

C0	04/06/12	Emissione per approvazione	AL	AG	YE
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 REP. 8100 DEL 19-12-2005 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO REP. 8308 DEL 16-12-2008 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO A VALERE SU 9^ ASSEGNAZIONE CIPE PER IL "SISTEMA MOSE" (OPERA)

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

CUP: D51B02000050AC1

**PROGETTO ESECUTIVO**

(estratto del progetto esecutivo di WBS MA.L1.50, favorevolmente esaminato dal Comitato Tecnico di Magistratura del 21.04.2010 con voto n. 66 e del progetto esecutivo di WBS CH.L1.50, favorevolmente esaminato dal CTM del 18.09.2009 con voto n. 158)

**WBS: MA.L1.50 - CH.L1.50**

**WBE: MA.L1.50.PE.02A - CH.L1.50.PE.02A**

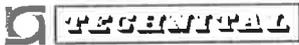
**BOCCA DI MALAMOCCO E DI CHIOGGIA  
IMPIANTI**

**FORNITURA MACCHINE PRINCIPALI - I FASE  
IMPIANTI DI STRUMENTAZIONE E CONTROLLO  
EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITÁ PACKAGE  
SPECIFICA TECNICA**

ELABORATO <b>A. Comazzi</b>	CONTROLLATO <b>A. Gandini</b>	APPROVATO <b>Y. Eprim</b>
N. ELABORATO MV100P-PE-GIS-0158-02A-C0	CODICE FILE MV100P-PE-GIS-0158-02A-C0.doc	DATA 4 Giugno 2012

**CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"**

<p>COORDINAMENTO PROGETTAZIONE</p> <p>VERIFICATO <b>V. Alione</b></p> <p>CONTROLLATO <b>M. Broto</b></p> <p> <b>CONSORZIO VENEZIA NUOVA</b> Ing. M. Broto</p>	<p>PROGETTAZIONE</p> <p></p> <p>IL RESPONSABILE: <b>Ing. A. SCOTTI</b></p>
--	--

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 2
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE 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 REP. 8100 DEL 19-12-2005 (PROGETTAZIONE)**

**ATTO ATTUATIVO REP. 8308 DEL 16-12-2008 (PROGETTAZIONE)**

**ATTO ATTUATIVO A VALERE SU 9^ ASSEGNAZIONE CIPE**

**PER IL "SISTEMA MOSE" (OPERA)**

**CONSORZIO VENEZIA NUOVA**

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

**- PROGETTO ESECUTIVO -**

**BOCCA DI MALAMOCCO E DI CHIOGGIA – IMPIANTI**

**FORNITURA MACCHINE PRINCIPALI – I FASE**

**IMPIANTI DI STRUMENTAZIONE E CONTROLLO  
EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITÁ PACKAGE  
SPECIFICA TECNICA**

 <b>GENERALI</b>	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 3
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## INDICE

1	SCOPO	4
2	UNITÁ DI MISURA - NORME - LINGUA – NUMERAZIONE	6
3	GRADO DI AUTOMAZIONE RICHIESTO	8
4	ALIMENTAZIONI	9
	4.1 Alimentazioni elettriche	9
	4.2 Aria strumenti	9
5	MISURE DI PRESSIONE	10
6	MISURE DI PORTATA	12
7	MISURE DI LIVELLO	13
8	MISURE DI TEMPERATURA	14
9	ORGANI DI INTERCETTAZIONE, MANOVRA E REGOLAZIONE	16
	9.1 Valvole manuali	16
	9.2 Valvole motorizzate elettriche	16
	9.3 Valvole a solenoide	17
10	SISTEMI DI CONTROLLO	19
	10.1 CPU, memoria e alimentatori	19
	10.2 Schede di ingresso e uscita	20
	10.3 Quadri e morsettiere	23
	10.4 Stazione di configurazione	24
	10.5 Funzioni di interfaccia su linea seriale verso altri sistemi	24
	10.6 Diagnostica di sistema	25
	10.6.1 Diagnostica in linea	25
	10.6.2 Diagnostica fuori linea	26
11	PRESCRIZIONI PER CARATTERISTICHE ELETTRICHE	27
12	QUADRI LOCALI PER UNITA' PACKAGES	28
13	MISURE E COMANDI LOCALI	29
14	IDENTIFICAZIONE E ACCESSIBILITÁ DEGLI STRUMENTI	30
	14.1 Identificazione	30
	14.2 Accessibilità	30
15	PRESCRIZIONI PER LE UNITÁ PACKAGE	31
	15.1 Logiche del sistema	31
	15.2 Responsabilità	31
	15.3 Logiche generali d'impianto	32
16	MONTAGGIO STRUMENTALE	33
	16.1 Descrizione dei lavori	33
	16.2 Collegamenti primari	34
	16.3 Collegamenti secondari elettrici	35
	16.4 Supporti per strumenti	37
	16.5 Prescrizioni per cavi scaldanti	37

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 4
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## 1 SCOPO

Le opere oggetto delle presenti MA.L1.50.PE.02A e CH.L1.50.PE.02A sono relative alla sola fornitura di n° 2 compressori centrifughi e di n° 2 gruppi elettrogeni della barriera di Malamocco e di n° 2 compressori centrifughi e di n° 2 gruppi elettrogeni della barriera di Chioggia.

Nell'ambito degli interventi per la salvaguardia di Venezia, il progetto esecutivo "impianti" per le opere da realizzare alle Bocche di Malamocco e di Chioggia prevede la fornitura e l'installazione di strumentazione per impianti package.

La presente specifica illustra le prescrizioni minime da rispettare per la fornitura di detta strumentazione.

La fornitura, caratterizzata da un'elevata affidabilità di funzionamento ed adeguata resistenza all'ambiente marino, sarà completa di tutti i componenti ed accessori idonei a garantirne un corretto e sicuro funzionamento.

Richieste generali sono:

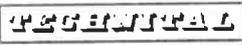
- fornitura di strumentazione adatta, secondo la specifica richiesta, per aree non classificate e/o per aree classificate Zona 2, per gas con gruppo e classe di temperatura IIA T1 (metano o gas naturale). Sono classificate come Zona 2 tutte le gallerie adiacenti le paratoie;
- fornitura di strumentazione e cassette di giunzione tropicalizzate per tener conto dell'ambiente marino con umidità 100%;
- materiale in AISI 316L per resistere alla corrosione marina. Non sono ammessi rame e alluminio; le loro leghe possono essere usate solo su autorizzazione scritta;
- gli strumenti trasmettitori elettronici saranno di tipo smart con protocollo Hart con precisione minima pari a 0,1%, custodia con indice di protezione minimo IP 55 per installazione in locale protetto ed IP 67 per installazione in area esterna e indicatore locale analogico o digitale. I trasmettitori in tecnica a quattro fili richiedenti un'ali-

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 5
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

mentazione a 230 V, 50 Hz saranno alimentati da UPS e saranno protetti singolarmente da interruttori magnetotermici bipolari.

La presente specifica deve essere analizzata congiuntamente a tutta la documentazione di riferimento.



 	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 7
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

La simbologia per schemi funzionali (P&ID) deve essere in accordo con ISA S5.01 e S5.03, ultima edizione.

Gli schemi funzionali, da emettere come costruito, devono riportare diametro e rating di linea, diametro delle valvole di controllo e sicurezza, taratura delle valvole di sicurezza ed azione delle valvole di controllo in mancanza dell'energia motrice.

Gli schemi funzionali devono definire completamente le funzioni di controllo, blocco, allarme e sicurezza.

Tutti gli strumenti installati devono essere contraddistinti in modo indelebile in accordo agli schemi funzionali.

L'identificazione degli strumenti dovrà seguire le direttive date nei documenti di commessa.

Se uno strumento viene cancellato o spostato sugli schemi funzionali, il suo numero deve essere eliminato e non può più essere riutilizzato.

Devono essere numerati tutti i segnali a / da PCS (sistema generale di controllo), con un codice legato al numero dello strumento e composto da un numero di caratteri alfanumerici non superiore a quello indicato nei documenti di contratto.

Nel caso di strumenti doppi o tripli o quadrupli, il numero sarà uguale per tutti, e ogni singolo strumento sarà contrassegnato dal suffisso X,Y,Z,W.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 8
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

### 3 GRADO DI AUTOMAZIONE RICHIESTO

Le operazioni manuali locali dovranno essere limitate alle manovre che siano necessarie per scopi di:

- manutenzione, pulizia, messa in servizio, messa a punto;
- fermate prolungate o di emergenza;
- predisposizione al primo avviamento.

Gli allarmi saranno realizzati preferibilmente all'interno del sistema di automazione tramite soglie su misure analogiche singole o ridondate.

Eventuali quadri locali saranno non presidiati (compressori, generatori diesel elettrici) e non potranno interferire sul funzionamento dei sistemi di controllo ed automazione.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 9
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## 4 ALIMENTAZIONI

### 4.1 Alimentazioni elettriche

Le tensioni di alimentazione disponibili sono:

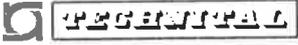
- 400 V trifase per alimentazione delle valvole motorizzate (commutazione lenta)
- 230 V 50 Hz monofase da UPS per alimentazione quadri automazione (tempo di commutazione 10ms)

Nella scelta delle tensioni, il fornitore dovrà tener presente che la continuità di alimentazione non può essere assicurata se non per l'alimentazione da UPS per tempi da definire, ma orientativamente 180 minuti.

Il fornitore dovrà far presente eventuali esigenze specifiche per l'alimentazione delle proprie apparecchiature (buchi di tensione, contenuto di armoniche, ecc).

### 4.2 Aria strumenti

L'aria strumenti è disponibile in quantità limitata e in linea di principio non deve essere usata: se necessaria, dovrà essere prodotta dal fornitore del sistema che la richiede. In questo caso dovrà essere in accordo a ANSI/ISA-7.0.01-96 Quality Standard for Instrument Air (Standard di qualità per l'aria strumenti).

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 10
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## 5 MISURE DI PRESSIONE

I manometri su fluido di processo dovranno avere cassa e movimento in acciaio inossidabile AISI 316L e diametro 150 mm. Saranno provvisti, se necessario, di diaframma di separazione, smorzatore di pulsazioni, ricciolo. Tutti i manometri saranno riempiti con olio siliconico. Per ogni bocca dovrà essere consegnato un recipiente di olio siliconico di scorta, sufficiente al riempimento del 30% dei manometri forniti.

Nel caso di strumenti dotati di diaframma di separazione, il riempimento sarà effettuato nei laboratori del costruttore e il capillare deve essere in acciaio inox AISI 316L con protezione in acciaio inox AISI 316L.

Lo strumento sarà scelto in modo che la lettura al valore di esercizio avvenga nel terzo medio della scala.

La precisione dei manometri sarà almeno 1 % del fondo scala.

Il manometro deve poter sopportare una pressione pari a 1,3 volte il fondo scala o quella di progetto, se superiore, senza perdere la sua precisione.

I pressostati devono essere dotati di microinterruttori sigillati in atmosfera inerte con contatti SPDT con portata 2 A – 230 V ca su carico resistivo e devono avere differenziale minimo fisso.

Accanto a ogni pressostato e/o trasmettitore, o gruppo di questi deve essere installato un manometro per verifica locale facilmente accessibile.

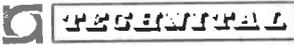
Accanto alle valvole di sicurezza deve essere previsto un manometro con tacca rossa in corrispondenza del valore di scatto, installato secondo le richieste ISPEL come elencato nella raccolta E delle norme ANCC, ultima edizione, al punto E.1.D.6.

Le prese e le valvole di radice saranno in accordo con la classe di linea, di dimensione minima 1/2". Il punto di interfaccia fra piping e strumentazione sarà 1/2" NPTF.

 <b>TECNOLOGIA</b>	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 11
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

Il collegamento tra valvole di radice e trasmettitori sarà effettuato come minimo in acciaio inox AISI 316L a meno che la classe di linea non richieda materiale più pregiato. Quando sono richieste misure doppie o triple, ogni strumento deve essere valvolato in maniera indipendente.

A valle delle valvole di radice il collegamento allo strumento sarà realizzato in tubo in acciaio AISI 316L con manifold a 3 vie con spurgo che consenta la rimozione dello strumento senza dover chiudere le valvole di radice.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 12
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## 6 MISURE DI PORTATA

Sono effettuate normalmente con metodo di pressione differenziale. Altri metodi devono essere accettati dall'Impresa

In ogni caso i misuratori devono essere installati lontani da elementi (valvole, ecc) che possono creare non volute perturbazioni del flusso.

La scelta fra diaframmi tarati, tubi venturi, boccagli deve essere fatta in funzione delle caratteristiche del fluido di processo e della perdita di carico ammissibile.

Il dimensionamento deve essere effettuato secondo le norme CNR-UNI 10023 o ISO-5167. Il materiale degli elementi primari deve essere almeno AISI 316L.

La linearizzazione del segnale dei trasmettitori (estrazione di radice) verrà effettuata all'interno del Sistema di Controllo generale dell'impianto o del sistema di controllo fornito con l'unità package.

Nel caso di trasmettitori di DP, le valvole di radice saranno generalmente da ½", filettate o saldate in funzione della classe di linea, e in accordo con essa. Il punto di interfaccia fra piping e strumentazione sarà ½" NPT femmina.

A valle delle valvole di radice il collegamento al trasmettitore sarà realizzato in tubazione in acciaio inox AISI 316L con manifold a 5 vie con spurgo che consenta la rimozione dello strumento senza dover chiudere le valvole di radice.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 13
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## 7 MISURE DI LIVELLO

La misura di livello sarà realizzata con trasmettitori o con indicatori a vetro.

I trasmettitori di livello sono di tipo a spinta idrostatica o a pressione differenziale.

Gli strumenti a spinta idrostatica, hanno le connessioni al recipiente di tipo lato-lato e valvola di spurgo.

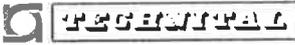
I trasmettitori di pressione differenziale saranno connessi al recipiente con prese valvolate da 3/4" o 1" e primari in acciaio inox AISI 316L, manifold a 5 vie con rubinetti di spurgo in modo da poter rimuovere lo strumento senza chiudere le valvole di radice.

Gli interruttori di livello saranno generalmente a galleggiante esterno, con prese valvolate 1½" RF e devono essere dotati di microinterruttori sigillati in atmosfera inerte con contatti SPDT con portata 2 A – 230 V ca su carico resistivo e devono avere differenziale minimo fisso.

I livelli a vetro saranno armati, del tipo a riflessione o a trasparenza con illuminatore a seconda del servizio e dovranno coprire il campo completo del trasmettitore/controllore di livello associato. I rubinetti devono essere provvisti di sfera di ritegno.

Gli indicatori di livello a vetro devono avere prese sul recipiente separate da quelle di eventuali trasmettitori, regolatori e/o interruttori di livello.

Quando sono richieste misure doppie o triple, ogni strumento deve essere valvolato in modo indipendente.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 14
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## 8 MISURE DI TEMPERATURA

I termometri saranno generalmente di tipo bimetallico, con quadrante 150 mm e cassa in acciaio inossidabile AISI 316L e sono installati in pozzetto termometrico ricavato da barra.

Tutti i termometri saranno riempiti con olio siliconico. Per la bocca di Chioggia dovrà essere consegnato un recipiente di olio siliconico sufficiente al riempimento del 30% dei termometri forniti. Nel caso siano forniti strumenti con bulbo e capillare, il capillare deve essere in acciaio inox AISI 316L con protezione in acciaio inox AISI 316L.

I pozzetti termometrici devono essere 1 ½" flangiati secondo le classi di linea e devono essere provvisti di tappo fissato con catenella se sono usati come pozzetti di prova.

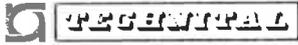
Sarà prevista l'estensione di isolamento se la linea è coibentata. Se il diametro di linea è inferiore a 3", deve essere previsto un allargamento delle tubazioni a 3" minimo.

Fino a 400 °C di temperatura di progetto vanno usate termoresistenze PT100 del tipo a 3 fili, rispondenti alle norme IEC751 con classe di precisione A. L'isolamento delle termoresistenze è di tipo minerale con rivestimento metallico in AISI 316L. Tutti i termoelementi devono essere doppi e isolati dalla tubazione.

Se è richiesta la misura doppia devono essere forniti 2 pozzetti separati, ognuno con un termoelemento doppio. Se è richiesta la misura tripla, possono essere forniti due pozzetti, ognuno con un termoelemento doppio; tre vanno collegati al relativo convertitore ed il quarto va cablato fino alle vicinanze dei convertitori in modo da poter essere connesso a uno qualunque di essi in caso di guasto di un termoelemento.

La connessione elettrica della testina è 3/4" NPT.

I trasduttori ohm/mA, che sono sempre richiesti, avranno custodia con indice di protezione minimo IP 55 per installazione in locale protetto ed IP 67 per installazione in area esterna e saranno installati a parete o su palina, vicini alla testina della termoresistenza.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 15
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

I trasduttori ohm/mA devono possedere l'indicazione locale in unità ingegneristiche ed eseguire la linearizzazione del segnale, con separazione galvanica e segnale di uscita 4÷20 mA.

Accanto a ogni trasmettitore, o gruppo di questi, se usati per logiche di ridondanza, deve essere installato un termometro per verifica locale facilmente accessibile.

I termostati devono essere del tipo a riempimento, con microinterruttori sigillati in atmosfera inerte con contatti SPDT con portata 2 A - 230 V ca su carico resistivo e devono avere differenziale minimo fisso. Essi possono essere utilizzati solo per servizi secondari e con l'approvazione della Direzione Lavori.

Le misure di macchine elettriche (avvolgimenti, ferro, cuscinetti, aria e/o acqua) saranno effettuate con termoresistenze PT 100 ohm a 0 °C e saranno portate al sistema di acquisizione senza trasduzione del segnale.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 16
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## 9 ORGANI DI INTERCETTAZIONE, MANOVRA E REGOLAZIONE

Le valvole oggetto del seguente paragrafo dovranno essere adatte per installazione in ambiente marino in locale protetto o in area esterna secondo la specifica applicazione.

### 9.1 Valvole manuali

Saranno dotate di fine corsa Aperto/Chiuso tutte le valvole la cui posizione sia importante per dare un consenso ad una sequenza, manuale od automatica, da effettuare a distanza.

I segnali digitali provenienti dai finecorsa saranno cablati fino a una cassetta di giunzione di interfaccia verso il sistema di supervisione e controllo.

### 9.2 Valvole motorizzate elettriche

Le valvole on-off saranno dotate di:

- motore elettrico trifase;
- fine corsa valvola aperta;
- fine corsa valvola chiusa;
- fine corsa di massima coppia in apertura;
- fine corsa di massima coppia in chiusura;
- interruttore di massima coppia;
- relè termico montato nel motore;
- volantino con leva d'innesto per comando locale.

Il teleinvertitore e relativa elettronica di controllo sarà a bordo valvola. L'attuatore dovrà essere completo di pulsanti locali, protetti da chiave di accesso, per comandi manuali.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 17
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

I fine corsa di valvola aperta e valvola chiusa dovranno commutare prima dell'intervento dei torque switch in apertura ed in chiusura rispettivamente. Questi ultimi dovranno esercitare un'azione di rinalzo, rispetto a quella dei fine corsa, ai fini dell'arresto del motore.

Le valvole modulanti, di tipo inching, in aggiunta a quanto sopra, saranno provviste di trasmettitore di posizione 4-20 mA a corrente impressa. Le valvole di controllo modulanti vanno dimensionate in modo da operare, nelle condizioni di normale funzionamento, con una portata pari a 60÷70 % di quella prevista alla massima apertura. Nelle condizioni limite la valvola non deve essere aperta più del 90 % o chiusa sotto il 10 % della propria corsa.

Nella scelta del metodo di dimensionamento delle valvole di regolazione si dovrà fare riferimento allo standard CEI 65-59.

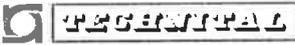
Il comando delle valvole, sia modulanti che on-off, dovrà essere possibile in due modi: con bus di campo ridonato o con comandi cablati dal sistema di controllo a seconda delle richieste dall'Impresa Il servomotore comandato con bus di campo deve pertanto essere dotato di doppia scheda di interfaccia, con gestione automatica della linea in esercizio.

I segnali digitali provenienti dal motore e dai suoi accessori, saranno trasmessi al sistema di supervisione e controllo a mezzo bus di campo (assieme alle informazioni diagnostiche) o cablati al sistema di supervisione e controllo.

I segnali digitali cablati usciranno dall'attuatore con alimentazione generata all'interno del servomotore.

### 9.3 Valvole a solenoide

Le valvole a solenoide dovranno essere utilizzate normalmente solo su aria a bassa pressione e dovranno possedere il contenitore adatto per la classificazione dell'area ed, in ogni altro caso, con indice di protezione minimo IP 55 per installazione in locale protetto ed IP 67 per installazione in area esterna.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 18
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

Il corpo e gli interni dovranno essere in AISI 316L.

La bobina dovrà essere impregnata e la temperatura di progetto dovrà essere superiore alla massima temperatura ambiente aumentata della massima sovratemperatura per bobina continuamente energizzata. La bobina sarà isolata in classe H per servizio continuo.

La tensione di alimentazione delle valvole sarà 24 V cc e le valvole saranno dotate di diodo di soppressione dell'arco montato a bordo.

Le valvole saranno provviste di bullone esterno di messa a terra e di morsettiera stagna IP55 minimo per installazione in locale protetto ed IP 67 per installazione in area esterna.

Le valvole a solenoide saranno fornite con una pipetta di scarico aria in acciaio inox AISI 316L, sagomata in modo tale da evitare l'ingresso di acqua e insetti nel foro di sfiato.

Il segnale di comando proveniente dal sistema di automazione dovrà interrompere entrambe le polarità del solenoide.

Per garantire, in assenza di corrente, la funzionalità delle valvole a solenoide del tipo "on-off", si deve prevedere il dispositivo di manovra manuale delle stesse.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 19
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## 10 SISTEMI DI CONTROLLO

Se l'unità package è richiesta completa di un sistema di controllo, questo sarà normalmente un PLC in grado di svolgere tutte le funzioni richieste per il buon funzionamento dell'unità e sarà interfacciato con il sistema di controllo generale di impianto.

### 10.1 CPU, memoria e alimentatori

Se non diversamente specificato, il PLC avrà gli alimentatori e l'unità centrale ridondati per ottenere la massima disponibilità, che non deve essere inferiore al 99,9 %. Sarà completo di schede di I/O e di interfaccia MODBUS TCP ridondata verso il sistema di controllo. Se è prevista la conduzione locale, deve essere fornita un'interfaccia operatore formata da almeno due video; se non è prevista la conduzione locale, deve essere prevista una stazione di configurazione portatile da collegare alla CPU quando richiesto.

Il sistema proposto dovrà permettere l'installazione di un ulteriore numero di schede di I/O pari, come minimo, al 35 % del numero di schede presenti (per tipo) a messa in marcia avvenuta. La memoria e la capacità del processore devono essere tali da consentire un effettivo utilizzo delle schede aggiuntive di I/O.

Il PLC deve essere in grado di consentire l'aggiornamento di tutte le uscite almeno 10 volte al secondo. La reale velocità di aggiornamento sarà concordata con l'Impresa in funzione delle esigenze di processo.

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

- PLC non in allarme (cioè la diagnostica non ha individuato nessun guasto);
- batteria efficiente;
- PLC in marcia, cioè avviato e in esercizio.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 20
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

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

La memoria installata deve essere dimensionata per poter elaborare tutti i segnali risultanti dai requisiti di espandibilità previsti. Inoltre la memoria deve poter essere espansa in caso di bisogno, di un ulteriore 50 %.

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

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

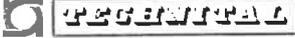
- deve essere possibile la sostituzione della batteria con il PLC in esercizio, senza che i programmi contenuti vengano danneggiati;
- deve esserci un contatto disponibile per indicare che la batteria sta esaurendosi;
- la batteria deve avere una durata di almeno cinque anni.

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

## 10.2 Schede di ingresso e uscita

Dovranno essere prese in considerazione le seguenti richieste:

- ogni singolo canale di ingresso o uscita deve provvedere all'isolamento fra il campo e l'unità centrale del PLC;
- ogni singolo canale deve avere il comune isolato dagli altri. E' accettato che il comune sia condiviso fra quattro canali adiacenti di una scheda se sono installati moduli di isolamento galvanico sui due conduttori di ogni punto;
- sono preferite le schede di ingresso/uscita con piccolo numero di canali;

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 21
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

- deve essere prevista, a livello di scheda, una riserva del 15% (1 canale libero su 8);
- la conversione analogico/digitale sarà almeno su 12 bit, mentre quella digitale/analogica sarà almeno su 10 bit. I convertitori A/D e D/A non devono servire più di un loop chiuso;
- devono essere disponibili schede di acquisizione diretta di segnali provenienti da termoresistenze (a 3 fili) o in mV;
- dovranno essere previste schede di ingresso digitali in grado di monitorare l'integrità della linea.
- le morsettiere per i cablaggi esterni al sistema (interfaccia con il campo) dovranno essere separate dalle schede di I/O e dovranno poter ricevere conduttori con sezione compresa fra 1 e 4 mm<sup>2</sup>;
- ogni singolo canale di uscita digitale dovrà essere separato dall'utenza asservita in campo tramite un relè di potenza di appoggio. Il dimensionamento di tale relè dovrà essere tale da permettere le manovre di apertura e chiusura dei teleruttori in corrente alternata per tutti i motori presenti e per teleruttori ed interruttori in corrente continua (comunque non inferiore a 2 A alla tensione di 110 V). In particolare il comando di apertura e chiusura dei sezionatori AT e in generale degli organi della rete elettrica dovrà essere adeguatamente valutato. I relè di appoggio di potenza dovranno essere alloggiati nello stesso quadro delle schede del PLC o in appositi quadri adiacenti. Le uscite digitali dovranno essere quindi di tipo di potenza e prive di potenziale;
- i relè di appoggio dei canali di uscita dovranno essere dotati come minimo di due contatti di scambio e di pulsante di prova;
- le schede di ingresso/uscita dovranno essere di tipo modulare, complete di connettore e segnalazione a led per la visualizzazione del loro stato; dovranno poter essere facilmente sostituite sotto tensione con impianto in servizio;
- il fornitore dovrà rendere disponibile, in termini di punti di I/O già connessi al sistema, il 15 % di quanto previsto nell'elenco degli I/O di impianto determinato al termine della messa in servizio del sistema;

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 22
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

- il fornitore dovrà rendere disponibile una tensione per alimentare i contatti privi di tensione presenti nell'impianto e per l'alimentazione dei trasmettitori in tecnica a due fili;
- il fornitore dovrà rendere disponibile una tensione di 24 V cc per alimentare le bobine delle elettrovalvole comandate dal PLC; ciascuna alimentazione dovrà essere singolarmente protetta da un interruttore magnetotermico bipolare. La distribuzione delle alimentazioni all'interno dei quadri è a cura del Fornitore;
- le schede di uscita digitale di comando di elettrovalvole dovranno consentire l'interruzione di entrambe le polarità;
- le schede di uscita analogica dovranno avere un campo di lavoro pari a 4-20 mA.

Le schede I/O dovranno assicurare inoltre quanto segue:

- filtraggio dei segnali spurii e/o delle interferenze;
- scansione degli ingressi ad intervalli di tempo determinato;
- correzione e slittamento di zero;
- compensazione di giunto freddo e linearizzazione dei segnali;
- funzioni di calcolo elementari (estrazione di radice, etc);
- rilievo di situazioni di allarme per superamento dei limiti imposti;
- rilievo di situazioni di allarme per interruzione del collegamento elettrico col campo;
- protezione contro i cortocircuiti in campo;
- capacità di autodiagnostica.

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

Le schede aggiuntive dovranno essere installate nei racks presenti.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 23
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

### 10.3 Quadri e morsettiere

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

I cavi provenienti dal campo saranno di tipo armato o non armato in funzione di quanto specificato in altro paragrafo di questa specifica.

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

I quadri saranno verniciati con color grigio RAL 7032.

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

Le morsettiere saranno del tipo non igroscopico. Morsettiere e morsetti dovranno essere chiaramente identificati.

L'ingresso dei cavi sarà dal basso, poiché i cabinet saranno alloggiati, generalmente, su un cunicolo o su falso pavimento.

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

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

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 24
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

#### 10.4 Stazione di configurazione

La stazione di configurazione, inclusa nella fornitura, è costituita da un PC portatile di dimostrata compatibilità con il PLC fornito. Nel PC è caricato il software di configurazione, che deve essere protetto da password. La password deve agire sulla possibilità di modificare i programmi, mentre non deve limitare l'accesso in sola lettura, se questo non influisce in alcun modo sulla sicurezza dell'esecuzione del programma.

La stazione di configurazione deve essere completa di una stampante che consenta di stampare le logiche caricate nel PLC e di evidenziare tutti i collegamenti aperti (*cross check*), a scopo di verifica del programma.

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

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

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

#### 10.5 Funzioni di interfaccia su linea seriale verso altri sistemi

Il PLC dovrà poter essere interfacciato con il sistema di controllo principale mediante linea seriale ridondata (MODBUS TCP) anche su lunga distanza, tramite coppia di modem (inclusi nella fornitura).

Il fornitore del PLC dovrà fornire tutti i dati necessari per consentire lo sviluppo del protocollo di colloquio e del software applicativo da parte del fornitore del sistema

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 25
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

di controllo principale e dovrà fornirgli un sistema ridotto di prova che consenta lo sviluppo e la verifica esaustiva del collegamento.

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

Il tempo di trasferimento dei segnali da PLC al sistema di controllo non dovrà superare i 2 secondi.

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

## 10.6 Diagnostica di sistema

Il sistema di autodiagnosi sarà sviluppato su due livelli:

- diagnostica in linea;
- diagnostica fuori linea.

### 10.6.1 Diagnostica in linea

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

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

Un segnale di allarme deve essere inviato al sistema generale di controllo per consentire un immediato intervento manutentivo.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 26
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

### 10.6.2 Diagnostica fuori linea

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

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

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

Il sistema di diagnosi dovrà rendere possibile l'identificazione completa di qualsiasi modulo malfunzionante (indirizzo completo del modulo, della funzione o della scheda di I/O in anomalia).

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 27
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## 11 PRESCRIZIONI PER CARATTERISTICHE ELETTRICHE

I cavi di segnale fra i singoli strumenti e le cassette di giunzione avranno sezione 1,5 mm<sup>2</sup> e saranno o protetti in tubo conduit flessibili e rigidi se in aree classificate o saranno armati. I conduttori saranno in rame stagnato.

I cavi saranno isolati con rivestimento non propagante la fiamma, a bassa emissione di fumo e privi di alogeni, con grado di isolamento > 1,5 kV.

I cavi multipli conteranno segnali di un unico tipo e avranno 12 o 24 conduttori, con sezione minima 1,5 mm<sup>2</sup>. I conduttori saranno in rame stagnato.

I cavi per segnali analogici avranno la schermatura per coppie di conduttori.

Per i segnali digitali dovrà essere prevista la schermatura globale del multicavo.

Le schermature dei cavi dovranno essere collegate a morsettiera nella cassetta di giunzione di interfaccia con il sistema automazione per garantire la continuità. La messa a terra degli schermi avverrà esclusivamente negli armadi in sala di controllo.

Tutti gli strumenti in campo, incluse le valvole a solenoide, alimentati a tensione superiore a 50 V, devono essere provvisti di connessione facilmente accessibile per la messa a terra del corpo.

Le alimentazioni che fanno parte di catene di blocco o regolazione o indicazione devono essere singolarmente protette con interruttori magnetotermici provvisti di contatto ausiliario. La taratura degli interruttori magnetotermici deve garantire la selettività delle protezioni, nei confronti delle protezioni a monte.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 28
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## 12 QUADRI LOCALI PER UNITA' PACKAGES

Tutti i segnali da inviare in sala controllo dovranno essere messi a disposizione in un armadio morsettiere per ogni package. Detto armadio, se installato all'aperto, avrà una tettoia protettiva e un indice di protezione minimo IP 65 e sarà dotato di illuminazione interna, termostatato con resistenza anticondensa e tasche porta schemi. E' richiesto che i quadri e le apparecchiature contenute siano tropicalizzati. La verniciatura esterna sarà di colore grigio RAL 7032 adatta ad installazioni all'aperto (ad es. vernici poliuretaniche o epossidiche), soggetta a pioggia battente ed ad un alto tasso di umidità; la verniciatura interna sarà di colore arancione RAL 2002. Ad esso confluiranno tutti i cavi di collegamento della strumentazione di processo e rappresenterà l'unico punto di interfaccia tra i quadri del sistema di controllo e la strumentazione in campo per quanto riguarda i segnali di regolazione, di supervisione, di allarme, i contatti digitali ed i segnali di comando sia analogici che digitali. Le morsettiere saranno segregate per tipologia di segnale. I morsetti saranno di materiale anigroscopico del tipo antiallentamento. Per ogni tipologia di segnale presente, l'armadio morsettiera conterrà dei morsetti di scorta in modo da poter collegare ad essi tutti i doppi o le terne dei cavi multipli non utilizzati.

I quadri locali, di progettazione del fornitore dell'unità package, dovranno essere sottoposti per approvazione all'Impresa ed alla Direzione Lavori.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 29
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

### 13 MISURE E COMANDI LOCALI

Eventuali comandi, commutatori o selettori locali non dovranno interferire con il comando del sistema di controllo ed automazione.

Dovranno essere previsti e riportati su P&ID, attacchi (valvole, guaine, pozzetti, ecc.) necessari per la connessione di strumenti temporanei da utilizzare in fase di ottimizzazione del processo e di prova di prestazione secondo le norme indicate nelle specifiche d'ordine dei singoli packages.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 30
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## 14 IDENTIFICAZIONE E ACCESSIBILITÀ DEGLI STRUMENTI

### 14.1 Identificazione

Tutti gli strumenti dovranno essere provvisti di targhetta in AISI 316L applicata dal costruttore indicante i dati costruttivi ed il modello.

Il tipo di targhetta e i relativi contrassegni dovranno essere soggetti ad approvazione della Direzione Lavori (non viene accettato a priori lo standard fornitore).

Inoltre ogni strumento, apparecchiatura o sua parte staccata (es. componenti di un sistema di campionamento) deve essere contrassegnato con una targhetta di AISI 316L riportante la sigla distintiva dello strumento.

La targhetta deve essere fissata con viti in acciaio inossidabile.

### 14.2 Accessibilità

Gli strumenti in campo e le valvole di radice devono essere accessibili con strutture fisse.

Casi particolarmente difficoltosi per l'accessibilità devono essere segnalati alla Direzione Lavori che congiuntamente al costruttore individuerà le soluzioni accettabili.

I quadri di comando locale e/o quadri di macchina, devono avere una comoda accessibilità per le usuali manovre o per la supervisione, e la manutenzione agli stessi deve essere di facile esecuzione.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 31
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## 15 PRESCRIZIONI PER LE UNITÁ PACKAGE

Nel caso che il costruttore dell'unità package non fornisca il relativo sistema di controllo, dovrà fornire quanto sotto elencato affinché il sistema generale di controllo possa essere predisposto con quanto necessario per il corretto funzionamento dell'impianto.

### 15.1 Logiche del sistema

Saranno a carico del costruttore tutti gli schemi logici e le descrizioni funzionali relativi alla propria fornitura, in esecuzione e con un grado di dettaglio sufficiente a trasmettere al fornitore dell'impianto di regolazione, controllo, comando e strumentazione, tutte le informazioni atte alla realizzazione del proprio sistema, in maniera univoca sia nelle condizioni di normale funzionamento che durante gli avviamenti e gli arresti.

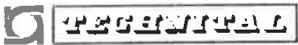
Gli schemi logici, realizzati con simbologia ISA, e le descrizioni funzionali esplicative degli stessi riguarderanno in particolare:

- le regolazioni;
- le sequenze di avviamento, arresto e blocco;
- gli allarmi di processo completi di priorità (cinque livelli) e di soglie di intervento.

### 15.2 Responsabilità

Il costruttore del package sarà responsabile degli schemi logici da lui elaborati e della completezza di tutte le informazioni necessarie per un buon funzionamento del proprio impianto.

L'Impresa dovrà indicare tempestivamente il fabbisogno di dati, di contatti, consensi o misure a lui necessari da altri packages per implementare le proprie logiche, interblocchi o blocchi.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 32
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

### 15.3 Logiche generali d'impianto

L'Impresa dovrà fornire le informazioni necessarie per la preparazione delle logiche generali d'impianto (avviamento, arresti, interblocchi, ecc), in base alla propria esperienza ed alle caratteristiche della propria fornitura.

Le informazioni devono coprire in modo unitario tutta la unità package di pertinenza.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 33
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## 16 MONTAGGIO STRUMENTALE

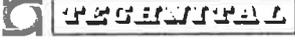
### 16.1 Descrizione dei lavori

Gli strumenti dell'unità package saranno forniti completamente montati per quanto riguarda il montaggio meccanico, le connessioni al processo, i collegamenti secondari elettrici, il tracciamento elettrico (se necessario) delle linee di impulso e dei drenaggi.

I collegamenti elettrici saranno effettuati fino a un armadio morsettiera di giunzione localizzato ai limiti di batteria, in posizione da concordare.

Saranno da fornire e posare i seguenti dispositivi e accessori:

- tubazioni primarie di strumentazione con i loro accessori (tubing, valvole a saracinesca, a sfera e a spillo, manifold a tre e a cinque valvole, barilotti di separazione e condensa, sifoni a riccio, nippli, terminali, raccordi, gomiti, pezzi a T, riduzioni, valvole di ritegno, tappi, guarnizioni, flange per strumentazione, giunti, manicotti, flangie ovali, etc);
- paline portastrumenti;
- mensole di appoggio, cassette di giunzione;
- cavi di alimentazione, di segnale e di controllo;
- tubi conduit e flessibili stagni con i relativi accessori (raccordi, giunti a tre pezzi, giunti di bloccaggio, scatole di infilaggio, pressacavi, guaine isolanti, ghiera, etc);
- armadi morsettiera;
- cassette di giunzione;
- passerelle per collegamento ed allacciamento tra gli strumenti e le cassette di giunzione e l'armadio morsettiera con i relativi accessori (curve piane, curve in salita e in discesa, raccordi, riduzioni, guaine di protezione, etc).

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 34
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

## 16.2 Collegamenti primari

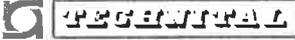
Le valvole di radice saranno in accordo alle classi di linea.

I collegamenti primari saranno realizzati in tubi d'acciaio AISI 316L; i manifold, i tappi, i nippli, i manicotti le valvole e gli accessori in genere saranno in AISI 316L S. 3000 minimo.

Le tubazioni a valle delle valvole di radice dovranno essere installate tenendo conto del giusto compromesso tra corretto funzionamento e manutenibilità degli strumenti.

Sono da seguire le sotto indicate prescrizioni generali nella installazione degli strumenti a meno che non sussistano condizioni tali da richiedere prescrizioni prevalenti su quelle indicate:

- la posizione degli strumenti sarà generalmente in accordo con i disegni di installazione, previa verifica della loro accessibilità, dell'assenza di problemi legati alle vibrazioni e, per gli strumenti indicatori, della loro visibilità dagli elementi finali di controllo ad essi associati;
- tutti gli strumenti che richiedono aggiustamenti di set-point dovranno risultare accessibili dal terreno o dai piani di servizio;
- le tubazioni tra le valvole di radice e lo strumento dovranno essere della lunghezza minima possibile, compatibilmente con i criteri sopra menzionati, e adeguatamente supportate;
- le tubazioni primarie dovranno essere posate in modo da evitare l'accumulo di liquido (o gas) nei punti più bassi (o più alti) con valvole di drenaggio (o sfiato) installate dove necessario;
- le tubazioni e la raccorderia saranno a compressione a doppia ogiva;
- per i trasmettitori di pressione assoluta e pressione relativa e i manometri verranno utilizzati manifold a tre vie;

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 35
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

- per i trasmettitori di pressione differenziale, di portata, di livello e per gli indicatori di livello e di pressione differenziale verranno utilizzati manifold a cinque vie;
- i collegamenti dovranno essere fatti in pendenza (10 %) verso lo strumento o verso la presa a seconda del prodotto convogliato;
- i collegamenti saranno realizzati con sufficiente flessibilità per consentire l'espansione delle linee di processo o delle apparecchiature alle quali essi sono collegati;
- le valvole di drenaggio e/o sfiato dovranno essere orientate in posizione di sicurezza.

### 16.3 Collegamenti secondari elettrici

Per i collegamenti elettrici agli strumenti saranno impiegati cavi  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$  ( $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  per le termoresistenze) in rivestimento non propagante la fiamma, a bassa emissione di fumo e privi di alogeni, con grado di isolamento  $> 1,5 \text{ kV}$ . All'interno degli edifici saranno semplicemente schermati e posati su passerelle o nel falso pavimento, se all'esterno degli edifici saranno armati o posati in conduit. Per l'ultimo tratto vicino allo strumento si impiegherà tubo flessibile stagno del diametro nominale  $3/4''$  o  $1/2''$ . Dovranno essere previste scatole di derivazione e di infilaggio tra conduit e flessibili complete di giunti a tre pezzi. La connessione del flessibile allo strumento, o al motore nel caso di valvole motorizzate, dovrà essere eseguito con raccordi a tre pezzi.

Le pendenze dei conduit e dei flessibili e gli stacchi dalle passerelle dovranno essere tali da non convogliare acqua all'interno degli strumenti o delle scatole dei motori. Se costruttivamente la miglior soluzione di montaggio comporta il rischio di convogliare acqua verso lo strumento o la scatola del motore, la connessione tra flessibile e strumento o motore sarà realizzata tramite pressacavo con tratto terminale di cavo libero.

Per lunghi percorsi si potranno impiegare cavi posati in passerelle a traversine di acciaio AISI 316L.

 <b>GENERALI</b>	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 36
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

Apposite cassette di giunzione saranno previste per raccogliere i cavetti dai singoli strumenti. Gli imbocchi dei cavi nelle cassette e le uscite dei multicavi dalle cassette saranno protetti per evitare danneggiamenti ai cavi.

Dette cassette saranno separate (o con setto separatore all'interno) per i seguenti tipi di segnale:

- segnali analogici;
- segnali digitali (binari);
- termoresistenze;
- alimentazioni.

Le cassette dovranno possedere imbocchi separati per ogni tipo di segnale.

I cavi di segnale e/o comandi saranno portati dalle cassette locali alle morsettiere dei quadri di automazione.

I cavi di collegamento dalle cassette di giunzione alle morsettiere del quadro di interfaccia di automazione verranno posati in conduit ed in passerelle. Gli imbocchi dei conduit saranno protetti con opportune guaine proteggi cavo per impedire il danneggiamento del cavo stesso; allo stesso modo verrà protetto l'ingresso dei cavi nelle scatole di infilaggio e sulle passerelle.

La distanza minima tra le passerelle dei cavi di strumentazione per segnali analogici e logici (livello 1) e quelle per i cavi di alimentazione in corrente alternata con tensioni fino a 800 V e correnti minori di 20 A (livello 2) sarà di 150 mm; tra le passerelle dei cavi di livello 1 e quelle per i cavi di alimentazione in corrente alternata e continua con tensioni oltre a 800 V e correnti maggiori di 20 A (livello 3) sarà di 660 mm. La distanza minima tra le passerelle per cavi di livello 2 e per quelli di livello 3 sarà di 450 mm. Gli incroci tra le vie cavi per conduttori di diverso livello dovranno avvenire in modo perpendicolare tra loro e dovranno essere rispettate le distanze minime indicate.

	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 37
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

Eventuali deroghe dovranno essere preventivamente autorizzate con nota scritta dalla Direzione Lavori.

Quando, per la realizzazione di connessioni a morsettiera, non potranno essere rispettate le distanze minime indicate, è necessario ridurre al minimo i percorsi paralleli fra cavi di diverso livello.

Tutti i cavi verranno siglati ad entrambe le estremità e nei punti di derivazione intermedi. L'identificazione dei cavi sarà quella riportata nei documenti del progetto esecutivo.

#### **16.4 Supporti per strumenti**

I disegni dei supporti per gli strumenti, inclusi nella fornitura del package, saranno sottoposti all'approvazione del Direzione Lavori.

Il costruttore sarà responsabile della scelta del supporto appropriato a seconda dell'applicazione.

I supporti degli strumenti individuali saranno installati quanto più vicino possibile alle strutture portanti dell'impianto e/o alle apparecchiature di processo.

#### **16.5 Prescrizioni per cavi scaldanti**

Se necessario, la fornitura comprenderà cavi e accessori per la realizzazione e la posa in opera del sistema di tracciature elettriche (cavi caldi e freddi, junction box, trasformatori, termostati ambiente, nastri e fascette di fissaggio, kit di terminazione, etc).

Dovranno essere tracciati i primari degli strumenti (trasmettitori di pressione, portata, livello, differenza di pressione), le linee di iniezione additivi chimici (ove previsti) e le linee dove può ristagnare l'acqua con impianto fermo o in marcia, se esiste il rischio di gelo.

 <b>VESENTI</b>	Rev. C0	Data: 04/06/2012	EL. MV100P-PE-GIS-0158-02A	Pag. n. 38
			EQUIPAGGIAMENTO STRUMENTALE PER UNITA' PACKAGE SPECIFICA TECNICA	

Le tubazioni di misura saranno scaldate con cavo autoregolante fissato con nastro o con filo di fissaggio e saranno rivestite da materiale isolante, evitando che il materiale isolante venga ad interporsi tra il cavo riscaldante ed il tubo di processo.

Per le tubazioni di processo relative a misure di portata o livello a mezzo di pressione differenziale, il montaggio del cavo riscaldante sarà tale da non causare disuniformità della temperatura e quindi della densità nei tubi di misura.

I cavi riscaldanti saranno alimentati a 48 V, 50 Hz.

Ogni partenza sarà protetta da un interruttore magnetotermico il cui contatto ausiliario verrà portato ad una centralina di allarme inclusa nella fornitura. Il quadro alimentazione cavi riscaldanti sarà alimentato a 400 V, 50 Hz e sarà protetto da un interruttore magnetotermico.

Ad installazione ultimata verrà verificata la continuità circuitale, la resistenza di isolamento (3 MegaOhm minima) e la correttezza delle connessioni elettriche.

I circuiti ausiliari del quadro alimentazione (teleruttore di linea, segnalazione dello stato del teleruttore e centralina di allarme), saranno alimentati a 110 V, 50 Hz tramite un trasformatore 400 V/110 V.

La centralina di allarme indicherà l'insorgere di anomalie e, tramite lampade o led, quale cavo di riscaldamento presenta un malfunzionamento.