggiornamento andrà fatto evitando lo scaricamento diretto da Internet).

Dovranno essere prese misure di precauzione per possibili attacchi al sistema che potrebbero provenire da inserimento di dispositivi rimovibili, collegamento alla rete di PC dei fornitori (o comunque provenienti dall'esterno), collegamenti in teleassistenza, aggiornamenti software.


Layout pagine grafiche

La definizione di una struttura comune e ripetuta di pagina video facilita sia la presentazione delle informazioni all'operatore, sia il suo approccio alle medesime operazioni in pagine di diverso contenuto, riducendo in tal modo il tasso d'errore, il tempo di intervento e riducendo i tempi (e i costi) necessari per l'addestramento.

Di seguito viene proposto un possibile layout di pagina contenente le minime informazioni necessarie da presentare all'utente.

Eventuali pagine in pop up avranno la struttura più consona alle funzionalità svolte.

In particolare si tenga in considerazione il concetto che, quale che sia la pagina attiva, all'operatore dovranno essere notificati/evidenziati gli stati più rilevanti dell'impianto, in particolare quegli eventi/cambiamenti di stato che richiedono un pronto intervento (allarmi, problemi di comunicazione, anomalie, messaggi), di qui il concetto della STATUS BAR.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|  | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 52 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Per ottenere una efficace rappresentazione si dovranno seguire queste regole:

- dimensionamento adeguato.
- evidenziazione degli stati fisici (attivo, inattivo, in marcia, in attesa, avanti, indietro, in fault, ecc.) mediante una colorazione standardizzata (vedi sotto).
- evidenziazione degli stati logici (manuale/automatico/simulazione) mediante una colorazione standardizzata e/o con simbologie aggiuntive.
- siglatura come da P&ID.
- eventuali valori.
- suggerimento (durante il sorvolo con mouse) con descrizione in chiaro dell'oggetto.

In generale, i simboli sono oggetti selezionabili.

La pressione del simbolo, ove abbia senso, porterà alla apertura, condizionata dal livello dell'operatore loggato, della relativa pagina di comando e/o impostazione. Ogni comando/variazione dati effettuata dovrà essere memorizzata su sistema di LOG.

Colori, Font e Rappresentazioni

L'utilizzo dei colori deve essere fatto in modo da rendere le informazioni il più visibile possibile.

Sfondo

La scelta dello sfondo costituisce un elemento essenziale per ottenere una HMI che consenta la migliore leggibilità e/o visibilità degli oggetti.

A tal fine, per favorire l'impiego della più completa gamma di colori, e per far risaltare le scritte con contrasto tipo "bianco su nero", lo sfondo privilegiato sarà nero.

Sono ammesse deroghe qualora con il colore di sfondo diverso si accomunino pagine relative alla medesima funzionalità, al fine di facilitare l'operazione nella comprensione del contesto operativo.


Caselle di Testo

Nelle pagine video vengono utilizzati oggetti testuali per comunicare informazioni all'operatore.

Tali oggetti possono essere sia statici (labels) che dinamici (edit box).

I font impiegati dovranno permettere il ridimensionamento della pagina video mantenendo la proporzionalità originaria.

Per ottenere una buona leggibilità dei testi si dovranno seguire queste regole:

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 53 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- dimensionamento adeguato per il tipo e l'importanza della informazione.
- il rapporto cromatico fra il testo e sfondo locale deve essere il più possibile vicino al bianco su nero, quindi del tipo alto contrasto.
- si devono evitare per quanto possibile forme di reverse, che saranno limitate a condizioni particolari, quali quelle per rendere leggibili scritte inserite in oggetti durante un lampeggiamento.

Per gli oggetti testuali dinamici si applicano comunque le regole generali che saranno definite nei paragrafi successivi e relativi agli oggetti grafici dinamici.

In caso di rappresentazione di valori di misure, deve essere possibile visualizzare l'unità di misura immediatamente sulla destra rispetto al valore.

Trends

Per la colorazione delle tracce dei trends si utilizzino colori ad alto contrasto con lo sfondo e facilmente distinguibili tra loro. Per questo motivo si limiti il numero di tracce contemporaneamente visualizzate ad un massimo di 16.

Simboli

Per la colorazione dei simboli, si dovrà rimandare alle analisi preliminari le convenzioni da adottare in base agli stati definiti per i vari attuatori/sensori. Stati uguali dovranno avere uguale convenzione di colorazione, quale che sia il simbolo cui si riferiscono.

Immagini



L'utilizzo di immagini è consentito ove queste rendano più intuitive le informazioni

Icone

Utilizzo di Icone o Immagini "bitmap" di piccole dimensioni, ad esempio nei bottoni, viene caldeggiata.

Grafica Vettoriale

Si prediliga l'utilizzo di grafica vettoriale per le parti sinottiche, in modo che le immagini non subiscano alterazioni o deformazioni in caso di adattamento a risoluzioni diverse.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 54 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Bitmap

Nei casi non sia possibile utilizzare grafica vettoriale è consentito l'utilizzo di bitmap (o comunque immagini non scalabili) a patto che cambio di risoluzione e/o adattamenti allo schermo non introducano distorsioni evidenti dell'immagine.

Animazioni

L'utilizzo dell'animazione è consigliata per rendere il più fedele possibile la rappresentazione sinottica e per rendere visivamente l'effetto delle movimentazioni delle barriere (utile anche in fase di simulazione).

Colorazione

Per i criteri di colorazione vedere quando già precedentemente riportato per la colorazione dei simboli.

Rotazione e Movimento

Nella sezione di rappresentazione grafica dello stato delle paratoie è utile e richiesta una animazione rispondente allo stato reale (o simulato) del sistema fisico, utile soprattutto per la supervisione da remoto ed anche in fase di simulazione.

Lampeggio

Utilizzare il lampeggio in modo moderato e solo per richiamare l'attenzione su eventi/stati critici/anomalie che necessitano un pronto intervento.



6.5 Sviluppo Software SCADA Locale

6.5.1 Scopo e Funzionalità

Lo SCADA Locale costituirà l'interfaccia dell'operatore verso l'impianto PCS della barriera e concorrerà, congiuntamente e sinergicamente ai sistemi controllori coinvolti, alla gestione del sistema MOSE.

Le *macro-funzionalità* determinate sono le seguenti:

- Controllo Accessi
- Configurazione del Sistema
- Controllo del Sistema

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 55 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- Archiviazione Storica
- Analisi Storica del Sistema
- Funzionalità Accessorie
- Controllo Sotto Sistemi di Servizi

Le *macro-funzionalità* (e il loro dettaglio esploso nel presente documento) sono da intendersi come indicazioni di funzionalità minime richieste.

Lo SCADA dovrà colloquiare con tutti i controllori coinvolti nella automazione del sito di bocca.

In generale questi controllori sono ridondati in modo Hardware e permettono lo hot-swap, si consideri però l'eventualità che dopo la commutazione i PLC non rispondano allo stesso indirizzo IP.



In particolare, lo SCADA dovrà interfacciarsi con:

- PLC di controllo Barriera, che sono:
 - Coordinatore di Scenari
 - Controllo Campo A di cassone
 - Controllo Campo B di cassone
 - Controllo ESD
- PLC di controllo servizi, che sono:
 - Sistema raffreddamento compressori
 - Sistema Elettrico (20KV/6KV/0.4KV)
 - Sistema antincendio e rilevazione gas
 - Sistema drenaggi

Sistema HVAC

Controllo Accessi

La prima funzionalità richiesta è quella di inibire l'operatività (eccezione fatta per i comandi che permettono il login) qualora nessun utente risulti loggato nel sistema. La validazione di un utente comporterà l'adattamento della interfaccia alle prerogative/permissions concesse all'utente stesso.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 56 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Si dovrà tener traccia sul LOG di sistema di tentativi di intrusione.

E' necessario che l'applicativo permetta di accedere a funzionalità protette per il livello dell'operatore loggato, semplicemente richiedendo un'identificazione di un utente temporaneo con privilegio sufficiente. Questa identificazione non sarà un accesso permanente, ma costituirà una abilitazione temporanea alla funzionalità, abilitazione che scadrà una volta completate/confermate le operazioni. Si tenga presente che, però, tutte le operazioni compiute in questa fase riporteranno, come codice operatore, l'identificativo dell'utente temporaneo.

Configurazione del sistema

Le funzionalità di configurazione del sistema permettono di effettuare tutte le impostazioni necessarie all'utilizzo del sistema, siano esse impostazione di parametri sui controllori che gestioni di dati persistenti e di set di configurazioni su database.



Nota sulla gestione del database:

La struttura della base dati centralizzata deve gestire sia informazioni comuni ai vari siti che specifiche di un singolo sito. I nomi delle tabelle specifiche per un sito dovrebbero avere un prefisso che ne indichino la pertinenza (es. Z1 = Treporti).

In generale le operazioni di cancellazione e modifica dei dati non devono pregiudicare la consistenza del database e si devono rispettare le relazioni/inferenze tra tabelle (es. non si può cancellare un codice/record su una tabella se utilizzato in un record di una altra tabella).

Le strutture dati proposte saranno affinate e strutturate ulteriormente in modo da garantire un funzionamento più adeguato ed efficiente del sistema.

In generale, per ciascuna tabella che riflette lo stato corrente delle informazioni, verrà prevista la sua equivalente storica con il log delle modifiche operate nel tempo ai vari record.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 57 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Gestione Editor degli Utenti

Questo modulo (comune a tutti gli applicativi) dovrà permettere, ad un utente con adeguato privilegio (amministratore), la definizione degli utenti abilitati.

Dovrà essere possibile generare un numero di utenti illimitato.

Le azioni possibili saranno navigazione, visualizzazione, creazione, modifica, cancellazione di utenti.

Le operazioni di cancellazione dati dovranno sempre essere confermate .

Le operazioni di cancellazione dovranno rispettare le regole dell'integrità referenziale.

Ogni operazione di modifica/cambiamento di stato genererà un nuovo record nella tabella storica correlata.

I profili degli utenti dovranno essere memorizzati in modo persistente sulla base dati centralizzata ed essere disponibili per tutti i siti coinvolti.

Deve essere previsto un flag di utente bloccato.

Devono essere previste utenze con periodo di validità limitato.

I dati sensibili e/o di sicurezza (password, badge ecc.) dovranno essere crittografati



Impostazione dei Dati Macchina

Si tratta di dati non influenzati dall'impostazione di uno scenario; in generale si parla di: limiti del sistema, di informazioni per rendere i dati nella scala corretta e di altre impostazioni abbastanza invariante, ma che permettono la parametrizzazione corretta del sistema.

La natura e la quantità di dati da gestire, che andrà stabilita di concerto con chi realizzerà la parte di controllo (PLC), verrà definita in fase di sviluppo.

Gestione Mascheratura Diagnostica

Questo modulo (comune a tutti gli applicativi) dovrà permettere, ad un utente con adeguato privilegio (amministratore), la definizione dei criteri di mascheratura degli allarmi.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 58 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

La mascheratura permetterà di evitare l'emissione di segnalazioni non ritenute rilevanti.

Tipicamente, per ogni allarme definito, si dovrà poter decidere se esso debba essere emesso o meno.

Gestione Editor dei raggruppamenti di paratoie

Questo modulo (personalizzato per il sito) dovrà permettere, ad un utente con adeguato privilegio (amministratore), la definizione dei set di aggregazione delle paratoie.

Le paratoie che compongono tali set di aggregazione possono appartenere o meno allo stesso cassone ma devono necessariamente appartenere alla stessa barriera.

Questa aggregazione avrà influenza nelle fasi di movimentazione, per decidere il parallelismo (all'interno dello stesso gruppo) e la sequenza (col crescere dell'ID del gruppo) di innalzamento e/o abbassamento delle paratoie.

Un raggruppamento corrisponde alla attribuzione di tutte le paratoie ad un gruppo di appartenenza.

Il numero di gruppi possibili coincide col numero di paratoie di una barriera, codificati da partire da 1.

Il numero massimo di paratoie assegnabili ad un gruppo è 5, mentre il limite inferiore è 0 (gruppo non usato).



Una paratoia deve appartenere ad uno ed uno solo dei gruppi (che sono quindi insiemi disgiunti).

In generale la somma di tutti gli elementi dei gruppi deve coincidere col numero di paratie della barriera (vedi nota seguente per eccezione).

Deve essere previsto un gruppo virtuale codificato con 0, cioè di paratoie non assegnate (in questo caso particolare non esiste il limite superiore di 5). Un raggruppamento con paratoie non assegnate, cioè con gruppo 0 non vuoto, può essere utilizzato esclusivamente per scenari di DEBUG e/o MANUTENZIONE

L'editor dovrà effettuare tutti controlli di congruenza in base ai limiti sopra elencati.

Dovrà essere possibile generare un numero di raggruppamenti illimitato.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 59 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

La azioni possibili saranno navigazione, visualizzazione, creazione, modifica, copia da record esistente/salvataggio con nome, cancellazione di codici.

Le operazioni di cancellazione dovranno sempre essere confermate.

Le operazioni di cancellazione dovranno rispettare le regole dell'integrità referenziale.

La definizioni dei Raggruppamenti dovranno essere memorizzate in modo persistente sulla base dati centralizzata su una tabella di pertinenza del sito.

Gestione Editor delle ricette

Questo modulo (personalizzato per il sito) dovrà permettere, ad un utente con adeguato privilegio (amministratore), la definizione di una ricetta, intesa come set di parametri, suddivisi per le varie fasi di movimentazione (ed eventualmente anche per gruppo di appartenenza o per singola paratia) che impostano: set points, limiti, tempi e ogni altra informazione di set che può variare in base a condizioni ambientali, temporali, ecc. (ovvero quanto non viene considerato il parametro macchina) .

L'editor dovrà effettuare tutti controlli di congruenza in base ai limiti di accettabilità per i vari parametri coinvolti.



Qualora si utilizzi l'approccio con memorizzazione dei dati per ciascun gruppo e/o ciascuna paratoia (cosa che garantisce maggiore flessibilità e pertanto è consigliata), l'editor dovrà essere dotato di strumenti per la replica automatica dei dati su tutti i gruppi e/o paratie a partire da una impostazione di base già effettuata su di un elemento (es. Paratoia 1).

Dovrà essere possibile generare un numero di Ricette illimitato.

La azioni possibili saranno navigazione, visualizzazione, creazione, copia da record esistente/salvataggio con nome, modifica, cancellazione di codici.

Le operazioni distruttive dovranno sempre essere confermate.

La natura e la quantità di dati da gestire, sarà definita approfonditamente nella fase di progettazione di dettaglio.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 60 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Gestione Editor degli scenari di gestione barriera

Questo modulo (personalizzato per il sito) dovrà permettere, ad un utente con adeguato privilegio (amministratore), la definizione di uno scenario, intesa come un insieme di un raggruppamento COMPLETO e una ricetta.

Uno scenario è una impostazione programmata, attivabile dal conduttore di impianto (fatte salve le autorizzazioni e le indicazioni da parte dell'autorità di controllo), che determina la movimentazione della barriera.

L'editor dovrà effettuare tutti controlli di congruenza in base ai limiti di accettabilità per i vari parametri coinvolti.

Dovrà essere possibile generare un numero di Scenari illimitato.

I raggruppamenti associabili sono solamente quelli COMPLETI.

Le azioni possibili saranno navigazione, visualizzazione, creazione, copia da record esistente, modifica, cancellazione di codici.

Le operazioni di cancellazione dovranno sempre essere confermate.

Le operazioni di cancellazione dovranno rispettare le regole dell'integrità referenziale.

Ogni operazione di modifica/cambiamento di stato genererà un nuovo record nella tabella storica.

Gestione Editor degli scenari di manutenzione/DEBUG


Questo modulo (personalizzato per il sito) dovrà permettere, ad un utente con adeguato privilegio (amministratore), la definizione di uno scenario, intesa come un insieme di un raggruppamento e una ricetta.

Uno scenario è una impostazione programmata, attivabile dal manutentore di impianto (fatte salve le autorizzazioni e le indicazioni da parte dell'autorità di controllo), che determina la movimentazione, anche parziale (cioè di solo alcune paratoie), della barriera, per scopi di verifica impianto o di test.

L'editor dovrà effettuare tutti controlli di congruenza in base ai limiti di accettabilità per i vari parametri coinvolti.

Dovrà essere possibile generare un numero di Scenari illimitato.

Tutti i raggruppamenti sono associabili, senza distinzione di completezza o meno.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|  | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 61 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

La azioni possibili saranno navigazione, visualizzazione, creazione, copia da record esistente, modifica, cancellazione di codici.

Le operazioni di cancellazione dovranno sempre essere confermate.

Le Operazioni di cancellazione dovranno rispettare le regole dell'integrità referenziale.

Controllo in Tempo Reale del Sistema

Diagnostica Real Time

Dovranno essere predisposte una o più pagine di visualizzazione della diagnostica dei controllori e degli switch di rete.

Le suddette pagine dovranno permettere la tacitazione/riconoscimento degli allarmi (operazioni memorizzate).

È richiesta la possibilità all'utente di decidere l'ordinamento (in base a priorità o altro) e il filtro delle segnalazioni (in base a codice, zona o altro).



Le anomalie gravi dovranno anche essere segnalate direttamente nelle pagine sinottiche evidenziando la zona di pertinenza.

Gestione visualizzazione/riconoscimento/invio messaggi di notifica

Questo modulo (disponibile per tutti i siti) dovrà permettere, a qualunque utente loggato, di vedere i messaggi di notifica delle anomalie, organizzati in modo da rendere evidenti quelli non riconosciuti, ordinati per priorità e data di creazione, e di vedere comunque la coda degli ultimi "n" messaggi.

L'operatore, se ha un livello sufficiente, potrà provvedere al riconoscimento del messaggio ed, eventualmente, eseguire una azione di acknowledge del messaggio.

Inoltre un operatore potrà sempre inviare dei messaggi, mediante un apposito editor, selezionando un sito destinatario, riempiendo la parte in chiaro del messaggio, attivando le causali di messaggio a lui accessibili e confermando l'invio. Questa messaggistica dovrà essere memorizzata nel database centralizzato.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 62 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Pagine Sinottiche

Dovranno essere predisposte delle pagine sinottiche animate, con rappresentazione complessiva dell'impianto e con possibilità di zoom/selezione delle zone (a cui corrisponderà l'apertura di una pagina di maggior dettaglio corrispondente alla zona desiderata). Dalle pagine sinottiche di dettaglio si dovrà poter anche eseguire i comandi manuali, selezionando gli attuatori.

Attivazione e Controllo degli scenari di gestione barriera

Dovranno essere predisposte una o più pagine che permettano la gestione di uno scenario.

La parte di controllo dello SCADA dovrà verificare sempre la congruenza di stato, e permettere la selezione/attivazione di uno scenario solo se le condizioni di impianto lo permettono (es. tutte le paratie completamente in recesso, stato di automatico, nessuna anomalia bloccante, consenso dall'autorità di controllo).


Questo modulo (personalizzato per il sito) dovrà permettere, ad un utente con adeguato privilegio (conduttore), la selezione di uno scenario e il suo controllo.

Le azioni possibili saranno *Attivazione* (Start), *Terminazione Forzata* (Abort), previa conferma dell'operatore (possibilmente anche ridigitando le credenziali). Queste azioni dovranno essere condizionate da una abilitazione da parte dello SCADA Centrale.

L'*attivazione* di uno scenario coincide anche con l'associazione di un ID di attività (e la generazione/memorizzazione di informazioni relative alla attività stessa), che verrà utilizzato in tutte le registrazioni di tracciatura.

Tutte le operazioni effettuate devono essere tracciate: timestamp inizio/fine attività, scenario selezionato, ID di ricetta e tutti valori di set da ricetta applicati (in modo da non dipendere da future variazioni della ricetta stessa), ID di raggruppamento e gruppi applicati (in modo da non dipendere da future variazioni del raggruppamento stesso).

In questa fase si dovranno acquisire i dati per i trend, possibilmente correlandoli all'ID di attività.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|  | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 63 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

In questa fase si dovranno acquisire eventi (allarmi, cambiamenti di set) da memorizzare su LOG, possibilmente correlandoli all' ID di attività.

Uno scenario può terminare in modo normale (conclusione a buon fine di tutte le fasi con ritorno a posizione di recesso di tutte le paratie) oppure può essere terminato in modo forzato (Abort) dal conduttore a fronte dell'impossibilità di ultimare in modo automatico le operazioni.

In questo ultimo caso di *Terminazione Forzata*, l'attività, sebbene contraddistinta da flag di abort, verrà comunque considerata chiusa, e si dovrà provvedere a portare a recesso le paratie con un apposito comando di ripristino (protetto in modo adeguato), una volta analizzate e risolte le criticità. Non sarà possibile eseguire un nuovo scenario prima di aver riportato il sistema in condizioni normali.

In ogni caso uno scenario ultimato genera un pacchetto dati / report con tutte le informazioni relative alla attività appena conclusa. Queste informazioni dovranno essere trasmesse al sistema centralizzato nelle forme opportune (memorizzazione sul database, generazione di file XML, generazione di report in PDF).

L'effettiva attivazione di uno scenario sarà gestita dal PLC Coordinatore degli Scenari, il quale si incarica di coordinare le attività dei PLC controllori dei singoli cassoni.



Attivazione e controllo degli scenari di manutenzione / Debug

Simile alla Gestione degli Scenari di Gestione Barriera, ma con possibilità di selezionare anche Scenari non completi e attivabile solo da utenti con privilegi superiori (manutentore).

Dovrà essere prevista la possibilità di eseguire scenari di manutenzione anche in caso di paratoie non in completo recesso.

Visualizzazione Grafici Real-Time

Dovranno essere predisposte una o più pagine con grafici pre – configurati (ad esempio per zona, per paratoia, per cassone, per tipologia di misura, ...) che consentano la visualizzazione dell'andamento delle misure correlate. Il numero di tracce contemporanee non dovrà eccedere il numero di 16 e la scelta dei colori delle penne dovrà rendere facilmente distinguibili tra loro le tracce. Dovrà essere possibile

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 64 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

selezionare la scala delle ordinate (oppure dovranno essere presenti tutte le scale delle grandezze interessate).

Si richiede la visualizzazione di almeno l'ultima ora di acquisizione (per i grafici run-time).

In aggiunta si dovrà predisporre una pagina libera in cui l'operatore può selezionare fino a 16 grandezze da apposite combo box e attivare l'acquisizione di questo set dinamico di misure.


Comandi Manuali

Dovranno essere progettate una serie di pagine in Pop-up , attivabili solo da utenti con privilegi superiori (manutentore), che permettono il comando/forzatura dello stato degli attuatori/sensori. In particolare comandi di aperture/chiusura valvole, start/stop motori ecc. Da queste pagine si dovrà poter anche simulare il guasto, in modo da consentire verifiche funzionali e del software.

Gestione Simulazioni

Si dovranno implementare due livelli logici di simulazione:

- **SIMULAZIONE GUASTI** : impostabile per il singolo attuatore/sensore nelle apposite pagine di comando in pop-up (vedi sopra). Il simbolo corrispondente dovrà evidenziare la modalità di SIMULAZIONE attivata.
- **EMULAZIONE MOVIMENTI** : attivabile solo da utenti con privilegi superiori (manutentore), abiliterà per nei vari PLC la modalità di emulazione dei movimenti e della sensoristica (in special modo inclinometri) i quali provvederanno a generare segnali virtuali al posto dei reali valori. Questa emulazione dovrà essere trasparente per lo SCADA (il quale utilizza sempre gli stessi campi per la visualizzazione dei dati e per l'animazione). Ovviamente dovrà essere evidenziata in modo adeguato il tipo di operatività in EMULAZIONE.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 65 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Visualizzazione LOG

Visualizzazione della coda degli ultimi “n” eventi (magari in ordine inverso o con ordinamento impostabile) registrati dal sistema.

Archiviazione Dati

Nelle gestione dell’archiviazione dati si tenga presente che ogni record dovrà indicare sempre la Zona e il Sistema di Pertinenza, essendo che la Base Dati Storica dovrà essere unica e centralizzata, in modo da evitare record duplicati e poter filtrare o aggregare dati in modo semplice.

Archiviazione della Diagnostica

Da definire la struttura delle informazioni minime da memorizzare, tra cui:

ZONA

SISTEMA

DATA/ORA INIZIO

NR/CODICE ALLARME

DESCRIZIONE

STATO

DATA/ORA FINE

DATA/ORA ACKNOWLEDGE

COD UTENTE



ID ATTIVITÀ

Archiviazione del LOG degli eventi

Da definire la struttura delle informazioni minime da memorizzare, tra cui:

ZONA

SISTEMA

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 66 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

DATA/ORA EVENTO

TIPO EVENTO

DESCRIZIONE

VALORI DI RIFERIMENTO

COD UTENTE

ID ATTIVITÀ

Archiviazione dei campioni delle misure (TRENDS)

In fase di analisi preliminare sarà necessario definire i tempi di campionamento e le misure da campionare, in base al loro comportamento e alla necessità.

Archiviazione dati esecuzione scenario su comando

Si consideri che queste informazioni devono essere esportabili, importabili, consultabili, archiviabili come files (formato XML) e memorizzabili come SET DI INFORMAZIONI CORRELATE.



Archiviazione dati statistici di utilizzo impianto

Saranno rilevati ed archiviati dati di funzionamento (numero di attivazioni e tempo di attivazione) di alcune componenti dell'impianto (in particolare gli attuatori) a scopo di analisi (manutenzione preventiva). Si consideri che queste informazioni devono essere esportabili, importabili, consultabili e archiviabili come files (formato XML).

Sincronizzazione base dati centralizzata

Dovranno essere implementati dei meccanismi di allineamento con la base dati centralizzata al Lido/remotizzabile all'Arsenale in modo tale da non precludere la possibilità di effettuare delle memorizzazioni LOCALI al sito.

Fatta salva la disponibilità della connessione fisica, i dati dovranno essere allineati nel più breve tempo possibile e comunque non oltre 60 minuti.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 67 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Analisi Storica del Sistema

Visualizzazione della storico della diagnostica

Dovrà essere definita una interfaccia per la costruzione della query di interrogazione dei dati storici.

Come minimo si dovrà poter:

- Definire l'arco temporale (da data a data) da considerare.
- Permettere il filtro per informazioni notevoli (es. Zona/Livello/Utente/ID Attività).
- Permettere l'impostazione di criteri di ordinamento (es. Data/Zona/Livello/Utente/ID) Ascendente o Discendente.

Attivata la selezione dovrà essere visualizzata una griglia di presentazione delle informazioni.

Dovrà essere disponibile un sistema di navigazione per scorrere tutte le informazioni selezionate.

Dovrà essere possibile stampare le informazioni presentate.

Visualizzazione del LOG degli eventi

Dovrà essere definita un'interfaccia per la costruzione della query di interrogazione dei dati storici.


Dovrà essere possibile:

- Definire l'arco temporale (da data a data) da considerare
- Permettere il filtro per informazioni notevoli (es. Tipo Info /Utente/ID Attività)
- Permettere l'impostazione di criteri di ordinamento (es. Data/Tipo Info/Utente/ID) Ascendente o Discendente.

Attivata la selezione dovrà essere visualizzata una griglia di presentazione delle informazioni.

Dovrà essere disponibile un sistema di navigazione per scorrere tutte le informazioni selezionate.

Dovrà essere possibile stampare le informazioni presentate.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 68 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Visualizzazione dell'andamento delle grandezze rilevate (TRENDS)

Dovrà essere definita una interfaccia per la costruzione del report dei dati storici.

Dovrà essere possibile:

- Definire l'arco temporale (da data a data) da considerare o l' ID di Attività
- Selezione dei tipi di trend disponibili (per Zona, per Attuatore, per Tipologia misura).

Attivata la selezione dovrà essere visualizzato un grafico (eventualmente su più pagine) di presentazione delle informazioni.

Dovrà essere disponibile un sistema di navigazione per scorrere tutte le informazioni selezionate.

Dovrà essere possibile stampare le informazioni visualizzate.

Visualizzazione report di esecuzione scenario

Sarà definita un'interfaccia per la costruzione di un report sui dati storici.



Dovrà essere possibile:

- Definire l'arco temporale (da data a data) da considerare e poi selezionare un ID dalla lista delle attività effettuate nel periodo selezionato
oppure
- Impostare direttamente l' ID di Attività
- Selezione dei tipi di informazioni gestite (es. Messaggi / LOG / Allarmi /Set – points / Trends).

Attivata la selezione, dovrà essere visualizzata una pagina con la presentazione più adeguata alla natura delle informazioni selezionate.

Dovrà essere disponibile un sistema di navigazione per scorrere tutte le informazioni selezionate.

Dovrà essere possibile stampare le informazioni visualizzate.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 69 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Funzionalità Accessorie

Nello SCADA Locale dovranno essere implementate anche funzionalità accessorie.

Tra queste, in particolare:

- Sincronismo data/ora con sistema GPS Time Server : Lo SCADA Locale o la configurazione del sistema operativo dovranno permettere il sincronismo con un dispositivo GPS che fa da Time Server,

Gestione sotto sistemi di servizi

Lo SCADA Locale, costituirà anche l'interfaccia dell'operatore verso i sottosistemi di servizi della barriera.

I sottosistemi di servizi da controllare sono i seguenti:



- Sistema Compressori (SC)
- Gruppi Elettrogeni di Emergenza (GEE)
- Sistema Rilevazione Incendi/Gas (SRIG)
- Sistema HVAC (HVAC)
- Sistema di Raffreddamento (SR)
- Sistema Gestione Energia (20KV/6KV/0.4KV) (SGE)

L'interfaccia per questi sistemi dovrà prevedere delle pagine sinottiche animate con gli stati dei sensori/attuatori, con la possibilità di effettuare comandi manuali, oltre che delle pagine di impostazione dei dati macchina.

Gestione Sistema Compressori

La supervisione del sistema di Compressori dovrà permettere la visualizzazione dello stato dell'impianto, gestire i macro-comandi manuali di accensione/spegnimento dei compressori, segnalare anomalie.

Alcune funzionalità di minima sono richieste:

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 70 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- Pagine sinottiche e di comando, pagine di impostazione dati di sistema.
- Log delle azioni di intervento compiute, sia manuali che automatiche, delle variazioni dei dati
- Gestione della Diagnostica, sia real-time che storica

Gestione gruppi elettrogeni di emergenza

La supervisione del sistema dei gruppi elettrogeni dovrà permettere la definizione dei raggruppamenti dei gruppi elettrogeni e delle loro sequenze di attivazione/disattivazione, gestire i macro-comandi manuali di avviamento/arresto dei raggruppamenti, così come le attivazioni dei singoli gruppi e la gestione/monitoraggio delle sequenze.

Il sistema dovrà garantire le seguenti funzionalità minime:

- Pagine sinottiche e di comando, sia comandi per raggruppamento che per singoli gruppi.
- Log delle azioni di commutazioni compiute, sia manuali che automatiche, delle variazioni dei dati
- Gestione della Diagnostica, sia real-time che storica
- Visualizzazione grafica (trend) di alcune grandezze rilevate

Gestione sistema rilevazione incendi/gas

La supervisione del sistema di Rilevazione Spegnimento Incendi e di Rilevazione Gas dovrà permettere la visualizzazione dello stato dell'impianto, gestire i macro-comandi manuali di attivazione/disattivazione dei sistemi di spegnimento, segnalare in modo evidente anomalie ed interventi dei sistemi.

Di seguito vengono elencate le funzionalità di minima richieste:

- Pagine sinottiche e di comando, pagine di impostazione dati di sistema.
- Integrazione degli stati di PRESENZA INCENDIO e PRESENZA GAS nella barra di stato.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL, MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 71 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- Log delle azioni di intervento compiute, sia manuali che automatiche, delle variazioni dei dati
- Gestione della Diagnostica, sia real-time che storica
- Visualizzazione grafica (trend) di alcune grandezze rilevate

Gestione Sistema HVAC



La supervisione del sistema di HVAC dovrà permettere la visualizzazione dello stato dell'impianto, gestire i macro-comandi manuali di attivazione/disattivazione delle utenze (e nel caso, di attivazione/disattivazione di schemi/scenari). Potrebbe rivelarsi necessaria la definizione di attivazione schedulata di scenari.

Sistema PMS di gestione energia (20KV/6KV/0.4KV)

L'interfaccia dovrà prevedere, delle pagine sinottiche animate che riportino lo stato del sistema elettrico di Bocca e del sistema di distribuzione generale a 20KV., L'interfaccia deve prevedere, con opportuni interblocchi, la possibilità di comandare manualmente lo stato ed i parametri delle apparecchiature che costituiscono il sistema.

Per ogni sottosistema (20KV/6KV/0.4KV) sono richieste le seguenti funzionalità:

- Gestione abilitazione all'operatività, gestione comandi manuali.
- Totalizzazione Oraria dell'Energia (con visualizzazione su Bargraph Giornaliero) e memorizzazione su database con la medesima granularità.
- Log delle azioni di commutazioni compiute, sia manuali che automatiche, delle variazioni dei dati.
- Gestione della Diagnostica, sia real-time che storica.
- Visualizzazione grafica (trend) di alcune grandezze rilevate.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 72 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

6.6 Sviluppo Software SCADA Centralizzato Remoto

6.6.1 Scopo e Funzionalità

Lo SCADA Centralizzato costituirà l'interfaccia del coordinatore della gestione del sistema MOSE e fungerà da supporto nel processo decisionale mostrando gli stati degli impianti in tempo reale (con ritardi trascurabili) e permettendo comunicazioni tracciabili coi vari siti.

Il sistema SCADA Centralizzato sarà un sovra-insieme dei sistemi locali e ne conterrà, quindi, le relative informazioni.

In più avrà delle pagine sinottiche che permetteranno la navigazione nei sottosistemi, alcune funzionalità dedicate alle abilitazioni all'operatività nei sottosistemi e altre funzionalità di analisi dati storici e reportistica, anche personalizzabile.

Le *macro-funzionalità* determinate sono le seguenti:


- Controllo Accessi
- Configurazione del Sistema
- Coordinamento degli Impianti di Controllo Barriere
- Analisi Storica del Sistema Completo
- Funzionalità Accessorie

6.6.2 Controllo Accessi

La prima funzionalità richiesta è quella di inibire l'operatività (eccezione fatta per i comandi che permettono il login) qualora nessun utente risulti loggato nel sistema. La validazione di un utente comporterà l'adattamento della interfaccia alle prerogative/permissions concesse all'utente stesso.

I tentativi di intrusione dovranno essere memorizzati sul LOG.

L'applicativo deve permettere di accedere a funzionalità protette per il livello dell'operatore loggato, semplicemente richiedendo una identificazione di un utente temporaneo con privilegio sufficiente. Questa identificazione non sarà LOGIN, ma costituirà una abilitazione temporanea alla funzionalità, abilitazione che scadrà una volta completate/confermate le operazioni. Si tenga presente che, però, tutte le

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 73 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

operazioni compiute in questa fase riporteranno, come codice operatore, l'identificativo dell'utente temporaneo.

Configurazione del sistema

Le funzionalità di configurazione del sistema permettono di effettuare tutte le impostazioni necessarie all'utilizzo del sistema, siano esse impostazione di parametri sui controllori che gestioni di dati persistenti e di set di configurazioni su database.

Coordinamento degli impianti di controllo barriera

Il sistema dovrà permettere il coordinamento delle attività svolte nei singoli impianti e, nel caso, prendere il controllo del singolo impianto da remoto.

Pagina principale

La pagina principale dovrà essere la pagina di selezione dei vari sistemi Locali (inizialmente uno solo, Z1 Treporti) e della sezione specifica per il Controllo.

Pagina Coordinamento

Si dovrà prevedere una pagina che permetta il coordinamento/controllo delle attività dei vari siti, eventualmente con abilitazione impianto e/o preselezione degli scenari. Questa pagina dovrà permettere una efficace interazione coi vari impianti durante le fasi operative.


Analisi storica del sistema

Visualizzazione dello Storico della Diagnostica di Tutti I Siti

Dovrà essere definita una interfaccia per la costruzione della query di interrogazione dei dati storici.

Si dovrà poter:

- Selezionare uno dei siti (o tutti i siti)
- Definire l'arco temporale (da data a data) da considerare
- Permettere il filtro per informazioni notevoli (es. Zona/Livello/Utente/ID Attività)

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|  | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 74 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- Permettere l'impostazione di criteri di ordinamento (es. Data/Zona/Livello/Utente/ID) Ascendente o Discendente.

Attivata la selezione dovrà essere visualizzata una griglia di presentazione delle informazioni.

Dovrà essere disponibile un sistema di navigazione per scorrere tutte le informazioni selezionate.

Dovrà essere possibile stampare le informazioni visualizzate.

Visualizzazione del LOG degli eventi di tutti i Siti

Dovrà essere definita una interfaccia per la costruzione del report dei dati storici.

Si dovrà poter:

- Selezionare uno dei siti (o tutti i siti)
- Definire l'arco temporale (da data a data) da considerare
- Permettere il filtro per informazioni notevoli (es. Tipo Info /Utente/ID Attività)
- Permettere l'impostazione di criteri di ordinamento (es. Data/Tipo Info/Utente/ID) Ascendente o Discendente.

Attivata la selezione dovrà essere visualizzata una griglia di presentazione delle informazioni.

Dovrà essere disponibile un sistema di navigazione per scorrere tutte le informazioni selezionate.



Dovrà essere possibile stampare le informazioni visualizzate.

Visualizzazione dell'andamento delle grandezze rilevate (TRENDS) di tutti i siti

Dovrà essere definita una interfaccia per la costruzione del report relativo ai dati storici.

Si dovrà poter:

- Selezionare il sito
- Definire l'arco temporale (da data a data) da considerare o l' ID di Attività
- Selezione dei tipi di trend disponibile (per Zona, Per Attuatore, per Tipologia misura).

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 75 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Attivata la selezione dovrà essere visualizzata un grafico (eventualmente su più pagine) di presentazione delle informazioni.

Dovrà essere disponibile un sistema di navigazione per scorrere tutte le informazioni selezionate.

Dovrà essere possibile stampare le informazioni visualizzate.

Visualizzazione Report di esecuzione scenario di tutti i siti

Dovrà essere definita una interfaccia per la costruzione del report dei dati storici.

Si dovrà poter:

- Selezionare il sito;
- Definire l'arco temporale (da data a data) da considerare e poi selezionare un ID dalla lista delle attività effettuate nel periodo selezionato,

oppure

- Impostare direttamente l' ID di Attività;
- Selezione dei tipi di informazioni gestite (es. Messaggi / LOG / Allarmi /Set points/Trends).

Attivata la selezione dovrà essere visualizzata una pagina (con la presentazione più adeguata alla natura delle informazioni selezionate).

Dovrà essere disponibile un sistema di navigazione per scorrere tutte le informazioni selezionate.

Dovrà essere possibile stampare le informazioni visualizzate.



Sistema di reportistica

Reports Predefiniti

Lo SCADA dovrà prevedere un certo numero di reports precostituiti, con dati prelevati dalla base dati consolidata.

Questi report dovranno essere:

- Report Diagnostici
- Report dei grafici delle misure acquisite (Trends)

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 76 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- Report dei LOG
- Report della messaggistica
- Report esecuzione scenari
- Report definizione scenari, raggruppamenti e ricette

Il lancio/generazione del report dovrà, in generale, essere preceduto da una preselezione dell'arco temporale o di un ID e dalla possibilità di filtraggio/selezione delle informazioni.

Reports Custom

Lo SCADA, al fine di garantire una certa autonomia nella gestione dell'analisi dei dati storici, dovrà supportare le seguenti funzionalità avanzate:

- Possibilità di definire nuovi reports 'custom' da parte di utente amministratore (editor)

Le modalità e gli strumenti con cui si potranno eseguire le operazioni di editing dei report dovranno essere esplicitati ulteriormente



È comunque fondamentale che, anche in corrispondenza di reports non correttamente definiti, il sistema non venga danneggiato o risulti instabile, né in fase di editing né in fase di attivazione.

- Possibilità di lanciare questi reports da parte di utenti con privilegi inferiori (diventare quindi assimilabili ai report standard), si dovrà, quindi, prevedere un menù di selezione report (o un sistema equivalente) che sia dinamico (cioè rifletta le integrazioni effettuate dal personale competente).

Gestione Storici del Sistema

Stato del Consumo di Memoria

Dovranno essere fornite delle indicazioni sul consumo di memoria di massa sui server dati, al fine di richiamare l'attenzione sulla necessità di manutenzione. Si stabiliscano delle soglie di allarme di disco pieno Low / Low – Low.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 77 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Si utilizzino le operazioni pianificate per gestire operazioni batch di manutenzione base dati.

Esportazione/Importazione degli storici



Dovranno essere definite delle procedure, con le relative interfacce, per permettere di esportare (e reimportare) dati storici dalla base dati.

Backup degli storici

Dovranno essere definite delle procedure, con le relative interfacce, per permettere di eseguire il backup della base dati.

Eliminazione dati dagli storici

Dovranno essere definite delle procedure, con le relative interfacce, per permettere di eseguire la cancellazione dalla base dati dei record più vecchi, al fine di evitare la saturazione della memoria di massa. L'eliminazione dei dati deve essere preceduta dalla memorizzazione degli stessi (effettuando per esempio una esportazione) su supporto digitale removibile (CD/DVD).

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 78 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

7 MODALITÀ OPERATIVE

Lo scopo del presente capitolo è quello di precisare la gestione delle varie attività eseguibili attraverso lo SCADA, evidenziando le figure coinvolte e le loro interazioni, le distribuzioni dei compiti e le varie fasi per il completamento.

Per definire le funzionalità si utilizzeranno come sinonimi SCADA CENTRALE e operatore loggato in esso con privilegi adeguati all'operatività/autorità considerata, SCADA LOCALE e operatore loggato in esso con privilegi adeguati all'operatività considerata.

In particolare, ove ha senso, verranno specificate le condizioni di *operatività normale* e la *gestione delle eccezioni / anomalie*.

Si sono individuate le seguenti condizioni:



- Modalità di Accesso (Login/Logout)
- Gestione delle Comunicazioni
- Procedure di verifica efficienza impianto
- Gestione Servizi
- Procedure di Innalzamento Barriera
- Procedure di Verifica Impianto Ordinarie
- Procedure di Verifica Impianto con Simulazione Guasti
- Procedure di Manutenzione Schedulata
- Procedure di Manutenzione non Schedulata
- Procedure di Emergenza

7.1 Modalità di accesso

Applicabile a : SCADA CENTRALE / SCADA LOCALE

Utenti : Tutti

Prima di poter interagire con l'interfaccia operatore resa disponibile dallo SCADA (sia CENTRALE che LOCALE), il personale deve utilizzare le procedure di riconoscimento TFA (Two-Factor Authentication), con richiesta Username/Password e Lettura Badge.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 79 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

In caso di *temporaneo* non possesso di Badge (per dimenticanza o smarrimento), lo strisciamento del badge potrebbe essere sostituito dalla digitazione di un codice temporaneo (legato all'operatore e con scadenza), richiesto telefonicamente all'Amministratore/Coordinatore in bocca di Lido/Arsenale, il quale genererà un codice personalizzato con validità temporale limitata e che consentirà un solo accesso, e che sempre telefonicamente verrà comunicato al richiedente. L'operatore dovrà ovviamente conoscere e digitare anche la password personale. L'operatore avrà un tempo limitato (es. 5 minuti) per effettuare il login, pena il decadimento della validità del codice temporaneo.

Il riconoscimento dell'utente, al quale vengono riconosciute determinate prerogative e permessi, abiliterà l'accessibilità alle funzionalità per esso previste. Qualora l'operatore cercasse di accedere a funzionalità protette, dovrà identificarsi (temporaneamente, come già documentato) come utente di livello superiore.

Il login di un nuovo utente comporta l'automatico logout di un eventuale utente già loggato.

Una volta terminata l'operatività si eseguirà il logout dal sistema per evitare intrusioni o utilizzo non autorizzato.

7.2 Gestione delle comunicazioni



Applicabile a : SCADA CENTRALE / SCADA LOCALE

Utenti : Tutti

Al fine di poter scambiare informazioni in modo tracciato, l'utente dello SCADA utilizzerà, oltre agli altri mezzi previsti, anche un sistema di comunicazione tra i siti.

Questo sistema permetterà di utilizzare una messaggistica codificata (mediante delle causali, legate al livello dell'utente), sia in invio che in ricezione.

L'utente utilizzerà questa comunicazione per segnalare varie situazioni e per verificare l'eventuale riconoscimento e presa in carico delle attività legate alla segnalazione stessa.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 80 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

7.3 Procedure di verifica efficienza dell'impianto

Applicabile a : SCADA LOCALE

Utenti : Operatore/Conduttore/Manutentore

Operatività Normale

In generale l'utente che prende in carico l'impianto (soprattutto ad inizio turno), dovrà verificarne l'efficienza e lo stato, in modo da poter intervenire efficacemente.

In particolare l'utente dovrà valutare lo stato effettivo dell'impianto, valutare le conseguenze di eventuali discrepanze/disfunzioni, segnalare in modo adeguato agli organi competenti

Stato dei Servizi Ausiliari

L'operatore verificherà lo stato dei servizi, in particolare del gruppo di fornitura dell'energia, dello stato/efficienza dei gruppi generatori ausiliari, dei sistemi di raffreddamento e gestione aria/acqua.

Stato impianto

L'operatore verificherà lo stato dell'impianto di gestione delle barriere, rilevandone lo stato di attività e valutandone la posizione, e verificando lo stato dei vari attuatori sensori.

Diagnostica



L'operatore verificherà la presenza di segnalazioni e ne valuterà la gravità. Vedere gestione delle eccezioni.

Comunicazioni

L'operatore verificherà la presenza di comunicazioni/notifiche, sia quelle storiche (quindi già riconosciute), utili per capire le attività precedentemente effettuate, che quelle pendenti (che necessiteranno, quindi, di adeguate conferme e di eventuali azioni), in modo da capire/ricostruire in modo più efficace lo stato dell'impianto.

LOG

L'operatore verificherà il sistema di LOG storico, per vedere quali variazioni siano state apportate all'impianto.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 81 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

7.3.1 Gestione delle Eccezioni

In caso di riscontro di anomalie o difformità dallo stato atteso o descritto mediante allarmi, comunicazioni e LOG, l'utente dovrà segnalare mediante gli strumenti di comunicazione (e con le altre modalità previste) l'anomalia rilevata, eventualmente attivarsi per eseguire personalmente le azioni correttive e/o comunicare col personale addetto all'intervento e/o attendere comunicazioni da parte dello SCADA CENTRALE.

7.4 Procedure di verifica efficienza dell'impianto

Applicabile a : SCADA LOCALE

Utenti : Operatore/Conduttore/Manutentore

7.4.1 Operatività Normale

In generale l'utente che prende in carico l'impianto (soprattutto ad inizio turno), dovrà verificarne l'efficienza e lo stato, in modo da poter intervenire con efficienza.

In particolare l'utente dovrà valutare lo stato effettivo dell'impianto, valutare le conseguenze di eventuali discrepanze/disfunzioni, segnalare in modo adeguato agli organi competenti

Stato dei Servizi Ausiliari



L'operatore verificherà lo stato dei servizi, in particolare del gruppo di fornitura dell'energia, dello stato/efficienza dei gruppi generatori ausiliari, dei sistemi di raffreddamento e gestione aria/acqua.

Stato impianto

L'operatore verificherà lo stato dell'impianto di gestione delle barriere, rilevandone lo stato di attività e valutandone la posizione, e verificando lo stato dei vari attuatori sensori.

Diagnostica

L'operatore verificherà la presenza di segnalazioni e ne valuterà la gravità. Vedere gestione delle eccezioni.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 82 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Comunicazioni

L'operatore verificherà la presenza di comunicazioni/notifiche, sia quelle storiche (quindi già riconosciute), utili per capire le attività precedentemente effettuate, che quelle pendenti (che necessiteranno, quindi, di adeguate conferme e di eventuali azioni), in modo da capire/ricostruire in modo più efficace lo stato dell'impianto.

LOG

L'operatore verificherà il sistema di LOG storico, per vedere quali variazioni siano state apportate all'impianto.

7.4.2 Gestione delle Eccezioni

In caso di riscontro di anomalie o difformità dallo stato atteso, descritto mediante allarmi, comunicazioni e LOG, l'utente dovrà segnalare mediante gli strumenti di comunicazione (e con le altre modalità previste) l'anomalia rilevata, eventualmente attivarsi per eseguire personalmente le azioni correttive e/o comunicare col personale addetto all'intervento e/o attendere comunicazioni da parte dello SCADA CENTRALE.

7.5 Gestione Servizi

Applicabile a : SCADA LOCALE



Utenti : Operatore/Conduuttore/Manutentore

7.5.1 Operatività Normale

In generale l'utente che prende in carico l'impianto (soprattutto ad inizio turno), dovrà attivare i servizi che non risultano attivi (per svariati motivi), ma che il suo livello di operatività richiede, e garantirne la piena efficienza.

7.5.2 Gestione delle Eccezioni

In caso di riscontro di anomalie o difformità dallo stato atteso, descritto mediante allarmi, comunicazioni e LOG, l'utente dovrà segnalare mediante gli strumenti di comunicazione (e con le altre modalità previste) l'anomalia rilevata, eventualmente attivarsi per eseguire personalmente le azioni correttive e/o comunicare col personale

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 83 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

addetto all'intervento e/o attendere comunicazioni da parte dello SCADA CENTRALE.

7.6 Procedure di innalzamento barriere

Applicabile a : SCADA REMOTO + SCADA LOCALE

Utente REMOTO : Coordinatore

Utente LOCALE : Conduttore

Questa operatività è il fulcro del sistema MOSE e prevede l'intervento, coordinato e sinergico, dello SCADA CENTRALE e degli SCADA LOCALI.

7.6.1 Operatività Normale

Il coordinatore allo SCADA CENTRALE, dopo aver ricevuto l'autorizzazione all'innalzamento delle barriere dalle autorità competenti, si attiva per coordinare e dirigere le operazioni, eseguendo impostazioni e notificando messaggi ai conduttori dei siti interessati. I conduttori dei siti si attiveranno per verificare ed eseguire le direttive impartite.


In generale il conduttore dovrà valutare lo stato effettivo dell'intero sistema di barriere prima di iniziare, segnalando in modo adeguato la eventuale non fattibilità agli organi competenti.

Inizio attività (SCADA CENTRALE)

Il Coordinatore valuta l'effettiva possibilità di effettuare l'innalzamento delle barriere e procede con le attività in caso di efficienza del sistema.

Il Coordinatore, mediante una apposita interfaccia video, genererà un apposito identificativo di attività (che sarà poi trasmesso ai vari SCADA LOCALI), dando così inizio alle procedure di innalzamento barriera.

Il Coordinatore potrà pre-selezionare gli scenari da attivare (differenziati per le singole barriere) ed eventualmente inibire l'operatività di alcuni SCADA LOCALI.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|  | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 84 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Presa in carico (SCADA LOCALE)

Localmente il Conduttore, qualora il sito sia coinvolto nelle operazioni di innalzamento barriera, confermerà la presa in carico, l'avvenuta corretta predisposizione del sistema (selezione scenario), lo stato di pronto (verificando la non presenza di impedimenti, natanti e altro) e si predisporrà per il comando di attivazione.

Verifica stato di pronto e start (SCADA CENTRALE)

Il Coordinatore verifica di aver ricevuto conferma di pronto da tutti i siti coinvolti e in caso affermativo invia il comando di START.



Il Coordinatore, in fase di coordinamento e controllo delle operazioni, utilizzerà la comunicazione per comunicare variazioni, comandi e altre informazioni e verifica di continuo le informazioni e gli stati provenienti dai singoli siti.

Attivazione e controllo esecuzione scenario sino ad innalzamento (SCADA LOCALE)

L'operatore attiverà lo scenario tramite apposito pulsante e seguirà, sia attraverso le informazioni riportate sulle pagine video sia *'de visu'*, le varie fasi di innalzamento delle barriere, che avverrà per gruppi di paratoie fino a posizione di sfioro. Nella fase successiva, dopo che tutti i gruppi sono in posizione di sfioro, tutte le paratoie si porteranno contemporaneamente nella posizione (cioè con una inclinazione) determinata dall'impostazione dello scenario, dopodiché le azioni delle singole paratoie diventeranno indipendenti.

Esecuzione scenario in inseguimento (SCADA LOCALE)

L'operatore, seguirà sia attraverso le informazioni riportate sulle pagine video sia *'de visu'*, il mantenimento della posizione, e attenderà il comando da SCADA CENTRALE di fine della fase di inseguimento. Questa fase, contrariamente alle altre che finiscono in base a stati, si può interrompere solo su comando operatore (o eventualmente per raggiungimento di un tempo limite, se previsto).

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 85 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Comando di fine inseguimento (SCADA CENTRALE)

Il Coordinatore, dopo aver ricevuto l'autorizzazione all'abbassamento delle barriere dalle autorità competenti, segnala agli SCADA LOCALI la fine della fase di inseguimento e la conseguente attivazione delle fasi dell'abbassamento della barriera.

Abbassamento della barriera (SCADA LOCALE)

L'operatore, riconosciuto il comando di fine inseguimento, verificata l'assenza di impedimenti od ostacoli, mediante un apposito tasto provvederà a forzare la fine della fase di inseguimento. L'esecuzione dello scenario proseguirà con l'abbassamento contemporaneo di tutte le paratoie sino a fase di sfioro, poi a gruppi e nell'ordine inverso rispetto all'innalzamento. Le paratoie si abbasseranno sino a posizione di recesso, ed infine verranno eseguite le operazioni di pulizia e svuotamento dei vari circuiti idraulici/pneumatici.

Segnalazione completamento (SCADA LOCALE)

L'operatore, verificato stato di completamento delle operazioni e dello stato delle barriere, segnala la fine attività del sito allo SCADA CENTRALE, e attenderà la fine delle operazioni degli altri siti.



Attesa completamento e fine attività (SCADA CENTRALE)

Il Coordinatore, dopo aver verificato che tutti i siti hanno ultimato le operazioni e confermato la fine, chiude l'intera attività e lo segnala agli SCADA LOCALI, analizza gli esiti e le statistiche ricevute dai singoli siti e segnala alle autorità competenti l'esito e il ripristino della normalità.

7.6.2 Gestione delle Eccezioni

In caso di riscontro di anomalie, l'utente dovrà segnalare mediante gli strumenti di comunicazione (e con le altre modalità previste) l'anomalia rilevata, eventualmente attivarsi per eseguire personalmente le azioni correttive e/o comunicare col personale addetto all'intervento e/o attendere comunicazioni da parte dello SCADA CENTRALE.

Si noti che, data l'elevata ridondanza dei sistemi, le operazioni di esecuzione dello scenario possono essere completate con successo (e quindi normalmente) anche in presenza di gravi anomalie ad uno dei sistemi di controllo.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 86 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

In particolare ci sono alcune situazioni gravi che potrebbero determinare la interruzione/fine non convenzionale di uno scenario:

- Intervento del sistema di emergenza ESD
- Guasto permanente
- Pericolo per persone/macchine/infrastrutture
- Guasto temporaneo
- Condizione di pericolo temporaneo
- Decisione del coordinatore

Intervento del sistema di emergenza (ESD)

In caso di difficoltà nell'eseguire le fasi di gestione delle barriere da parte dei PLC controllori, il sistema ESD potrebbe rilevare le condizioni che portano all'intervento, con conseguente esclusione del controllo dei PLC controllori e con l'attivazione delle procedure di abbassamento a recesso delle paratoie. Questa situazione verrà rilevata dagli SCADA LOCALE e CENTRALE.

L'intervento automatico/manuale dell'ESD verrà segnalato a video all'operatore SCADA e ovviamente all'operatore dell'ESD, il quale dovrà coordinarsi con la manutenzione per le operazioni di ripristino del sistema (pulizia, verifiche funzionali e quant'altro).



Lo scenario verrà considerato ultimato al raggiungimento della posizione di recesso.

L'attività verrà ovviamente chiusa con rapporto di anomalia.

Guasto permanente

Nel caso in cui dall'analisi dello stato del sistema (Autodiagnostica, LOG, Stati a Video, Misure) emergesse la presenza di un guasto giudicato permanente e non ripristinabile a breve, il conduttore dello SCADA LOCALE segnalerà l'anomalia allo SCADA CENTRALE e attenderà risposta. In caso di richiesta di interruzione da parte dello SCADA CENTRALE, l'operatore interromperà la fase/attività in corso. L'attività verrà ovviamente chiusa con rapporto di anomalia.

L'operatore dovrà coordinarsi con la manutenzione per le operazioni di rilevamento e riparazione del guasto.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 87 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Ogni azione verrà notificata allo SCADA CENTRALE.

Una volta riparato il guasto e segnalato il fatto, dopo l'autorizzazione del Coordinatore, l'operatore potrà attivare le procedure di ripristino (posizionamento a recesso e pulizia).

Completate le operazioni di ripristino, il Conducente segnalerà la nuova disponibilità del sistema.

Pericolo per persone/macchine/infrastrutture

Se durante l'operatività il conduttore rilevasse delle situazioni di pericolo immediate per persone o cose (es. natanti in transito), fatte salve le procedure di segnalazione, l'operatore del sistema ESD premerà il tasto di emergenza a fungo.

Le paratoie verranno portate nella posizione di sicurezza (ritorno a recesso).

Il conduttore dello SCADA LOCALE segnalerà e motiverà la necessità di intervento immediata allo SCADA CENTRALE.

L'attività verrà ovviamente chiusa con rapporto di anomalia.

Risolta la situazione di pericolo, e ottenuto il beneplacito del Coordinatore, l'operatore potrà attivare le procedure di ripristino e di manutenzione per le operazioni di rilevamento e riparazione del guasto.

Completate le operazioni di ripristino, il Conducente segnalerà la nuova disponibilità del sistema. Ogni azione verrà notificata allo SCADA CENTRALE.


Guasto non bloccante

Nel caso in cui dall'analisi dello stato del sistema (Autodiagnostica, LOG, Stati a Video, Misure) emergesse la presenza di un guasto non bloccante, il conduttore dello SCADA LOCALE segnalerà l'anomalia allo SCADA CENTRALE e attenderà risposta se procedere alla soluzione del problema immediatamente.

In caso di conferma di interruzione, la paratoia viene portata a recesso (stato di sicurezza), altrimenti le operazioni proseguiranno secondo lo scenario prestabilito.

Con paratoia a recesso, l'operatore dovrà coordinarsi con la manutenzione per le operazioni di rilevamento e riparazione del guasto.

Ogni azione verrà notificata allo SCADA CENTRALE.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|  | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 88 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Una volta riparato il guasto e segnalato il fatto, dopo il beneplacito del Coordinatore, l'operatore potrà riprendere l'esecuzione degli scenari: sistema disponibile.

L'attività può essere chiusa normalmente se non interverranno altri fattori.

Pericolo temporaneo

Se durante l'operatività il conduttore rilevasse delle situazioni di pericolo temporaneo per persone o cose (es. natanti in prossimità della barriera), fatte salve le procedure di segnalazione, il conduttore dello SCADA LOCALE segnalerà e motiverà la probabile necessità di sospensione allo SCADA CENTRALE.

L'esecuzione dello scenario verrà sospesa e l'attività rimarrà pendente.

Risolta la situazione di pericolo, e ottenuto il beneplacito del Coordinatore, l'operatore potrà riprendere l'esecuzione dello scenario dalla fase in cui era stato interrotto.

L'attività verrà poi chiusa normalmente se non interverranno altri fattori.

Nel caso di pericolo effettivo per persone/macchine/infrastrutture, si ritorna al caso di cui sopra.

Decisione del Coordinatore

Se il Coordinatore, analizzando lo stato di anomalia di un sito, ritiene opportuno modificare lo stato di esecuzione degli scenari degli altri siti, esso potrà comunicare con i singoli siti richiedendo la pausa o la fine di uno scenario a seconda dei casi.

In caso di pausa, il conduttore attenderà la successiva richiesta di ripristino e l'esecuzione ripartirà senza ulteriori problemi.



In caso di stop, si dovranno eseguire le operazioni di abbassamento delle barriere in base alle fasi effettivamente eseguite.

L'attività locale verrà chiusa normalmente.

7.7 Verifiche Funzionali Ordinarie

Applicabile a : SCADA REMOTO + SCADA LOCALE

Utente REMOTO : Coordinatore

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 89 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Utente LOCALE : Manutentore (attraverso il Conduttore locale)

Questa operatività si rende necessaria per verificare la funzionalità di una singola barriera, generalmente dopo un certo periodo di inattività.

Questa operatività prevede il consenso da SCADA CENTRALE e la gestione nello SCADA LOCALE.

7.7.1 Operatività Normale

Per iniziativa del personale di Manutenzione (o per richiesta del Coordinatore), è possibile gestire degli scenari di Manutenzione/Debug.

Il coordinatore allo SCADA CENTRALE, dopo aver controllato la possibilità di eseguire le verifiche (nessuna attività in previsione), può concedere la possibilità di eseguire uno scenario localmente.


La selezione di quale scenario selezionare sarà frutto di concertazione tra Manutentore e Coordinatore.

In generale il Manutentore dovrà valutare lo stato effettivo dell'intero sistema di barriere prima di iniziare, segnalando in modo adeguato la eventuale non fattibilità agli organi competenti.

Verifica stato di pronto, selezione scenario e start (SCADA LOCALE)

Il Manutentore seleziona lo scenario concordato e, in fase di controllo delle operazioni, utilizzerà la Comunicazione per trasmettere variazioni, comandi e altre informazioni.

Il Manutentore attiverà lo scenario tramite apposito pulsante e seguirà, sia attraverso le informazioni riportate sulle pagine video sia 'de visu', le varie fasi di innalzamento delle paratoie interessate, che avverrà per gruppi fino a posizione di sfioro. Nella fase successiva, dopo che tutti i gruppi sono in posizione di sfioro, tutte le paratoie si porteranno contemporaneamente nella posizione (cioè con una inclinazione) determinata dalle impostazioni dello scenario, dopodiché le azioni delle singole paratoie diventeranno indipendenti.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|  | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 90 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Esecuzione scenario in inseguimento (SCADA LOCALE)

Il Manutentore seguirà, sia attraverso le informazioni riportate sulle pagine video che 'de visu', il mantenimento della posizione, e determinerà quando terminare la fase di inseguimento, fatte le verifiche della funzionalità. Questa fase, si potrà interrompere anche al raggiungimento di un tempo impostato.

Abbassamento della barriera (SCADA LOCALE)

L'esecuzione dello scenario proseguirà con l'abbassamento contemporaneo di tutte le paratoie sino a fase di sfioro, poi a gruppi e nell'ordine inverso rispetto all'innalzamento, le paratoie si abbasseranno sino a posizione di recesso, ed infine verranno eseguite le operazioni di pulizia e svuotamento dei vari circuiti idraulici/pneumatici.

Segnalazione completamento (SCADA LOCALE)

Il Manutentore, verificato lo stato di completamento delle operazioni, segnala la fine attività del sito allo SCADA CENTRALE.



Il Manutentore, in base ai risultati della movimentazione, potrà stabilire la necessità di interventi o certificare il comportamento conforme all'atteso.

7.7.2 Gestione delle eccezioni

In caso di riscontro di anomalie, il Manutentore dovrà segnalare mediante gli strumenti di comunicazione (e con le altre modalità previste) l'anomalia rilevata, eventualmente attivarsi per eseguire personalmente le azioni correttive e/o attendere comunicazioni da parte dello SCADA CENTRALE.

In particolare ci sono alcune situazioni gravi che potrebbero determinare la interruzione/fine non convenzionale di uno scenario di manutenzione:

- Intervento del Sistema ESD
- Guasto permanente
- Pericolo per persone/macchine/infrastrutture
- Guasto Temporaneo
- Condizione di Pericolo Temporaneo

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 91 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Intervento del sistema di emergenza (ESD)

In caso di difficoltà nell'eseguire le fasi di gestione delle barriere da parte dei PLC controllori, il sistema ESD potrebbe rilevare le condizioni che portano all'intervento, con conseguente esclusione del controllo dei PLC controllori e con l'attivazione delle procedure di abbassamento a recesso delle paratoie. Questa situazione verrà rilevata dagli SCADA LOCALE e CENTRALE.

L'intervento automatico/manuale dell'ESD verrà segnalato a video al Manutentore sullo SCADA LOCALE e ovviamente all'operatore dell'ESD, il quale dovrà coordinarsi con la manutenzione per le operazioni di ripristino del sistema (pulizia, verifiche funzionali e quant'altro).

Lo scenario verrà considerato ultimato al raggiungimento della posizione di recesso.

L'attività verrà ovviamente chiusa con rapporto di anomalia.

Guasto permanente

Nel caso in cui dall'analisi dello stato del sistema (Autodiagnostica, LOG, Stati a Video, Misure) emergesse la presenza di un guasto giudicato permanente e non ripristinabile a breve, il Manutentore dallo SCADA LOCALE segnalerà l'anomalia allo SCADA CENTRALE e attenderà risposta. In caso di richiesta interruzione da parte dello SCADA CENTRALE, l'operatore interromperà la fase/attività in corso. L'attività verrà ovviamente chiusa con rapporto di anomalia.

Si eseguirà un coordinamento con la manutenzione per le operazioni di rilevamento e riparazione del guasto.



Ogni azione verrà notificata allo SCADA CENTRALE.

Una volta riparato il guasto e segnalato il fatto, dopo l'autorizzazione del Coordinatore, il Manutentore potrà attivare le procedure di ripristino (posizionamento a recesso e pulizia).

Completate le operazioni di ripristino, il Manutentore segnalerà la nuova disponibilità del sistema.

Pericolo per persone/macchine/infrastrutture

Se durante l'operatività il Manutentore rilevasse delle situazioni di pericolo immediate per persone o cose (es. natanti in transito), fatte salve le procedure di segnalazione, l'operatore del sistema ESD premerà il tasto di emergenza a fungo.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 92 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Le paratoie verranno portate nella posizione di sicurezza (ritorno a recesso).

Il Manutentore, dallo SCADA LOCALE, segnalerà e motiverà la necessità di intervento immediata allo SCADA CENTRALE.

L'attività verrà ovviamente chiusa con rapporto di anomalia.

Risolta la situazione di pericolo, e ottenuto il beneplacito del Coordinatore, il Manutentore potrà attivare le procedure di ripristino e di manutenzione per le operazioni di rilevamento e riparazione del guasto.

Completate le operazioni di ripristino, il Conducente segnalerà la nuova disponibilità del sistema. Ogni azione verrà notificata allo SCADA CENTRALE.

Guasto non bloccante

Nel caso in cui dall'analisi dello stato del sistema (Autodiagnostica, LOG, Stati a Video, Misure) emergesse la presenza di un guasto non bloccante, Manutentore, da SCADA LOCALE, segnalerà l'anomalia allo SCADA CENTRALE e attenderà risposta se procedere alla soluzione del problema immediatamente.

In caso di conferma di interruzione, la paratoia viene portata a recesso (stato di sicurezza), altrimenti le operazioni proseguiranno secondo lo scenario prestabilito.

Con paratoia a recesso, il Manutentore procederà per le operazioni di rilevamento e riparazione del guasto.

Ogni azione verrà notificata allo SCADA CENTRALE.



Una volta riparato il guasto e segnalato il fatto, dopo il beneplacito del Coordinatore, il Manutentore potrà riprendere l'esecuzione degli scenari: sistema disponibile.

L'attività può essere chiusa normalmente se non interverranno altri fattori.

Pericolo temporaneo

Se durante l'operatività il Manutentore rilevasse delle situazioni di pericolo temporaneo per persone o cose (es. natanti in prossimità della barriera), fatte salve le procedure di segnalazione, il conducente dello SCADA LOCALE segnalerà e motiverà la probabile necessità di sospensione allo SCADA CENTRALE.

L'esecuzione dello scenario verrà sospesa e l'attività rimarrà pendente.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 93 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Risolta la situazione di pericolo, e ottenuto il beneplacito del Coordinatore, il Manutentore potrà riprendere l'esecuzione dello scenario dalla fase in cui era stato interrotto.

L'attività verrà poi chiusa normalmente se non interverranno altri fattori.

Nel caso di pericolo effettivo per persone/macchine/infrastrutture, si ritorna al caso di cui sopra.

7.8 Verifiche funzionali con simulazione guasti

Applicabile a : SCADA REMOTO + SCADA LOCALE

Utente REMOTO : Coordinatore

Utente LOCALE : Manutentore

Questa operatività si rende necessaria per verificare la funzionalità di una singola barriera, generalmente utilizzata per verificare le funzionalità del software di controllo.

Questa operatività prevede il consenso da SCADA CENTRALE e la gestione nello SCADA LOCALE.



In questo caso sarà anche possibile effettuare la simulazione delle movimentazione

7.8.1 Operatività Normale

Per iniziativa del personale di Manutenzione (o per richiesta del Coordinatore), è possibile gestire degli scenari di Manutenzione/Debug forzando lo stati di guasto simulato su alcuni componenti, direttamente agendo sulle pagine di popup di attuatori/sensori.

Il coordinatore allo SCADA CENTRALE, dopo aver verificato la possibilità di eseguire le verifiche (nessuna attività in previsione), può concedere la possibilità di eseguire uno scenario localmente.

La decisione di quale scenario selezionare sarà frutto di concertazione tra Manutentore e Coordinatore, come anche quali guasti simulare (pianificazione).

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 94 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

In generale il Manutentore dovrà valutare lo stato effettivo dell'intero sistema di barriere prima di iniziare, segnalando in modo adeguato la eventuale non fattibilità.

Verifica stato di pronto, selezione scenario e start (SCADA LOCALE)

Il Manutentore seleziona lo scenario concordato e setta la simulazione di guasto delle componenti di impianto desiderate.

Il Manutentore attiverà lo scenario tramite apposito pulsante e seguirà attraverso le informazioni riportate sulle pagine video, le varie fasi di innalzamento delle paratoie interessate, che avverrà per gruppi di paratoie fino a posizione di sfioro. Nella fase successiva, dopo che tutti i gruppi sono in posizione di sfioro, in contemporanea le paratoie si porteranno nella posizione (cioè con una inclinazione) determinata dalle impostazioni dello scenario, dopodiché le azioni delle singole paratoie diventeranno indipendenti.

Esecuzione scenario in inseguimento (SCADA LOCALE)

Il Manutentore seguirà attraverso le informazioni riportate sulle pagine video il mantenimento della posizione e determinerà quando terminare la fase di inseguimento, fatte le verifiche della funzionalità. Questa fase, si potrà interrompere anche al raggiungimento di un tempo impostato.

Abbassamento della barriera (SCADA LOCALE)

L'esecuzione dello scenario proseguirà con l'abbassamento contemporaneo di tutte le paratoie sino a fase di sfioro, poi a gruppi e nell'ordine inverso rispetto all'innalzamento. Le paratoie si abbasseranno sino a posizione di recesso, ed infine verranno eseguite le operazioni di pulizia e svuotamento dei vari circuiti idraulici/pneumatici.



Segnalazione completamento (SCADA LOCALE)

Il Manutentore, verificato lo stato di completamento delle operazioni, segnala la fine attività del sito allo SCADA CENTRALE.

Il Manutentore, in base ai risultati della movimentazione, potrà stabilire la necessità di interventi, valutare le performance in caso di anomalie e condizioni degradate.

7.8.2 Gestione delle Eccezioni

In caso di riscontro di anomalie, il Manutentore dovrà segnalare mediante gli strumenti di comunicazione (e con le altre modalità previste) l'anomalia rilevata,

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 95 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

eventualmente attivarsi per eseguire personalmente le azioni correttive e/o attendere comunicazioni da parte dello SCADA CENTRALE.

In particolare ci sono alcune situazioni gravi che potrebbero determinare la interruzione/fine non convenzionale di uno scenario di manutenzione:

- Anomalie, latenze e errato dimensionamento
- Intervento del sistema ESD
- Guasto permanente
- Pericolo per persone/macchine/infrastrutture
- Guasto temporaneo
- Condizione di pericolo temporaneo

Anomalie, latenze e errato dimensionamento

In fase di esecuzione, il Manutentore potrebbe rilevare delle latenze superiori al previsto o un errato dimensionamento (o deterioramento) del sistema. Queste situazioni saranno riportate al Coordinatore, che adotterà l'opportuna procedura.

Intervento del sistema di emergenza (ESD)

Il sistema ESD potrebbe rilevare le condizioni che portano all'intervento, con conseguente esclusione del controllo dei PLC controllori e con l'attivazione delle procedure di abbassamento a recesso delle paratoie. Questa situazione verrà rilevata dagli SCADA LOCALE e CENTRALE.



L'intervento dell'ESD verrà segnalato a video al Manutentore sullo SCADA LOCALE e ovviamente all'operatore dell'ESD, il quale dovrà coordinarsi con la manutenzione per le operazioni di ripristino del sistema (pulizia, verifiche funzionali e quant'altro).

Lo scenario verrà considerato ultimato al raggiungimento della posizione di recesso.

L'attività verrà ovviamente chiusa con rapporto di anomalia.

Guasto permanente

Nel caso in cui dall'analisi dello stato del sistema (Autodiagnostica, LOG, Stati a Video, Misure) emergesse la presenza di un guasto giudicato permanente e non ripristinabile a breve, il Manutentore dallo SCADA LOCALE segnalerà l'anomalia allo SCADA CENTRALE e attenderà risposta. In caso di conferma di interruzione, l'operatore interromperà la fase/attività in corso.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 96 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

L'attività verrà ovviamente chiusa con rapporto di anomalia.

Si eseguirà un coordinamento con la manutenzione per le operazioni di rilevamento e riparazione del guasto.

Ogni azione verrà notificata allo SCADA CENTRALE.

Una volta riparato il guasto e segnalato il fatto, dopo l'autorizzazione del Coordinatore, il Manutentore potrà attivare le procedure di ripristino (posizionamento a recesso e pulizia).

Completate le operazioni di ripristino, il Manutentore segnalerà la nuova disponibilità del sistema.

Pericolo per persone/macchine/infrastrutture

Se durante l'operatività venissero rilevate delle situazioni di pericolo immediate per persone o cose (es. natanti in transito), fatte salve le procedure di segnalazione, l'operatore del sistema ESD premerà il tasto di emergenza a fungo.

Le paratoie verranno portate nella posizione di sicurezza (ritorno a recesso).

Il Manutentore, dallo SCADA LOCALE, segnalerà e motiverà la necessità di intervento immediata allo SCADA CENTRALE.

L'attività verrà ovviamente chiusa con rapporto di anomalia.



Risolta la situazione di pericolo, e ottenuto il beneplacito del Coordinatore, il Manutentore potrà attivare le procedure di ripristino e di manutenzione per le operazioni di rilevamento e riparazione del guasto.

Completate le operazioni di ripristino, il Conduttore segnalerà la nuova disponibilità del sistema. Ogni azione verrà notificata allo SCADA CENTRALE.

Guasto non bloccante

Nel caso in cui dall'analisi dello stato del sistema (Autodiagnostica, LOG, Stati a Video, Misure) emergesse la presenza di un guasto non bloccante, il Manutentore, da SCADA LOCALE, segnalerà l'anomalia allo SCADA CENTRALE e attenderà risposta se procedere alla soluzione del problema immediatamente.

In caso di conferma di interruzione, la paratoia viene portata a recesso (stato di sicurezza), altrimenti le operazioni proseguiranno secondo lo scenario prestabilito.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 97 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Con paratoia a recesso, il Manutentore procederà per le operazioni di rilevamento e riparazione del guasto.

Ogni azione verrà notificata allo SCADA CENTRALE.

Una volta riparato il guasto e segnalato il fatto, dopo il beneplacito del Coordinatore, il Manutentore potrà riprendere l'esecuzione degli scenari: sistema disponibile.

L'attività può essere chiusa normalmente se non interverranno altri fattori.

Pericolo temporaneo

Se durante l'operatività il Manutentore rilevasse delle situazioni di pericolo temporaneo per persone o cose (es. natanti in prossimità della barriera), fatte salve le procedure di segnalazione, il conduttore dello SCADA LOCALE segnalerà e motiverà la probabile necessità di sospensione allo SCADA CENTRALE.

L'esecuzione dello scenario verrà sospesa e l'attività rimarrà pendente.

Risolta la situazione di pericolo, e ottenuto il beneplacito del Coordinatore, il Manutentore potrà riprendere l'esecuzione dello scenario dalla fase in cui era stato interrotto.

L'attività verrà poi chiusa normalmente se non interverranno altri fattori.

Nel caso di pericolo effettivo per persone/macchine/infrastrutture, si ritorna al caso di cui sopra.

7.9 Gestione della manutenzione schedata



Applicabile a : SCADA REMOTO + SCADA LOCALE

Utente REMOTO : Coordinatore

Utente LOCALE : Manutentore

Questa operatività si rende necessaria per effettuare delle verifiche/sostituzioni di componenti critiche e/o soggette ad usura dopo un certo periodo di operatività.

Questa operatività prevede il consenso da SCADA CENTRALE e la gestione nello SCADA LOCALE.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 98 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

7.9.1 Gestione manutenzione schedulata

La manutenzione schedulata dell'impianto verrà decisa sfruttando le indicazioni del sistema di gestione (sistema esterno allo SCADA), sfruttando tempi in cui non è prevista la normale operatività delle barriere.

Il coordinatore allo SCADA CENTRALE, dopo aver verificato la attività pendenti, selezionerà l'attività più urgente ed invierà un messaggio contenente il tipo di attività al sito interessato, dando anche indicazione di quando effettivamente iniziare l'intervento.

Verifica fattibilità intervento e messa in sicurezza (SCADA LOCALE)

Il Manutentore verificherà la possibilità di effettuare l'intervento (disponibilità personale, materiale, attrezzi, etc.) e confermerà il messaggio, in fase di controllo delle operazioni, utilizzando la Comunicazione per trasmettere variazioni, comandi e altre informazioni.

Il Manutentore si attiverà per mettere in sicurezza i sistemi interessati (o l'intero impianto), rendendo di fatto possibile l'intervento alla squadra operativa.

Esecuzione Ordine di Lavoro (SCADA LOCALE)

Il manutentore seguirà le fasi di intervento, operando eventualmente con i comandi manuali qualora siano richieste verifiche di funzionalità di attuatori/sensori sostituiti o riparati.

Notifica fine lavori (SCADA LOCALE)

La riparazione/intervento proseguirà sino al ripristino delle funzionalità originali.



Il manutentore rimetterà in modalità operativa normale i sottosistemi precedentemente messi in sicurezza, verificherà lo stato dei vari servizi e dell'intero sistema, dopodiché comunicherà la fine attività manutentiva del sito allo SCADA CENTRALE.

Segnalazione completamento (SCADA REMOTO)

Il Coordinatore, verificato lo stato di completamento dell'ordine di intervento operazioni, segnala al sistema di gestione manutenzione la fine dell'attività schedulata.

7.9.2 Gestione delle Eccezioni

In caso di riscontro di anomalie in fase di intervento, il Manutentore dovrà segnalare mediante gli strumenti di comunicazione (e con le altre modalità previste) l'anomalia

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 99 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

rilevata, eventualmente attivarsi per eseguire personalmente le azioni correttive e/o attendere comunicazioni da parte dello SCADA CENTRALE.

In particolare ci sono alcune situazioni gravi che potrebbero determinare l'impossibilità di iniziare una attività oppure la sua interruzione/fine non convenzionale:

- Mancanza Materiale/Personale
- Non conformità del materiale
- Condizione di Pericolo

Mancanza materiale/personale

In caso di mancanza di materiale e/o di personale, l'attività non dovrà iniziare.

Il Manutentore segnala la non eseguibilità dell'intervento al Coordinatore.

Non conformità del materiale

Nel caso all'atto della riparazione si verifichi che il materiale in possesso non è conforme (sigla errata o componente guasto), il Manutentore segnalerà l'anomalia al Coordinatore.

Se dalle nuove indicazioni risulta disponibile (fisicamente e in tempi compatibili col fermo impianto pianificato) un pezzo di ricambio conforme, allora si attenderà l'approvvigionamento e si eseguirà la riparazione.



Se il pezzo non risultasse disponibile, il Manutentore dovrà notificare allo SCADA CENTRALE la non riuscita dell'intervento. In questo caso il sistema verrà dichiarato indisponibile qualora non sia in grado di completare totalmente uno scenario normale di innalzamento barriere.

Condizione di pericolo

Se durante l'operatività il Manutentore rilevasse delle situazioni di pericolo per persone o cose, il Manutentore comanderà la sospensione (temporanea o definitiva) dei lavori (procedure di evacuazione e altro da definirsi).

Il Manutentore dello SCADA LOCALE segnalerà e motiverà la necessità di intervento immediato allo SCADA CENTRALE.

Risolta la situazione di pericolo, e ottenuto il beneplacito del Coordinatore, il Manutentore potrà far continuare l'attività.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|-------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 100 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Una volta ripristinata la situazione (se possibile), il Coordinatore segnalerà la nuova disponibilità del sistema, comunicando la riuscita o meno dell'intervento.

Il sistema verrà dichiarato indisponibile qualora non sia in grado di completare interamente uno scenario normale di innalzamento barriere, il Coordinatore segnalerà la non riuscita dell'intervento.

7.10 Gestione della manutenzione non schedata / pronto intervento

Applicabile a : SCADA REMOTO + SCADA LOCALE

Utente REMOTO : Coordinatore

Utente LOCALE : Conduttore + Manutentore

Questa operatività si rende necessaria per affrontare situazioni di anomalia riscontrata durante l'utilizzo e quindi asincrona rispetto alla manutenzione preventiva/predittiva.

Questa operatività prevede il consenso da SCADA CENTRALE e la gestione nello SCADA LOCALE.

Poiché il sistema PCS è ridondante, in generale non si rende necessario un intervento immediato del personale di manutenzione, per cui la manutenzione non schedata (cioè causata da un evento/cambiamento di stato nell'impianto) viene ricondotta alle modalità operative della manutenzione schedata (con un livello di urgenza ovviamente più alto nel relativo ordine di intervento).



In caso di guasto bloccante sarà necessario il pronto intervento.

7.10.1 Gestione Pronto Intervento

Il pronto intervento nell'impianto viene richiesto a fronte di un guasto bloccante.

Il Conduttore di Impianto, accortosi dell'anomalia, comunica il problema al Coordinatore.

Il coordinatore allo SCADA CENTRALE, dopo aver verificato e in base alle attività pendenti, darà le disposizioni ai vari siti, e ordinerà l'intervento della squadra tecnica mediante apposito messaggio (destinato al Manutentore).

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|-------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 101 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Presa in carico del sistema (SCADA LOCALE)

Il Conduttore allenterà il responsabile della Manutenzione.

Il Manutentore prenderà il controllo del sistema in vece del Conduttore.

Verifica fattibilità intervento e messa in sicurezza (SCADA LOCALE)

Il Manutentore verificherà la possibilità di effettuare l'intervento (disponibilità personale, materiale , attrezzi, etc.) ed utilizzerà la Comunicazione per trasmettere variazioni, comandi e altre informazioni.

Il Manutentore si attiverà per mettere in sicurezza i sistemi interessati (o l'intero impianto), rendendo di fatto possibile l'intervento alla squadra operativa.

Esecuzione Ordine di Lavoro (SCADA LOCALE)

Il Manutentore seguirà le fasi di intervento, operando eventualmente con i comandi manuali qualora siano richieste verifiche di funzionalità di attuatori/sensori sostituiti o riparati.

Notifica fine lavori (SCADA LOCALE)

La riparazione/intervento proseguirà sino al ripristino delle funzionalità originali.

Il Manutentore rimetterà in modalità operative normale i sottosistemi precedentemente messi in sicurezza, verificherà lo stato dei vari servizi e dell'intero sistema, dopodiché comunicherà la fine attività manutentive nel sito allo SCADA CENTRALE .


Segnalazione completamento (SCADA REMOTO)

Il Coordinatore, verificato lo stato di completamento dell'ordine di pronto intervento, segnala al sistema di gestione manutenzione la fine dell'attività non schedata.

Il Coordinatore comunicherà il ripristino della normalità ai vari siti interessati, completando eventualmente, le attività in corso.

7.10.2 Gestione delle Eccezioni

In caso di riscontro di anomalie in fase di intervento, il Manutentore dovrà segnalare mediante gli strumenti di comunicazione (e con le altre modalità previste) l'anomalia rilevata, eventualmente attivarsi per eseguire personalmente le azioni correttive e/o attendere comunicazioni da parte dello SCADA CENTRALE.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|-------------|
|  | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 102 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

In particolare ci sono alcune situazioni gravi che potrebbero determinare l'impossibilità di iniziare una attività oppure la sua interruzione/fine non convenzionale:

- Mancanza materiale/personale
- Non conformità del materiale
- Condizione di Pericolo

Mancanza materiale/personale

In caso di mancanza di materiale e/o di Personale, l'attività di pronto intervento non è eseguibile.

Il Manutentore segnala la non eseguibilità dell'intervento al Coordinatore.

Il Coordinatore comunicherà l'indisponibilità del sito agli altri siti interessati, abortendo eventualmente, le attività in corso.

Non conformità del materiale

Nel caso all'atto della riparazione si verifichi che il materiale in possesso non è conforme (sigla errata o componente guasto), il manutentore segnalerà l'anomalia al Coordinatore.



Se dalle nuove indicazioni risulta disponibile (fisicamente e in tempi compatibili col fermo impianto pianificato) un pezzo di ricambio conforme, allora si attenderà l'approvvigionamento e si eseguirà la riparazione.

Se il pezzo non risultasse disponibile, il Manutentore dovrà notificare allo SCADA CENTRALE la non riuscita dell'intervento. In questo caso il sistema verrà dichiarato indisponibile qualora non sia in grado di completare interamente uno scenario normale di innalzamento barriere.

Il Coordinatore, una volta avvisato, comunicherà l'indisponibilità del sito agli altri siti interessati, abortendo eventualmente, le attività in corso.

Condizione di pericolo

Se durante l'operatività il Manutentore rilevasse delle situazioni di pericolo per persone o cose, il Manutentore comanderà la sospensione (temporanea o definitiva) dei lavori (procedure di evacuazione e altro da definirsi).

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|-------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 103 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

Il Manutentore dello SCADA LOCALE segnalerà e motiverà la necessità di intervento immediato allo SCADA CENTRALE.

Risolta la situazione di pericolo, e ottenuto il beneplacito del Coordinatore, il Manutentore potrà far continuare l'attività.

Una volta ripristinata la situazione (se possibile), il Coordinatore segnalerà la nuova disponibilità del sistema, comunicando la riuscita o meno dell'intervento.

Il sistema verrà dichiarato indisponibile qualora non sia in grado di completare interamente uno scenario normale di innalzamento barriere, il Coordinatore segnalerà la non riuscita dell'intervento.

Il Coordinatore comunicherà l'indisponibilità del sito agli altri siti interessati, abortendo eventualmente, le attività in corso.

7.11 Procedure di emergenza

Applicabile a : SCADA REMOTO + SCADA LOCALE

Utente REMOTO : Coordinatore



Utente LOCALE : Conduttore

Questa operatività si rende necessaria per affrontare situazioni di Emergenza riscontrata durante l'utilizzo e quindi asincrona rispetto a qualsiasi altra operatività in corso.

Essa prevede un intervento subitaneo del Conduttore a fronte di eventi di particolare gravità.

7.11.1 Gestione delle emergenze

In caso di riscontro di situazioni gravi, il Conduttore dovrà attivarsi per eseguire personalmente le azioni minime di messa in sicurezza delle persone e dell'impianto, poi dovrà segnalare mediante gli strumenti di comunicazione (e con le altre modalità previste) le condizioni di emergenza/pericolo rilevate ed attendere ulteriori segnalazioni/comandi.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|-------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 104 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |



In particolare ci sono alcune situazioni critiche (che richiedono l'intervento immediato di messa in sicurezza) che potrebbero verificarsi quali:

- Incendio/esplosione
- Fughe di gas
- Condizione di pericolo di vita

Ci sono altre condizioni gravi ma non critiche (che consentono l'intervento concertato col Coordinatore) che potrebbero verificarsi, ovvero:

- Comportamenti anomali dell'automazione
- Intrusioni

Per l'emergenza relativa al sollevamento della barriera, si rimanda al § 7.6.2: intervento automatico/manuale dell'ESD, con segnalazione per SCADA LOCALE e CENTRALE.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|-------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 105 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

8 PIANO DI CONTROLLO QUALITÀ



È responsabilità dell'Impresa che il Fornitore consegni il suo Piano di Controllo Qualità, che deve prevedere almeno:

- Controlli e prove durante lo sviluppo
- Controlli finali e prove dopo l'assemblaggio dell'hardware
- Verifiche sul software applicativo

Le prove dovranno essere svolte in accordo all'ultima edizione delle norme applicabili e dovranno essere documentate mediante rilascio di un certificato di collaudo interno del Fornitore.

Il Fornitore deve assicurare il libero accesso ai laboratori di sviluppo da parte di personale dell'Impresa, della Direzione Lavori o di incaricati dell'Amministrazione concedente (es. Commissione di Collaudo) da questa designati.

Durante l'esecuzione dell'intervento, l'Impresa deve adempiere alle richieste definite nel Piano Controllo Qualità e nelle specifiche di impianto.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|-------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 106 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

9 DOCUMENTAZIONE E INFORMAZIONI RICHIESTE

Le sottoelencate informazioni, che non sono necessariamente esaustive ma sono da ritenersi indicative e potranno essere integrate in fase esecutiva ove ritenuto opportuno, devono essere richieste dall'Impresa al Fornitore, in accordo con la Direzione Lavori.



9.1 Documentazione e informazioni da fornire

In generale dovranno essere forniti:



- Piano Controllo Qualità
- Architettura del sistema
- Configurazione di rete dell'impianto (mappa indirizzi IP dispositivi)
- Schemi a blocchi/Flowchart
- Sorgenti del software sviluppato
- Manuali di collaudo
- Manuali di installazione
- Manuali d'uso/operatore
- Manuali di manutenzione (documentazione sorgenti)

E, in particolare:

- per il sistema PCS
 - Listato I/O
 - Configurazione bus di campo
- per il sistema ESD
 - Specifiche del SW e dell'HW per realizzare le funzioni di sicurezza
 - Funzioni di sicurezza
 - Documentazione delle funzioni di sicurezza

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|-------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 107 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

- Procedure di validazione
- Attestato di validazione secondo normativa EN61508
- per il sistema SCADA
 - Struttura database
 - Layout pagine grafiche

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|-------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 108 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

10 COLLAUDI

Sono di seguito riportati i criteri e le attività da eseguire nell'ambito dei collaudi F.A.T. e S.A.T. del software di controllo previsto per la presente WBE.

Le indicazioni contenute nei relativi paragrafi non devono ritenersi limitative ma potranno essere raffinate in sede esecutiva e, in tale caso, dovranno essere sottoposte, per approvazione, alla Direzione Lavori.

10.1.1 Collaudo per accettazione in fabbrica (F.A.T.)

L'Impresa è tenuta a richiedere al Fornitore, almeno un mese prima della data contrattuale di inizio dei collaudi in fabbrica, una procedura di prova dettagliata e completa del programma di collaudo, da sottoporre, per approvazione, alla Direzione Lavori prima dei collaudi stessi.



Prima di convocare la Direzione Lavori per il collaudo in fabbrica, l'Impresa verificherà che il Fornitore abbia effettuato i collaudi internamente in maniera esaustiva e avere predisposto e collegato, ove applicabile, le attrezzature di prova idonee a svolgere i collaudi come di seguito specificato.

Il collaudo FAT del software si intende eseguito sulla piattaforma di sviluppo mediante tecniche che consentano di verificare le funzionalità del software forzando gli ingressi e, ove possibile, simulando l'hardware che comporrà l'impianto finale.

10.1.2 Collaudi e verifiche

La verifica della documentazione ha lo scopo di verificare che la documentazione stessa sia completa e rispetti i requisiti di progetto. Di tutti gli elaborati deve essere disponibile una copia per verifica e per l'eventuale aggiornamento durante il collaudo funzionale.

Si deve procedere alla verifica degli eventuali certificati rilasciati da enti esterni relativi alle componenti software realizzate.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|-------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 109 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

10.1.3 Collaudo funzionale statico

Si eseguirà:


- Verifica della correttezza del data base controllando che tutti gli I/O siano stati configurati in maniera corretta.

10.1.4 Collaudo funzionale dinamico

Il collaudo funzionale del software in ambiente di sviluppo deve verificare, a fronte di input prestabiliti, la rispondenza con gli output attesi. Il collaudo deve riguardare sottoinsiemi di input e combinazioni di valori significativi per le funzioni soggette a verifica.

Per tale collaudo saranno eseguite:

- Verifica delle logiche controllando la completezza di tutte le logiche sequenziali, con particolare riguardo all'intercollegamento fra logiche di sistemi diversi e alla verifica di tutti i permissivi. Deve essere data evidenza di tutti i permissivi mancanti per il proseguimento delle sequenze.
- Verifica esaustiva delle sequenze di eventi che portano all'intervento del sistema ESD e verifica della corretta esecuzione dello stesso.
- Verifica della configurazione dei diversi grafici controllando il corretto trattamento dei punti animati nelle pagine grafiche, nelle pagine di trend, nelle pagine degli allarmi, nelle pagine standard, ecc..
- Verifica dell'interfaccia delle unità di controllo del PCS di paratoia inserite nei Remote Node, con simulazione dei valori delle variabili analogiche d'ingresso per verificare in modo esaustivo il comportamento del sistema off-line.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|-------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 110 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

10.1.5 Collaudo di eventi simulati all'hardware di controllo

Per il collaudo del software saranno simulati eventi di guasto all'hardware di controllo.
In particolare si eseguirà:

- Verifica del comportamento del software a fronte della simulazione di guasto delle apparecchiature e/o dei componenti che dispongono di ridondanza: sarà verificata la continuità del funzionamento SW.
- Verifica del comportamento del software a fronte della simulazione di un guasto che implichi lo scambio automatico tra i server (SCADA).
- Verifica del comportamento del software a fronte di interruzioni sui bus di comunicazioni.

10.2 Collaudo in cantiere (S.A.T.)

Il collaudo in cantiere sarà svolto secondo una procedura proposta dal Fornitore – previa richiesta dell'Impresa - e approvata dalla Direzione Lavori sulla base della procedura utilizzata per il F.A.T. I collaudi in cantiere saranno effettuati sul sistema completamente installato e comprenderanno almeno quanto indicato nel seguito.


10.2.1 Collaudo visivo e dimensionale

Il collaudo visivo e dimensionale sarà eseguito attraverso la:

- Verifica della documentazione aggiornata dopo le prove in fabbrica.

10.2.2 Verifica funzionale dei componenti

Il S.A.T. del software di controllo potrà essere eseguito solo a valle del completamento del S.A.T. sui componenti hardware del sistema.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|-------------|
|  | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 111 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

10.2.3 Verifica funzionale di sistema



Al termine della verifica funzionale dei componenti, il sistema deve essere caricato con tutti i programmi applicativi e provato da un punto di vista funzionale.

10.3 Accettazione provvisoria

Al termine di tutte le prove previste al paragrafo precedente, svolte per le bocche e per la stazione centralizzata, dopo aver ottenuto un risultato globale positivo, la Direzione Lavori potrà rilasciare il certificato di accettazione provvisoria.


10.4 Accettazione definitiva

Se tutto il sistema previsto dalla presente WBE risulterà funzionante in modo soddisfacente per un periodo di 60 giorni solari in periodo invernale, l'Impresa avrà diritto a richiedere l'accettazione definitiva. Se durante questi 60 giorni si evidenziano problemi di funzionamento, l'Impresa deve porvi rimedio entro un periodo massimo di 15 giorni solari. A rimedio avvenuto si darà seguito ad un nuovo periodo di prova di 60 giorni. Qualsiasi parte da sostituire a causa di guasto, inadeguatezza o altra causa non imputabile all'Impresa, verrà ripristinata a cura e spese del Fornitore su richiesta dell'Impresa stessa. Ciò avverrà sino alla firma del verbale di accettazione definitiva.

| | | | | | | |
|--|-----|----|------|----------|--|-------------|
|   | Rev | C0 | Data | 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 112 |
| | | | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

11 CONSEGNA

Tutte le consegne software avverranno mediante consegna di supporto di memorizzazione opportuno (CD/DVD non riscrivibile).

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|-------------|
|  | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 113 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

12 ATTIVITÀ IN CANTIERE

12.1 Attività propedeutiche

Le prove del software sviluppato nell'ambito della presente WBE potranno aver luogo solo a valle delle verifiche sui cablaggi nei confronti degli I/O e tra tutte le unità di controllo ed a valle delle verifiche delle alimentazioni e sulla messa a terra.

12.2 Accensione del sistema e verifica di funzionamento

Una volta compiute le verifiche di pre-accensione, l'Impresa deve alimentare il sistema e verificare che tutti i componenti (controllori, schede I/O, PLC, server, uscite seriali) siano riconosciuti e funzionanti. In questa fase deve essere provato lo scambio fra unità ridondate.



12.3 Prove in bianco

Le prove in bianco, effettuate dopo il caricamento del software applicativo del sistema, devono riguardare la verifica dei corretti collegamenti ai trasmettitori e alle valvole, sia cablati punto-punto sia con bus di campo e la rispondenza delle indicazioni nelle pagine grafiche.

12.4 Messa a punto del software

In questa fase dovranno essere provati gli impianti principali, standard e package oggetto della presente WBE, relativa allo sviluppo del sistema di automazione e controllo completo.



Una volta provati i relativi circuiti, effettuati gli opportuni aggiustamenti e sintonizzazione dei controllori e verificata la funzionalità delle logiche, con l'autorizzazione vincolante della Direzione Lavori può essere effettuata la prova di sollevamento di una paratoia e la messa a punto del software relativo. A completamento degli aggiustamenti e tarature, quando il software di paratoia può

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|-------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 114 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

essere considerato ragionevolmente finalizzato, deve essere trasferito in tutti gli altri controllori di paratoia per la prova finale di sollevamento di tutta la schiera della bocca, che deve essere effettuata con l'autorizzazione vincolante della Direzione Lavori e con il più possibile dell'impianto in esercizio.

12.5 Verifica di completezza delle funzionalità

Durante la(e) prova(e) di funzionamento globale di tutta la schiera di paratoie deve essere verificato il corretto funzionamento delle sequenze di comando, in operatività normale (PCS) e in emergenza (ESD), nonché il funzionamento del sistema SCADA e delle relative segnalazioni degli stati degli impianti.

| | | | | |
|--|--------|---------------|--|-------------|
|   | Rev C0 | Data 30/08/13 | EL. MV100P-PE-GIS-0001-04F | Pag. n. 115 |
| | | | SOFTWARE DI CONTROLLO SPECIFICA TECNICA | |

13 GARANZIA

13.1 Garanzia su software

Il software è garantito per 12 mesi dall'Accettazione Definitiva per quanto riguarda:

- Errori di programmazione (non sono comprese le migliorie delle strategie di controllo)
- Protezione da intrusioni dall'esterno di hacker, virus, ecc.
- Eventuali bachi software che dovessero manifestarsi nel corso del funzionamento.

13.2 Garanzia su aggiornamento software

Qualora dovessero essere disponibili nuove versioni (release) di software, l'Impresa deve segnalarlo alla D.L. e, deve concordare se e quando installarle.

Se la nuova release di software serve per superare problemi che dovessero evidenziarsi durante la messa in servizio, all'Impresa non spetta alcun compenso, né per la fornitura, né per l'attività di installazione.

13.3 Garanzia su tempi di intervento su chiamata

È richiesta la garanzia di intervento su chiamata durante tutto il periodo di garanzia.

13.4 Garanzia su disponibilità del sistema

Durante il periodo di garanzia a partire dall'Accettazione Definitiva, la Direzione Lavori terrà sotto osservazione la indisponibilità del sistema e, qualora questa non rispettasse i valori garantiti, l'Impresa, a sua cura e spese, deve procedere alle modifiche necessarie per raggiungerla, giustificandone la consistenza e i benefici attesi.