SOMMARIO

2. Condizioni di operazione e servizio 2

3. Componenti standard di automazione 4

4. Mappatura degli indirizzi IP 7

5. Caratteristiche principali dell'impianto elettrico 8

6.Tipici 11

7.Distribuzione generale e Power Center 15

8.PLC e sistemi di supervisione 16

9. Documentazione tecnica a corredo 19

10. Compliance Industria 4.0 21

1. OGGETTO

Scopo della presente specifica è quello di illustrare i requisiti dei sistemi elettrici e di automazione per i nuovi impianti da realizzare nel sito di Avezzano.
Esso fornisce le indicazioni basilari per formulare le offerte e recepisce le norme e i regolamenti applicabili nei settori.
Tutte le offerte devono essere conformi alle direttive della presente specifica. Tutte le difformità vanno segnalate.

2. CONDIZIONI DI OPERAZIONE E SERVIZIO

2.1 RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

Tutti i progetti, i dispositivi utilizzati e l'installazione dovranno essere realizzati in accordo con le norme IEC ed EN, o se più restrittive, le norme CEI, i regolamenti locali e le disposizioni invi contenute.
Dovranno essere utilizzati gli standard di seguito riportati sia per I materiali che per le modalità di esecuzione e di progetto.

2.2 CONDIZIONI DEL SITO

Una parte degli equipaggiamenti verrà installata all'esterno e dunque dovrà essere idonea alle condizioni climatiche e ambientali del sito.
Gli equipaggiamenti installati in quota dovranno essere facilmente ispezionabili, accessibili e mantenibili.
L'ubicazione il livello di protezione delle apparecchiature in campo sarà adeguato ad essere opportunamente protetto da urti.
Condizioni del sito di Avezzano:

Altitudine: 700m s.l.m.
Temperature:
Interno Min + 5 °C Max + 40 °C
Esterno Min - 15 °C Max + 40 °C
Il sito è posto in un'area a rilevante attività sismica.

2.3 CRITERI DI PROGETTAZIONE E IMPLEMENTAZIONE

La soluzione proposta dovrà essere semplice, sicura, robusta e facile da manutenere.
Andrà ricercata la soluzione di più alta qualità, senza tuttavia eccessivi incrementi dei costi.

2.4 DOCUMENTAZIONE TECNICA PRELIMINARE DA PRESENTARE IN FASE DI OFFERTA

Le proposte tecniche ed economiche dovranno avvenire secondo le modalità riportate di seguito:
Acquisizione della documentazione preliminare, eventualmente interfacciandosi con le altre discipline meccanica e civile.
Integrare la documentazione con rilievi in campo.
Produzione della documentazione di progetto preliminare con l'illustrazione della proposta per approvazione del responsabile del progetto (unifilari, planimetria passaggi cavi, sistema di controllo, descrizione MCC, circuiti di sicurezza, esempio di pagine
grafiche del sistema di supervisione…).
Se richiesto, un Design meeting.
Per le attività preliminari da realizzarsi in fase di offerta non verrà riconosciuto alcun compenso da parte del Committente, se non diversamente concordato.

3. COMPONENTI STANDARD DI AUTOMAZIONE

3.1 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TIPOLOGIA DI COMPONENTI

Il fornitore si impegna a non utilizzare altri componenti se non quelli che sono previsti nelle specifiche e negli standard di Stabilimento.
In particolare:
Tutti i componenti del nuovo impianto devono essere dello stesso tipo (costruttore, modello, caratteristiche) di quelli attualmente utilizzati sull'impianto esistente. Si faccia riferimento in tal caso al documento che definisce gli attuali nostri standard. Ogni deviazione da questa regola, e le eventuali schede speciali, deve essere discussa e concordata con il responsabile del progetto:

PLC Siemens serie S7 serie 1500		6ES7 505-0RB00-0AB0 6ES7 511-1AK01-0AB0 6ES7 511-1CK01-0AB0 6ES7 515-2FM02-0AB0 6ES7 517-3AP00-0AB0 6ES7 521-1BL00-0AB0 6ES7 521-1BL01-0AA0 6ES7 522-1BL01-0AB0 6ES7 522-1BL10-0AA0 6ES7 531-7KF00-0AB0 6ES7 592-1AM00-0XB0 6ES7 592-1BM00-0XA0 6ES7 972-0BB42-0XA0

ET200SP		6ES7 138-4CA01-0AA0 6ES7 138-4CA60-0AB0 6ES7 510-1DJ01-0AB0 6ES7 512-1DK01-0AB0 6ES7 512-1SK01-0AB0 6ES7 131-4BD01-0AA0 6ES7 131-4BF00-0AA0 6ES7 131-6BF01-0BA0 6ES7 131-6BH01-0BA0 6ES7 132-4BD02-0AA0 6ES7 132-4BF00-0AB0 6ES7 132-6BD20-0BA0 6ES7 132-6BH01-0BA0 6ES7 132-4JB01-0AB0 6ES7 133-1BL01-0XB0 6ES7 134-4GD00-0AB0 6ES7 134-6GB00-0BA1 6ES7 134-6GD01-0BA1 6ES7 134-6HB00-0CA1 6ES7 134-6JD00-0CA1 6ES7 135-6FB00-0BA1 6ES7 135-6GB00-0BA1 6ES7 138-6AA01-0BA0 6ES7 138-4DF01-0AB0 6ES7 138-4HA00-0AB0 6ES7 151-1CA00-0AB0 6ES7 151-3AA23-0AB0 6ES7 151-8AB01-0AB0 6ES7 153-1AA03-0XB0 6ES7 155-6AU01-0BN0 6ES7 193-1CL00-0XA0 6ES7 193-4CA40-0AA0 6ES7 193-4CA50-0AA0 6ES7 193-4CB20-0AA0 6ES7 193-4CC20-0AA0 6ES7 193-6AR00-0AA0 6ES7 193-6BP00-0BA0 6ES7 193-6BP00-0DA0
Siemens serie S7 1200		6ES7 214-1HG40-0XB0 6ES7 214-1AD23-0XB0 6ES7 221-1BH32-0XB0 6ES7 222-1BH32-0XB0 6ES7 223-1BL32-0XB0 6ES7 223-1PL32-0XB0 6ES7 227-0AA22-0XA0
Pannelli operatore	DO:	KTP700 6AV2 123-2GB03-0AX0 KTP900 6AV2 123-2JB03-0AX0
Convertitori MPI/Ethernet:		Hilscher NL 50-MPI
Robot antropomorfi		Kuka
Robot collaborativi		Universal Robots- OMRON
Azionamenti	Servo	Unidrive M700. Salvo diverse indicazioni, o esigenze specifiche, si dovrà utilizzare il posizionatore integrato e le risorse on-board (Profinet) SI Profinet
	Inverter	Unidrive C200
Attuatori lineari		SMC JXCP
Vibratori		Brovind – Centralina digitale DCCF

Dispositivi di sicurezza	Relay	PILZ PNOZ X1 PILZ PNOZ X2.8P PILZ PNOZ X3 PILZ PNOZ S4 PILZ PNOZ S5 2NA+2NA(R)-1pnp
	Barriere di sicurezza	SICK
	Blocchi di sicurezza	Allen Bradley 440K-T11090 Telemecanique XC
Interruttori automatici e Contattori		Schneider serie Tesys
Portafusibili		Phoenix Contact UT4 heasiled 24V (5x20)
Relay		Phoenix Contact PLC-RSC-24DV/21 Schneider serie RXM Omron serie G2R-MK3 Carlo Gavazzi serie RCP8
Fotoaccoppiatori		Weidmuller RSO 30
Convertitori di segnale		PR Electronics Universal Transmitter PR4114 Datexel DAT 4530
Finecorsa		Telemecanique Osiswitch Telemecanique ZCK-E629 Telemecanique ZCKE61 Telemecanique XCKJ
Pulsanteria e luci led		Schneider
Morsetti per cablaggio interno		Weidmuller
Raccorderia		Teaflex serie SVT tipo 9-12-15-20-25.
Cavi	Potenza	Cavi di potenza: N07VK - nero sez. min. 1.5 mm²
	Interno quadro	Ausiliari 24VAC: H05VK - rosso sez. min. 1 mm² Ausiliari 24VDC: H05VK - blu scuro RAL 5010 sez. min. 1mm². Circuiti alimentati a sezionatore principale aperto: N07VK - arancione sez. min. 1.5 mm²
Scatole di derivazione		ZANARDO serie ES, RAL 7035, completa di accessori e piastra metallica interna.

4. MAPPATURA DEGLI INDIRIZZI IP

Per quanto riguarda la mappatura degli indirizzi IP da assegnare alle interfacce ethernet/profinet, il fornitore dovrà chiedere al committente, che provvederà di volta in volta ad assegnarli.
La struttura generale è riportata di seguito.

Impianto	Rete di campo	Primo IP IoT utilizzabile	Ultimo IP IoT utilizzabile	IP riservato uso IT	Gateway	Subnet
Linea 1	172.18.1.0/24	172.18.1.1	172.18.1.249	172.18.1.250-254	172.18.1.254	255.255.255.00
Linea 2	172.18.2.0/24	172.18.2.1	172.18.2.249	172.18.2.250-254	172.18.2.254	255.255.255.00
…						
Impianto n	172.18.n.0/24	172.18.n.1	172.18.n.249	172.18.n.250-254	172.18.n.254	255.255.255.00

5. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Tutto l'impianto elettrico deve essere realizzato secondo norme CEI applicabili e le norme di buona tecnica.

Alimentazione elettrica:

Sistema: TN-S

Alimentazione: 400V 3PH 50Hz + terra, senza neutro. Le tensioni ausiliarie sono derivate da trasformatori 400/230/24. La eventuale distribuzione del neutro è da concordare.

Grado di protezione minimo:

Quadro elettrico, cablaggi, connessioni	IP55
Interno quadro	IPXXB
Motori elettrici	IP56
Pulsantiere e consolle di comando	IP55

Interruttore differenziale installato sull'alimentazione generale a monte dell'interruttore principale.
Il sezionatore generale sarà accessibile dall'esterno del quadro. Non è richiesto di un sistema di bloccoporta che consenta l'apertura solo con l'interruttore generale in posizione di OFF, a meno di particolari situazioni da concordare con il committente. Nel caso, tale blocco deve essere escludibile con l'uso di chiave o attrezzo idoneo.
Sarà necessario proteggere le parti in tensione con ripari robusti ed inamovibili. All'interno del quadro dev'essere posto un dispositivo di segnalazione provvisto di tre lampade lampeggianti per l'indicazione di presenza tensione sulle tre fasi in caso di attivazione volontaria dell'alimentazione elettrica. In generale per le protezioni contro i contatti diretti e indiretti, fare riferimento alla norma CEI-EN 60204/1 cap. 6.
Il quadro dovrà avere un sistema di barratura cui collegare i conduttori di protezione in modo robusto ed affidabile.

Colore del quadro elettrico: preferibilmente grigio Ral 7032.

Il quadro dovrà sempre avere una tasca portadocumenti metallica avvitata sulla struttura del quadro (non incollata).

Il quadro dovrà necessariamente prevedere alimentazione 220V dedicata per alimentazione PC programmatore montata lato quadro e lato operatore, dove dovrà essere replicato il connettore per l'interfacciamento (Ethernet).
Prevedere sui pannelli delle apparecchiature elettriche uno spazio libero pari al 30% del totale disponibile.
Tutti i cavi dovranno essere collegati a morsettiere numerate (morsettiera e morsetto) e contrassegnate da apposito segnafilo di lunghezza non inferiore ai 20mm, secondo quanto riportato sullo schema elettrico.
Nela figura seguente viene riportato un tipico esempio di cablaggio della morsettiera di partenza di motori.

I morsetti della distribuzione elettrica 24VDC dovranno essere fusibilati con led di segnalazione in maniera da ridurre il tempo di analisi dei guasti.

Ventilatori dei quadri devono essere evitati negli ambienti polverosi. I quadri dovranno essere dimensionati in modo tale che i componenti interni non raggiungano temperature che ne compromettano il funzionamento senza ventilazione forzata, con temperature ambienti indicate nelle condizioni di installazione e servizio.
La macchina sarà provvista di un pannello operatore o monitor tipo pc industriale, sistemato sulla pulsantiera di comando vicina all'operatore, dove, al presentarsi di anomalie macchina comparirà automaticamente la descrizione della causa dell'arresto con indicazione del numero del sensore e/o attuatore interessato (lo stesso numero riportato sullo schema elettrico) ed una stringa di help indicante eventuali altri controlli da effettuare. Con adeguato anticipo sulla consegna della macchina, il fornitore sottoporrà l'elenco dei testi dei messaggi per ns. benestare.
I sensori installati sulle apparecchiature dovranno essere del tipo a connettore ed avere la segnalazione Led per stato di ON.
La macchina dovrà essere provvista di lampade 24 VDC a led, con pulsante di prova lampade, poste in posizione ben visibile e aventi le seguenti funzioni:

lampada verde accesa: macchina in lavoro senza problemi
lampada verde intermittente: macchina in stand-by, pronta a partire senza problemi
lampada rossa accesa: macchina ferma per anomalia o arresto
lampada bianca accesa: macchina ferma per mancanza materiali
lampada bianca intermittente: preallarme mancanza materiali
lampada arancione accesa: macchina con protezioni (sicurezze) escluse
lampada arancione intermittente: macchina con protezioni (sicurezze) aperte

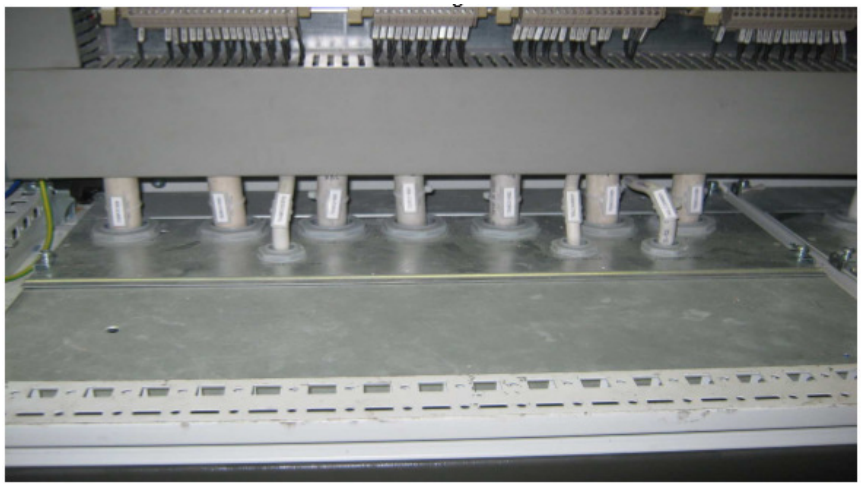
Tutti i pulsanti / lampade di comando devono essere dotati di targhetta indelebile con descrizione della funzione svolta.
Tutti i componenti installati all'interno del quadro elettrico devono essere individuati con siglatura univoca ricavata dallo schema elettrico mediante due targhette, di cui una posta sul componente e l'altra fissata sul pannello interno in corrispondenza del componente stesso
La macchina dev'essere dotata di un sistema di reset cicli interrotti che consenta di effettuare la ricerca della posizione di partenza, automaticamente tramite sequenze di movimenti tra loro compatibili (machine resetting).
La macchina dovrà poter funzionare nei seguenti modi:

ciclo automatico
ciclo manuale
ciclo singolo/ciclo passo – passo a seconda delle esigenze specifiche della macchina

6.TIPICI

5.1 PROTEZIONE DEI CIRCUITI DI POTENZA E PARTENZE MOTORI

Le partenze dei motori devono essere tali da assicurare il corretto funzionamento, avvio, esercizio e manutenzione dell'impianto. In particolare:
Tutti i circuiti dovranno essere protetti da sovraccarico e corto circuito mediante interruttori automatici, dotati di contatto ausiliario di segnalazione. Essi dovranno essere scelti e dimensionati in modo tale da assicurare una selettività molto spinta, specialmente per quanto riguarda i circuiti ausiliari, per i quali si devono utilizzare fusibili extrarapidi con led luminosi.
Se tecnicamente possibile, vale a dire se le impedenze di guasto dei circuiti che alimentano le tenze in campo lo consentono, occorre utilizzare per la protezione delle persone dai contatti indiretti degli interruttori magnetotermici. Protezioni differenziali possono usarsi solo se non si riesce ad ottenere la protezione delle persone con interruttori di massima corrente (impedenze di guasto elevate), e comunque vanno concordate con Il Committente.
Il dimensionamento dei cavi deve essere tale da contenere la caduta di tensione entro il 4% a regime e il 10% all'avviamento dei carichi asincroni. In caso di avviamento diretto la caduta di tensione sulle barre da cui originano i circuiti non deve essere superiore al 4%.
La corrente da considerare nel calcolo della caduta di tensione a regime sarà la corrente nominale dei carichi elettrici, il fattore di potenza, se non diversamente specificato, sarà assunto pari a 0,7.
La corrente da considerare nel calcolo della caduta di tensione all'avviamento sarà 6 volte la corrente nominale del motore elettrico, il fattore di potenza all'avviamento, se non diversamente specificato, sarà assunto pari a 0,3.
La distribuzione generale deve avvenire tramite barre in rame dalle quali sono derivati tutti i circuiti destinati ai motori.



Tutti gli interruttori che alimentano utenze in BT, salvo diverse e specifiche indicazioni, devono essere lucchettabili. Nel caso di installazione diretta sulle barre di rame, devono consentire lo

sfilaggio e la sostituzione senza necessità di interrompere l'alimentazione al quadro generale, e senza tuttavia compromettere la sicurezza degli operatori.
La fornitura del collegamento dal PC al quadro di automazione è a carico del Fornitore, escluso l'interruttore di protezione ad inizio linea, già predisposto a tale scopo.
Le partenze motori saranno tutte del tipo ad avviamento diretto fino a motori di taglia 75kW, alvo diversa indicazione, con contattore almeno AC3, fermo restando quanto sopra per le cadute di tensione, e tramite Soft Starter per potenze superiori. In nessun caso si devono prevedere avviamenti stella-triangolo.
Per applicazioni Servo o particolari si devono utilizzare azionamenti Unidrive SP.
Il SW del PLC dovrà necessariamente gestire il mancato ritorno dei contattori o il segnale di drive stalled. Non sono previsti interblocchi elettrici con il relativo interruttore;
La protezione dei dispositivi statici dal cortocircuito, come inverter e soft starter, dovrà avvenire tramite interruttori rapidi a monte dell'inverter o del soft starter stesso, scelti in accordo con le indicazioni dei costruttori. La protezione dal sovraccarico può essere demandata all'inverter;
I cavi che sono in uscita da dispositivi elettronici di potenza dovranno essere schermati. La modalità della schermatura dovrà avvenire in accordo con quanto previsto dal fornitore.
Le canaline dovranno essere di tipo con coperchio, disposte in senso verticale, ispezionabili frontalmente, se impiegate all'aperto, in tubo metallico per protezione dagli urti meccanici, a filo, preferibilmente, o chiuse. Le zone con presenza di acido saranno in acciaio inossidabile o PVC.
I cavi sulle canaline dovranno essere fascettati singolarmente. È vietato utilizzare la stessa canalina per cavi di potenza e di segnale. La modalità di posa può essere accostata.
Le apparecchiature elettriche, i cavi, le canaline devono essere idonei per l'ambiente in cui sono collocati (polveri, acqua, urti meccanici).
Gli inverter e i dispositivi di avviamento statici dovranno prevedere un contattore che li alimenti, aperto con ritardo rispetto il contatto istantaneo del relè di sicurezza.
Tutti i cavi dovranno avere una targhetta che identifica univocamente ad entrambi i capi. Inoltre, dovrà essere indicata sulla targhetta i quadri di origine e di destinazione.
Non sono consentiti alimentazioni degli interruttori dal basso. Per gli interruttori montati verticalmente l'inserzione deve avvenire dal basso verso l'alto o da destra verso sinistra.
Ogni scatto termico va segnalato tramite il contatto ausiliario dell'interruttore al PLC, e da questo sul fronte quadro con una uscita dedicata.
Ogni quadro, scatola di derivazione, Jbox, motore, pulsante, selettore, etc, deve essere identificata univocamente con delle targhette di alluminio robustamente connesse. Non sono consentite targhette in plastica, neanche provvisorie.

6.2 CIRCUITO DI DISTRIBUZIONE AUSILIARI

Il circuito degli ausiliari deve essere realizzato in modo da realizzare una facile ricerca dei guasti. In particolare:
Il circuito degli ausiliari è a 24VDC (preferibilmente) o a 110VAC (se motivato), originante da un unico alimentatore 220/380/24V AC-DC.
Ogni circuito che alimenta una parte di impianto chiaramente definita ed univocamente determinata dovrà essere alimentato da una morsettiera e da un circuito separato protetto da un interruttore unipolare con contatto ausiliario di scatto termico, da gestirsi con un ingresso distinto del PLC.
Gli interruttori dovranno essere di tipo idoneo alla protezione dei circuiti elettronici o fusibili extrarapidi. Il numero minimo di circuiti 24VDC sarà costituito come segue:

Alimentazione circuito di sicurezza;
Alimentazione CPU;

Alimentazione ingressi PLC;
Alimentazioni uscite PLC, in numero pari al numero delle uscite dei moduli di output, a gruppi di 8 o 16 bit, a seconda delle caratteristiche dei moduli di uscita;
Alimentazioni di ogni singola scatola di derivazione;
Alimentazione interno quadro.

L'alimentazione dei circuiti ausiliari che devono rimanere in tensione anche dopo l'intervento delle emergenze devono avere una alimentazione separata.
Particolare cura va tenuta nei riguardi del PLC, che deve rimanere acceso, e nel circuito di ripristino. Per essi vanno previsti circuiti degli ausiliari separati.
Le alimentazioni dei comuni devono essere previste da morsettiere separate per ogni dispositivo o contattore. A tale disposizione si può prorogare solo previo consenso del Responsabile del progetto, impiegando, in alternativa, dei morsetti con puntalini doppi, per le bobine dei contattori o per i contatti ausiliari degli interruttori, in modo che possa essere evitato che sul lato comune, si abbiano due fili separati che possano inficiare la continuità del circuito.

6.3 CIRCUITO DI SICUREZZA

Il circuito di sicurezza deve essere preferibilmente di tipo elettromeccanico.
Esso è costituito essenzialmente da pulsanti di emergenza a fungo con ritenuta meccanica, micro e barriere a doppio canale. Dovranno essere posizionate in luogo facilmente accessibile e non dovranno consentire il riarmo se non volontariamente da parte dell'operatore;
Ogni circuito che alimenta una parte di impianto chiaramente definita ed univocamente determinata dovrà riferirsi al relè di sicurezza per la zona suddetta. I pulsanti della suddetta zona così identificata potranno essere in serie tra loro se il numero esiguo, l'ubicazione e le condizioni di installazione consentono una agevole ricerca guasti. Se il processo lo consente, l'intervento del circuito di sicurezza di una zona deve fermare in modo sicuro solo gli organi ad essa relativi, e non l'intera macchina o impianto, in modo da sfruttare completamente la capacità di accumulo delle zone a monte.
Per le segnalazioni dell'intervento del circuito di emergenza si dovrà utilizzare il contatto ausiliario del relè di sicurezza, e mai il contatto sulla testa del pulsante in campo. Andranno previsti allarmi separati per ogni zona.
I contatti di sicurezza andranno ad agire su due contattori, uno dei quali taglia completamente la potenza agli attuatori e l'altro che taglia i circuiti ausiliari (ridondanza). Se sono previsti azionamenti o Soft Starter, il contatto immediato dei relè dovrà arrestare gli azionamenti, mentre il taglio HW di cui sopra dovrà avvenire mediante contatto ritardato.
Il circuito di ripristino dovrà essere fatto in modo tale che il riarmo possa avvenire solo se sono aperti i contatti NC di tutti i contattori di potenza disalimentati dal circuito stesso.

6.4 STRUMENTAZIONE IN CAMPO, JBOX

La strumentazione in campo deve essere conforme alle nostre specifiche. La eventuale fornitura di strumentazione che non faccia parte della nostra scorta di magazzino deve essere concordata con il Responsabile del progetto.
Le scatole di derivazione vanno limitate al numero strettamente necessarie per rendere il sistema il più flessibile possibile e contenere il costo dell'installazione. Esse devono essere numerate in

maniera robuste con targhette di alluminio. Le scatole devono essere di tipo metallico chiuso e verniciato, con portella, e in PVC per gli ambienti con presenza di acido.
I pressacavi devono essere tali da proteggere i contatti contro la polvere. L'ingresso di cavi e pressacavi, guaine, raccordi, deve essere sempre dal basso. Il tipo di guaina deve essere robusta e senza armatura metallica, oppure se presente, deve essere messa a terra. I pressacavi in metallo non sono consentiti per involucri in plastica e viceversa.
Il livello di protezione di tutti gli involucri non deve essere inferiore a IP65 all'esterno, e comunque idonee all'installazione.
Vanno previsti tutti i cavi e gli accessori per i collegamenti dei packages previste in campo.
Tutta la strumentazione di campo deve essere tale per cui lo spegnimento di ogni strumento sia rilevabile dal cambiamento di stato dell'uscita utilizzata. Si devono dunque preferire di norma sensori con contatti NC, forzati in chiusura dall'elettronica del dispositivo stesso in condizioni di funzionamento ordinario, e rilasciati in apertura in caso di rilevazione della condizione di guasto.

7.DISTRIBUZIONE GENERALE E POWER CENTER

La distribuzione sarà effettuata secondo il sistema TN-S
Tutti gli eventuali lavori meccanici e civili dovranno essere realizzati a cura del fornitore, se non diversamente specificato.
Il dimensionamento del cavo di collegamento verrà realizzato considerando fattore di contemporaneità e di carico unitari.
Il circuito comprenderà sempre il di conduttore di neutro, salvo diverse indicazioni. Nel secondo caso, le tensioni degli ausiliari, se necessario, dovranno essere realizzate tramite trasformatori.
Il collegamento non dovrà interferire termicamente con i circuiti esistenti e dovrà essere privo di effetti legati all'accoppiamento induttivo con gli altri circuiti ivi presenti.
Gli interruttori posti sul PC sono del tipo Merlin-Gerin, serie NSX, provvisto di sganciatore elettronico e campo di regolazione compreso tra (0,4-1.0) In per la parte termica, e (4-12) In per la magnetica.
La protezione dai contatti indiretti, a livello di distribuzione generale, se tecnicamente possibile, dovrà essere del tipo di massima corrente. Protezioni differenziali dovranno applicarsi solo se il livello di sicurezza non è raggiungibile con le protezioni di massima corrente e in tal caso dovranno essere coordinate con i dispositivi a monte e valle per assicurare la selettività differenziale.
Se non richiesto diversamente gli interruttori da PC dovranno essere estraibili.
Il conduttore di protezione sarà installato all'interno delle canalizzazioni da realizzare. È consentito il dimensionamento economico del PE.
Il collegamento è comprensivo delle attività accessorie, quali la preparazione delle barre in rame, e le connessioni meccaniche, le lavorazioni meccaniche eventualmente necessarie al di sotto degli eventuali pavimenti galleggiante.
Sono sempre richiesti gli aggiornamenti degli schemi elettrici della cabina oggetto dell'intervento. Nel caso di ampliamenti significativi, è richiesta la verifica della adeguatezza dell'impianto di rifasamento, vale a dire della capacità di generare la potenza reattiva richiesta dai nuovi carichi, allo scopo di avere un fattore di potenza complessivo non inferiore a 0.92.

8.PLC E SISTEMI DI SUPERVISIONE

7.1 CONSIDERAZIONI GENERALI

Nel caso la fornitura comprenda un PLC, dovranno essere seguite le seguenti raccomandazioni:
Il PLC da adoperarsi dovrà essere Siemens.
Se tecnicamente possibile, si dovrà contenere tutto il PLC entro un unico modulo o in moduli di espansione contenuti all'interno dello stesso quadro. Evitare reti di tipo remote I/O se l'impianto è di dimensioni ridotte.
Per le applicazioni con periferia decentralizzata, la rete da utilizzarsi è Profinet. L'impiego di reti profibus deve essere concordato con il committente.
I moduli remoti dovranno avere alimentazione separata da quella delle uscite, onde evitarne lo spegnimento in caso di cortocircuito su queste ultime.

Il PLC dovrà prevedere una rete di scambio dati con gli eventuali sistemi di supervisione (Industrial Ethernet).
La fornitura del PLC e di tutti i sistemi ausiliari e complementari sarà a carico del Fornitore, così come tutti i materiali e da accessori necessari al corretto funzionamento dell'impianto.
Le uscite del PLC dovranno essere di tipo statico. Se necessario, si dovranno prevedere relè di interfaccia debitamente protetti, secondo le modalità descritte in precedenza.
Le uscite del PLC dovranno essere protette come descritto nei punti precedenti.

8.2 PROGRAMMAZIONE

Il SW del PLC deve prevedere l'analisi funzionale preliminare delle varie funzioni. Esse verranno fornite al committente per approvazione prima dell'inizio dei lavori.
Il SW del PLC dovrà essere in Ladder.
I blocchi funzionali non possono essere di tipo criptato, e deve essere sempre fornito il sorgente.
Per i cicli delle sequenze è mandatorio utilizzare uno stile di programmazione di tipo Step Ladder.
Le variabili di step devono essere mantenute fino alla reinizializzazione della sequenza, in modo da essere evidente lo step in cui si arresta la sequenza, e le condizioni di transizione mancanti.
Le funzioni dovranno essere separate per ogni macchina o unità funzionali chiaramente definite, con blocchi di programma separati e aree dati separate.
Tutti i tag, anche le memorie interne, dovranno avere nome simbolico chiaro. Non è sufficiente nel simbolo indica il solo indirizzo, ma già la funzione. Il commento a questo punto è opzionale.
Le attribuzioni ai tag dovranno essere realizzate in un solo punto del programma. In caso di SET e RESET, essi dovranno avvenire in un solo punto, e preferibilmente nello stesso segmento.
Tutti i segnali analogici provenienti dal campo o verso il campo dovranno essere di tipo 4-20mA.
Per gli ingressi e le uscite, è vietato l'appoggio a variabili provvisorie, ad esempio a DB di interfaccia, in quanto questo comporta una riduzione della leggibilità del programma.
Negli impiantì particolarmente complessi, l'alimentazione del PLC sarà derivata dalla linea UPS, in modo da non mettere in stop la CPU in caso di mancanza rete.
La configurazione dell'HW dovrà essere di tipo espandibile per sviluppi futuri. Occorre prevedere un numero di I/Os spare pari almeno al 20%.

La fornitura del SW sorgente senza blocchi o password deve essere parte integrante e imprescindibile della fornitura.
Differenze da quanto appena detto dovranno essere concordate con il Committente.

8.3 COMMENTI AL SW

La fornitura del SW sorgente senza blocchi o password deve essere parte integrante e imprescindibile della fornitura.
Tutti i segmenti ed i simboli devono essere commentati in italiano.

8.4 SISTEMA DI SUPERVISIONE

Sistemi di supervisione basati su PC. L'ambiente di sviluppo sarà unicamente Wincc. Altri ambienti quali LabView, VB, C++ o similari preferibilmente, vanno concordati con il Committente.
Nel caso di utilizzo di uno SCADA esso non dovrà prevedere licenze run-time, o dovrà essere parte della fornitura.
La rete da utilizzarsi è Ethernet.
PLC, SCADA e HMI devono essere perfettamente funzionanti durante l'Acceptance Test (se previsto nel capitolato).
Il Fornitore provvederà a fornire tutto il supporto tecnico per la definizione delle interfacce del nuovo sistema con i sistemi di automazione già esistenti. Inoltre, dovrà permettere al Fornitore di interfacciarsi con gli altri fornitori delle altre discipline per la definizione di tutti i problemi e le relative soluzioni per il corretto funzionamento del sistema.
Dovranno essere forniti tutti i sorgenti, compresi quelli di un eventuale sistema di supervisione basato su PC. La fornitura prevede come parte integrante tutte le librerie, i driver e pacchetti applicativi o altro che siano necessari al funzionamento dei PC o al suo ripristino in caso di rottura.
Il Fornitore dovrà fornire come parte integrante della fornitura, il disco di installazione del SW di supervisione.
Tutti gli allarmi dovranno riportare la dicitura dell'evento che ne ha determinato l'intervento, vale a dire ingresso PLC, riferimenti alla pagina degli schemi. Per ogni allarme verrà realizzato un link ad un file pdf con la possibilità di consultare sul monitor la pagina che riporta l'ingresso che ha determinato l'allarme.
Tutti gli allarmi che non pregiudicano la sicurezza delle persone o l'integrità dell'impianto devono prevedere la possibilità di by-pass tramite password. La forzatura deve essere segnalata in modo evidente sulle pagine grafiche. Deve essere fornito un programma di generazione di password e consegnato alle persone autorizzate. L'accesso tramite password personale verrà memorizzato in un opportuno database.
Il fornitore utilizzerà un codice di colori secondo gli Standard internazionali, e concordato con il Committente.
UPS per PLC e SCADA (PC + monitor) per una durata di 15 min, 230 VAC, provvista di tutte le necessarie protezioni per ciascuna utenza alimentata. Dovrà inoltre prevedere un allarme in assenza di alimentazione e gestire lo spegnimento dei PC prima dell'interruzione brusca dell'alimentazione. Al ritorno dell'alimentazione dei PC il programma di supervisione deve riavviarsi senza problemi.
I PC devono essere completamente isolati, e non devono avere connessioni esterne se non quelle delle reti industriali.

Il sistema di supervisione dovrà prevedere un adeguato numero di pagine grafiche che consentano all'operatore una piena ed efficace gestione dell'impianto. Il numero e il tipo di pagine grafiche verrà definito in funzione del progetto

9. DOCUMENTAZIONE TECNICA A CORREDO

Dichiarazione “CE” di conformità alle direttive CEE applicabili (e relativa legislazione italiana di recepimento) per la macchina/impianto oggetto della fornitura. Nella dichiarazione di conformità andranno inoltre riportate le norme armonizzate applicate.

Dichiarazione di conformità dell’impianto alla regola d’arte, e a tutte le norme applicabili.

Per gli impianti di distribuzione è sempre richiesto il progetto.

Tutta la documentazione sottoelencata dovrà essere fornita con la macchina e controllata prima dell’installazione.
Per ogni singolo documento dovranno essere consegnate 3 copie redatte in italiano:
Manuale istruzioni d’installazione, uso e manutenzione (direttiva CEE 89/392, D.P.R. 459/96) per la macchina/impianto oggetto della fornitura. Detto manuale dovrà contenere almeno le seguenti informazioni:

il riepilogo delle indicazioni previste per la marcatura “CE”;
le condizioni di utilizzo previste;
le indicazioni del o dei posti di lavoro che possono essere occupati dagli operatori;
le istruzioni per eseguire senza alcun rischio:
la messa in funzione;
l’utilizzazione;
il trasporto, indicando la massa della macchina e dei suoi vari elementi, allorché debbano essere regolarmente trasportati separatamente;
l’installazione;
il montaggio e lo smontaggio;
la regolazione;
la manutenzione e la riparazione
la dismissione e lo smaltimento;
le istruzioni per l’addestramento (se necessario)
le caratteristiche essenziali degli utensili che eventualmente possono essere montati sulla macchina (se necessario).
Copia della parte del manuale contenente le indicazioni per
sollevamento e trasporto della macchina in sicurezza
modalità di disimballo
eventuali informazioni sull’installazione per quanto attiene la predisposizione di basamenti o allacciamenti tecnologici (energia elettrica, fluidodinamica, vapore, acqua, ecc.)
deve essere spedita a parte, fuori dall’imballo della macchina, per risultare accessibile prima di effettuare le operazioni relative.

disegni di assieme
disegni costruttivi completi di materiali e trattamenti (parti soggette a usura)

Copia su supporto elettronico di tutti i file dei disegni consegnati in formato Autocad.

Schemi pneumatici ed oleodinamici con numerazione di tubi, valvole ed altri componenti corrispondente a quella con cui gli stessi sono contrassegnati sul campo.
Schemi elettrici comprendenti:

- schema elettrico funzionale, redatto secondo norme CEI, con numerazione dei cavi corrispondente ai segnafilo montati sui cavi stessi; si rimarca l'importanza di disegnare le connessioni dei cavi di comunicazione e i dati di targa dei componenti.
- schema collegamenti esterni, morsettiere e diagramma cavi;
- disegno topografico del quadro elettrico con disposizione dei componenti;
- disegno topografico della macchina con disposizione dei componenti a bordo macchina, siglati come nello schema elettrico funzionale;
- lista componenti montati sul quadro e a bordo macchina, riportante tutti i dati necessari per l'identificazione.

Devono essere riportati su schema i parametri di taratura dei vari dispositivi (ad esempio di schede elettroniche e dei convertitori).

Documentazione software per PLC Siemens

- lista 1: stampa del programma completa, in formato KOP, con occupazione I/O e blocchi dati, commenti;
- diagramma del ciclo operativo della macchina, con descrizione del funzionamento e con riferimenti alle apparecchiature coinvolte nel ciclo (sensori ed attuatori siglati come nello schema elettrico funzionale).

Dovrà essere fornito il software necessario al salvataggio/modifica dei dati o programmi esistenti per il corretto funzionamento dell'impianto (ad esempio per la programmazione di schede assi).
Copia di sicurezza di tutti i file eseguibili dei programmi di interfaccia uomo/macchina o supervisione installati su pannelli operatore o su eventuali PC industriali. Tutti i file dovranno essere in formato leggibile dal rispettivo software di sviluppo.
Tabelle con riportati tutti i settaggi hardware (Dip switches, ecc.) e software impostati su tutti i dispositivi e apparecchiature costituenti la macchina (inverter, schede controllo assi, termoregolatori, ecc.).
Manuali di installazione, uso e manutenzione di tutta la componentistica ed apparecchiature di subfornitura montate a bordo macchina.
Lista componenti macchina/impianto, riportante tutti i dati necessari per l'identificazione.
Lista parti di ricambio con elenco ricambi consigliati per i primi due anni di funzionamento, riportante tutti i dati necessari per l'identificazione e l'ordinazione.
Tabelle con riportati i valori di impostazione (set-up) dei vari elementi di regolazione della macchina/impianto.

In alcune situazioni FIAMM potrà accettare temporaneamente documentazione incompleta, per consentire eventuali revisioni e aggiornamenti dovuti a modifiche e/o migliorie apportate in fase di installazione e collaudo. La documentazione definitiva aggiornata dovrà essere consegnata comunque entro la data del collaudo definitivo della macchina.

10. COMPLIANCE INDUSTRIA 4.0

Le macchine dotate di SCADA dovranno essere conformi alla direttiva Industria 4.0 (mandatorio).