

APPALTO INTERGATO PER LA PROGETTAZIONE E LA REALIZZAZIONE

R.T.I.



R.T.P.



Legale rappresentante:
dott. ing. Francesco Viero



Legale rappresentante:
dott. ing. Gianfranco Marchi



Legale rappresentante
dott. ing. Roberto Tassinari

Responsabile generale
della progettazione:
dott. ing. Guido Zanollo



Responsabile delle
integrazioni specialistiche:
dott. ing. Fabrizio Parboni Arquati



Responsabile della
progettazione strutturale:
dott. ing. Francesco Viero



Co-responsabile della
progettazione strutturale:
dott. ing. Roberto Tassinari



Responsabile della
progettazione geotecnica:
dott. ing. Gianfranco Marchi



Relazione studi ed attività
inerenti la geologia:
dott. geol. Gianluca Benedetti



PROGETTO ESECUTIVO

3	16/09/2016	CMC	CMC – M.B.	L.Z.	Revisione Prog. Esec.
2	06/07/2016	CMC	CMC – M.B.	L.Z.	Revisione Prog. Esec.
1	20/04/2016	CMC	CMC – M.B.	L.Z.	Emissione Prog. Esec.
REV.	DATA (DATE)	REDATTO (DRWN)	CONTROL. (CHCK'D)	APPROVATO (APPR'D)	DESCRIZIONE (DESCRIPTION)


FUNZIONE O SERVIZIO (DEPARTMENT)


INGEGNERIA ACQUA

PROGETTAZIONE IMPIANTI ACQUA

DENOMINAZIONE IMPIANTO O LAVORO (PLANT OR PROJECT DESCRIPTION)


PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA

IDENTIFICATIVO IMPIANTO (PLANT IDENTIFIER)		WBS R.2150.11.03.00065	CODICE CUP (CUP CODE) H97H14000700005	
		CODICE DOCUMENTO (CODE) E00SE01	N° COMMESSA (JOB N.) 11300273776	
		ID DOCUMENTO (DOCUMENT ID)	NOME FILE (FILE NAME) E00SE01_ST_ELE	
 HERA S.p.A. Holding Energia Risorse Ambiente Viale Carlo Berti Pichat 2/4 40127 Bologna tel. 051.287.111 fax 051.287.525 www.gruppohera.it		DENOMINAZIONE DOCUMENTO (DOCUMENT DESCRIPTION) SPECIFICA TECNICA OPERE ELETTRICHE		
		SCALA (SCALE) --	N° FOGLIO (SHEET N°) 1	DI (LAST) 189


	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	2	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

INDICE


1	OGGETTO E SCOPO	9
1.1	REGOLE GENERALI.....	9
1.2	NORME - DECRETI - DISPOSIZIONI DI LEGGE – REGOLAMENTI.....	10
2	CARATTERISTICHE GENERALI DELL’IMPIANTO	15
2.1	LUOGO D’INSTALLAZIONE E CONDIZIONI CLIMATICHE.....	15
2.2	DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO.....	15
2.3	DESCRIZIONE DEI LUOGHI.....	16
2.3.1	piazzaLE KENNEDDY	16
2.3.2	Vasca medaglie d'oro	17
2.4	DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO	17
2.4.1	impianto p.LE KENNEDDY	17
2.4.2	impianto MEDAGLIE D’ORO	18
2.5	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI	19
2.5.1	Locali quadri elettrici MT	19
2.5.2	Locali quadri elettrici BT	19
2.5.3	Locali trasformatori	19
2.5.4	Locale paratoie 1	19
2.5.5	Locale paratoie 2	20
2.5.6	Locale paratoie 3 (esistenti)	20
2.5.7	Locale valvole a mare.....	20
2.5.8	Aree esterne	20
2.6	TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE.....	20
2.6.1	Locali quadri alta tensione.....	20
2.6.2	Locali trasformatori	20
2.6.3	Locali paratoie e locale valvole a mare	21
2.6.4	Aree esterne	21
2.6.5	Materiali ammessi.....	22
2.7	DATI TECNICI GENERALI	23
3	PRESTAZIONI E FORNITURE RICHIESTE.....	24
3.1	DEFINIZIONE DELLE OPERE	24
3.1.1	INTERVENTI ASERVIZIO DELLA VASCA LAMINAZIONE AUSA – P.LE KENNEDY	24
3.1.2	INTERVENTI UTENZE ELETTRICHE A SERVIZIO DI P.LE KENNEDY	25
3.1.3	INTERVENTI PIAZZALE MEDAGLIE D’ORO	25
3.2	OPERE ACCESSORIE	26
3.3	ITER PROCEDURALE.....	27
3.3.1	Assistenza ai controlli della produzione e del montaggio.....	27
3.3.2	Coordinamento dei lavori.....	28
3.3.3	Montaggio e messa in funzione.....	28
3.3.4	Corsi di istruzione	29
3.4	AVVIAMENTO IMPIANTO	29
3.4.1	Messa in funzione.....	29

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	3	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					


3.4.2	Messa in servizio	31
3.4.3	Esercizio di prova	31
4	CARATTERISTICHE E REQUISITI TECNICI INSTALLAZIONI ELETTROSTRUMENTALI	32
4.1	RETE DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	32
4.1.1	Rete di terra	32
4.1.2	Protezione dalle scariche atmosferiche.....	34
4.1.3	Materiali per impianto di terra e protezione scariche atmosferiche	35
4.2	VIE CAVO.....	35
4.2.1	Descrizione dei Lavori	35
4.2.2	Canalizzazioni in tubo metallico	37
4.2.3	Canalizzazioni in tubo di PVC	38
4.2.4	Distribuzione in canale metallico	38
4.2.5	Condotti a sbarre	39
4.2.6	ingresso cavi da campo in locale quadri	40
4.3	ALLACCIAMENTI ELETTRICI	40
4.3.1	Conduttori e connessioni per sistemi di categoria II.....	40
4.3.2	Conduttori e connessioni per sistemi di categoria I.....	41
4.3.3	Conduttori e connessioni per trasmissione dati.....	42
4.4	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA	43
4.4.1	Descrizione dell'intervento.....	43
4.4.2	Condutture per l'alimentazione	44
4.4.3	Apparecchi illuminanti.....	45
4.4.4	Apparecchi uscite di sicurezza	45
4.4.5	Apparecchi di Illuminazione locali consegna ENEL	45
4.5	ILLUMINAZIONE ESTERNA	46
4.5.1	Apparecchi per illuminazione sottostante la copertura	46
4.5.2	illuminazione aree pubbliche	46
4.6	IMPIANTO F.M. E DISPOSITIVI DI SERVIZIO.....	46
4.6.1	Criteri di realizzazione	46
4.6.2	Dispositivi di sicurezza	47
4.6.3	Quadretti di comando locale.....	47
4.6.4	Prese di servizio	48
4.6.5	Cassette per scaricatori di sovratensione	48
4.6.6	Junction box.....	48
4.7	FORNITURE ACCESSORIE.....	49
4.7.1	Dotazione antinfortunistica	49
4.7.2	Cartellonistica e dotazione antincendio	49
4.7.3	Opere di carpenteria metallica.....	50
4.7.4	Ventilazione locali	50
5	PRESCRIZIONI GENERALI PER FORNITURA E POSA IN OPERA DI APPARECCHIATURE PREASSEMBLATE	53
5.1	TRASFORMATORI MT/BT	53
5.1.1	Dati generali.....	53

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	4	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					


5.1.2 Condizioni di esercizio	54
5.1.3 Caratteristiche elettriche (Pn 2500 kVA)	54
5.1.4 Caratteristiche elettriche (Pn 250 kVA)	54
5.1.5 Caratteristiche meccaniche (Pn 2500 kVA)	55
5.1.6 Caratteristiche meccaniche (Pn 250 kVA)	55
5.1.7 Caratteristiche termiche	55
5.1.8 condizioni ambientali, climatiche e di comportamento al fuoco	55
5.1.9 Caratteristiche costruttive	56
5.1.10 Protezione termica	57
5.1.11 Attacchi ed accessori	57
5.1.12 Messa a terra struttura	57
5.1.13 Prese di regolazione MT	57
5.1.14 Targa	57
5.1.15 Prevenzione antinfortunistica	58
5.1.16 Verniciatura	58
5.1.17 Dati e documentazione da fornire	58
5.2 QUADRO MEDIA TENSIONE QMT	58
5.2.1 Dati generali quadro	58
5.2.2 Dati elettrici	59
5.2.3 Dati supplementari	59
5.2.4 Disponibilità e sicurezza di servizio	59
5.2.5 Caratteristiche unità funzionali	59
5.2.6 interfacciamento al sistema di automazione e supervisione	67
5.2.7 Dati e documentazione da fornire	68
5.2.8 Collaudo prove e certificati	68
5.3 QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE QGBT_400V	69
5.3.1 Ubicazione	69
5.3.2 Condizioni di funzionamento	69
5.3.3 Disponibilità e sicurezza di servizio	69
5.3.4 Caratteristiche costruttive	70
5.3.5 Composizione del quadro	71
5.3.6 Caratteristiche dei componenti elettrici	74
5.3.7 Collaudo prove e certificati	76
5.3.8 Dati e documentazione da fornire	76
5.3.9 Interfacciamento al sistema di automazione e supervisione	76
5.4 QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE QGBT 690V	77
5.4.1 Ubicazione	77
5.4.2 Condizioni di funzionamento	77
5.4.3 Disponibilità e sicurezza di servizio	77
5.4.4 Caratteristiche costruttive	78
5.4.5 Composizione del quadro	79
5.4.6 Caratteristiche dei componenti elettrici	82
5.4.7 Collaudo prove e certificati	84
5.4.8 Dati e documentazione da fornire	84
5.4.9 Interfacciamento al sistema di automazione e supervisione	84

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	5	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					


5.5	QUADRI RIFASAMENTO AUTOMATICO	85
5.5.1	Generalità	85
5.5.2	Caratteristiche delle apparecchiature	85
5.5.3	Collaudo prove e certificati	86
5.5.4	Dati e documentazione da fornire.....	87
5.5.5	Quadro rifasamento vasca laminazione AUSA (QRIF)	87
5.5.6	Quadro rifasamento utenze piazzale Kennedy	87
5.5.7	Quadro rifasamento vasca Medaglie D'oro	88
5.6	QUADRO SERVIZI AUSILIARI QSERV	88
5.6.1	Ubicazione	88
5.6.2	Condizioni di funzionamento	88
5.6.3	Disponibilità e sicurezza di servizio	88
5.6.4	Caratteristiche costruttive	89
5.6.5	Composizione del quadro	90
5.6.6	Caratteristiche dei componenti elettrici	92
5.6.7	Collaudo prove e certificati	94
5.6.8	Dati e documentazione da fornire.....	94
5.6.9	Interfacciamento sistema di automazione e supervisione.....	94
5.7	QUADRO SOLLEVAMENTI QSOLL	95
5.7.1	Ubicazione	95
5.7.2	Condizioni di funzionamento	95
5.7.3	Disponibilità e sicurezza di servizio	95
5.7.4	Caratteristiche costruttive	95
5.7.5	Composizione del quadro	96
5.7.6	Caratteristiche dei componenti elettrici	98
5.7.7	Collaudo prove e certificati	100
5.7.8	Dati e documentazione da fornire.....	100
5.7.9	Interfacciamento al sistema di automazione e supervisione	100
5.8	QUADRO NO BREAK	101
5.8.1	Ubicazione	101
5.8.2	Condizioni di funzionamento	101
5.8.3	Disponibilità e sicurezza di servizio	101
5.8.4	Caratteristiche costruttive	101
5.8.5	Composizione del quadro	102
5.8.6	Caratteristiche dei componenti elettrici	104
5.8.7	Collaudo prove e certificati	106
5.8.8	Dati e documentazione da fornire.....	106
5.8.9	Interfacciamento al sistema di automazione e supervisione	106
5.9	QUADRO DI COMANDO E CONTROLLO QSCC	107
5.9.1	Ubicazione	107
5.9.2	Composizione del quadro	107
5.9.3	Condizioni di funzionamento	108
5.9.4	Disponibilità e sicurezza di servizio	108
5.9.5	Caratteristiche elettriche	108
5.9.6	Carpenteria del quadro	108

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	6	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					


5.9.7 Protezione dai contatti diretti	109
5.9.8 Protezione dai contatti indiretti	109
5.9.9 Montaggio apparecchiature	110
5.9.10 Cablaggio	110
5.9.11 Identificazione delle apparecchiature e dei conduttori	112
5.9.12 Morsettiere	112
5.9.13 Apparecchiature ausiliarie	113
5.9.14 Collaudo prove e certificati	119
5.9.15 Dati e documentazione da fornire	119
5.10 QUADRI PARATOIE E VALVOLE A MARE	119
5.10.1 Ubicazione	119
5.10.2 Composizione del quadro	120
5.10.3 Disponibilità e sicurezza di servizio	120
5.10.4 Composizione del quadro	120
5.10.5 Apparecchi e equipaggiamento	125
5.10.6 Caratteristiche elettriche	128
5.10.7 Collaudo prove e certificati	128
5.10.8 Dati e documentazione da fornire	128
5.10.9 interfacciamento al sistema di automazione e supervisione	129
5.11 QUADRO SOLLEVAMENTI MEDAGLIE D'ORO (QSMO)	129
5.11.1 Ubicazione	129
5.11.2 Condizioni di funzionamento	129
5.11.3 Disponibilità e sicurezza di servizio	129
5.11.4 Caratteristiche costruttive	130
5.11.5 Composizione del quadro	131
5.11.6 Caratteristiche dei componenti elettrici	132
5.11.7 Collaudo prove e certificati	134
5.11.8 Dati e documentazione da fornire	134
5.11.9 Interfacciamento al sistemi di supervisione	134
5.12 QUADRO SEZIONAMENTO POMPE SOLLEVAMENTO SCARICO A MARE	136
5.12.1 Ubicazione	136
5.12.2 Condizioni di funzionamento	136
5.12.3 Disponibilità e sicurezza di servizio	136
5.12.4 Caratteristiche costruttive	136
5.12.5 Caratteristiche dei componenti elettrici	137
5.12.6 Collaudo prove e certificati	138
5.12.7 Dati e documentazione da fornire	138
5.13 QUADRO UTENZE ELETTRICHE A SERVIZIO DI PIAZZALE KENNEDY	139
5.13.1 Ubicazione	139
5.13.2 Condizioni di funzionamento	139
5.13.3 Disponibilità e sicurezza di servizio	139
5.13.4 Caratteristiche costruttive	139
5.13.5 Caratteristiche dei componenti elettrici	142
5.13.6 Collaudo prove e certificati	144
5.13.7 Dati e documentazione da fornire	144

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	7	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.13.8	Interfacciamento al sistemi di supervisione controllo	144
5.14	QUADRO ASCENSORE	145
5.14.1	Ubicazione	145
5.14.2	Condizioni di funzionamento	145
5.14.3	Disponibilità e sicurezza di servizio	145
5.14.4	Caratteristiche costruttive	146
5.14.5	Caratteristiche dei componenti elettrici	148
5.14.6	Collaudo prove e certificati	149
5.14.7	Dati e documentazione da fornire.....	149
5.15	GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ UPS	150
5.15.1	Ubicazione	150
5.15.2	Condizioni di funzionamento	150
5.15.3	Caratterisitche generali.....	150
5.15.4	Caratteristiche elettriche nominali	150
5.15.5	Caratteristiche costruttive	151
5.15.6	Interfacciamento	152
5.15.7	interfacciamento al sistema di automazione e supervisione	152
5.15.8	Batterie	153
5.16	INVERTER IN QUADRO	154
5.16.1	Generalità	154
5.16.2	Caratteristiche elettriche e meccaniche	155
5.16.3	caratteristiche del sistema di controllo	155
5.16.4	comando del convertitore di frequenza	156
5.17	INVERTER.....	157
5.17.1	Generalità	157
5.17.2	Caratteristiche elettriche e meccaniche	158
5.17.3	caratteristiche del sistema di controllo	158
5.17.4	comando del convertitore di frequenza	158
5.18	STRUMENTAZIONE	159
5.18.1	Strumentazione di processo	159
5.18.2	Cabina consegna ENEL e sala controllo	159
5.18.3	Locale Paratoie 1	160
5.18.4	Locale Paratoie 2	160
5.18.5	Locale Paratoie 3	160
5.18.6	Locale Valvole a mare	160
6	AUTOMAZIONE DEL PROCESSO.....	161
6.1	SISTEMA DI CONTROLLO	161
6.2	ARCHITETTURA	162
6.2.1	Generalità	162
6.2.2	Rete di sistema	162
6.2.3	Switch rete Ethernet gestiti	163
6.2.4	Configurazione del sistema di controllo a PLC.....	166
6.2.5	Sistema operativo	169
6.2.6	Memoria	170

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	8	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

6.2.7	Configurazioni distribuite & remote.....	170
6.2.8	Moduli	173
6.2.9	Comunicazione	176
6.2.10	Caratteristiche del Software di sviluppo e runtime	179
6.2.11	Funzionalità specifiche	180
6.2.12	Standards e certificazioni	181
6.2.13	Sistema di supervisione locale	181
6.2.14	Interfacciamento con sistema telecontrollo	182
7	OPERE PER IL MANTENIMENTO IN SERVIZIO DELLO SCARICO A MARE DI EMERGENZA	182
8	PRESCRIZIONI GENERALI PER STOCCAGGIO E GESTIONE MATERIALI.....	183
8.1	CONDIZIONI DI ARRIVO DEI MATERIALI	183
8.2	QUADRI DI POTENZA, DI COMANDO, DI SEGNALAZIONE, ECC.....	183
8.3	ACCUMULATORI	183
8.4	PASSERELLE E CONDUITS	183
8.5	CAVI, CONDUTTORI, BARRATURE, PIATTI DI RAME, ECC.....	183
8.6	STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI.....	183
9	PROVE E COLLAUDI	185
9.1	PARTE MECCANICA	185
9.2	PARTE ELETTRICA	186
9.3	PARTE STRUMENTALE	186
9.4	IMPIANTO DI TERRA	187
9.5	SISTEMA DI CONTROLLO	187
10	ELENCO MARCHE E COSTRUTTORI.....	188
10.1	COMPONENTI IN MEDIA TENSIONE	188
10.2	COMPONENTI IN BASSA TENSIONE	188
10.3	COMPONENTI PER IMPIANTI DI TERRA E PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE.....	189
10.4	SISTEMA DI CONTROLLO	189

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	9	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

1 OGGETTO E SCOPO

La presente specifica ha per oggetto la descrizione delle caratteristiche costruttive e prestazionali e le modalità di posa, messa in servizio e collaudo delle diverse apparecchiature ed impianti elettrostrumentali da installare presso gli impianti di accumulo e sollevamento denominati Vasca laminazione AUSA e vasca Medaglie d'Oro entrambe site nel comune di Rimini, la prima in Piazzale Kennedy e la seconda in piazza Medaglie d'Oro

La progettazione esecutiva, che è parte integrante dell'appalto e le opere impiantistiche da realizzare dovranno essere aderenti a quanto richiesto dalla presente specifica, dagli elaborati grafici e dai documenti di progetto definitivo.

1.1 REGOLE GENERALI

Le raccomandazioni dei Produttori sul trasporto, l'installazione e la posa in opera dei materiali e/o manufatti avranno valore di norma.

Le specifiche, nella loro stesura, potrebbero contenere delle frasi incomplete; l'Impresa dovrà completarle e interpretarle secondo la logica dell'argomento trattato. L'eventuale incompletezza delle informazioni non solleva l'Appaltatore dal fornire le più ampie garanzie di buona esecuzione e di buon funzionamento di tutto l'impianto, senza esclusione alcuna.


L'errata ortografia, la mancanza di punteggiature od altri errori simili non potranno modificare l'interpretazione del senso delle frasi intese nel contesto dell'argomento trattato. In caso di riferimenti a parti diverse errate o mancanti, l'Impresa dovrà procedere alla loro individuazione secondo la logica dell'argomento trattato.

I lavori descritti nelle specifiche devono intendersi forniti in opera e compiuti in ogni loro parte, comprensivi, cioè, di tutti gli oneri derivanti da prestazioni di mano d'opera, fornitura di materiali, trasporti, noli, assistenze murarie ecc...

Qualità e quantità dei materiali indicati in specifica e nei documenti richiamati, hanno valore indicativo e non esimono la Ditta installatrice dall'obbligo di fornire ed installare opere complete in ogni loro parte, perfettamente funzionanti, ai prezzi convenuti, indipendentemente da qualsiasi omissione, imperfezione o imprecisione della descrizione.

Modalità di costruzione, d'installazione, tipici di montaggio, ecc. diversi da quelli indicati dalla presente specifica, saranno accettati solo se preventivamente concordati con la Direzione Lavori, fermo restando il totale rispetto delle norme, leggi e regolamenti in vigore e responsabilità dell'Impresa Appaltatrice.

Tutte le apparecchiature dovranno essere di primarie case costruttrici. Qualora la marca dei materiali e delle apparecchiature che l'impresa intende offrire non fosse compresa tra quelle indicate nell'apposito "Elenco marche e costruttori", l'eventuale approvazione, in fase di appalto, si intende effettiva solo per la marca e la qualità dei materiali e delle apparecchiature, mentre le equivalenze delle prestazioni rimarranno responsabilità della Ditta assuntrice. L'impresa dovrà comunque produrre adeguata documentazione tecnica di supporto al fine di comprovare la validità e l'equivalenza della scelta tecnica adottata.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	10	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

1.2 NORME - DECRETI - DISPOSIZIONI DI LEGGE – REGOLAMENTI

Tutti gli impianti elettrici ed ausiliari dovranno essere realizzati a "regola d'arte" in conformità alla legge 186/68 ed al D.M. 37/08; dovranno essere osservate tutte le normative citate nella presente specifica.

Il rispetto delle Norme è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle Norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

In caso di emissione di nuove normative l'Impresa sarà tenuta a comunicarlo immediatamente alla Committente e sarà tenuta ad adeguarvisi.


Dovranno pure essere rispettate le prescrizioni espresse nella presente specifica anche se sono previsti dei dimensionamenti eccedenti i limiti minimi imposti dalle Norme.

L'impresa esecutrice dovrà anche prevedere quant'altro non espressamente specificato ma necessario alla buona riuscita dei lavori conformemente alle prescrizioni di legge.


I materiali e le apparecchiature dovranno essere corredate del marchio di certificazione europea CE ed essere corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL; dove possibile, è da prediligersi l'impiego di componenti dotati di certificazione di qualità IMQ.

Si dovrà tenere conto delle normative e disposizioni di legge vigenti in materia di impiantistica elettrica quali:


- DM 37/08 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- L. 168/68 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- DPR 462/2001 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- Direttiva 2006/95/CE concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 2-3 (CEI EN 60034-1) Macchine elettriche rotanti Parte 1: Caratteristiche nominali e di funzionamento.
- CEI 3-14 Segni grafici per schemi Elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi ed altri segni di uso generale.
- CEI 3-15 Segni grafici per schemi. Conduttori e dispositivi di connessione.
- CEI 3-16 Segni grafici per schemi. Componenti passivi.
- CEI 3-17 Segni grafici per schemi. Semiconduttori e tubi elettronici.
- CEI 3-18 Segni grafici per schemi. Produzione e conversione dell'energia elettrica.
- CEI 3-19 Segni grafici per schemi. Apparecchiature e dispositivi di comando e protezione.
- CEI 3-20 Segni grafici per schemi. Strumenti di misura, lampade e dispositivi di segnalazione.
- CEI 3-23 Segni grafici per schemi. Schemi e piani d'installazione architettonici e topografici.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	11	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					


- CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici.
- CEI 8-6 Tensioni nominali dei sistemi elettrici di distribuzione pubblica a bassa tensione.
- CEI 8-9 (CEI EN 50160) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica.
- CEI 11-4 Norme tecniche per la costruzione di linee elettriche aeree esterne.
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica Linee in cavo.
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
- CEI 11-25 (CEI EN 60909-0) Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti.
- CEI 11-26 (CEI EN 60865-1) Correnti di cortocircuito – Calcolo degli effetti Parte 1: Definizioni e metodi di calcolo.
- CEI 11-28 Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione.
- CEI 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV.
- CEI 11-63 Cabine Primarie
- CEI 14-4/1 (CEI EN 60076-1) Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità.
- CEI 14-4/8 Trasformatori di potenza. Guida di applicazione.
- CEI 14-32 (CEI EN 60076-11) Trasformatori di potenza Parte 11: Trasformatori di tipo a secco.
- CEI 14-44 Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 50588-1 Direttiva progettazione ecocompatibile
- CEI 17-5 (CEI EN 60947-2) Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 17-6 (CEI EN 62271-200) Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV.
- CEI 17-11 (CEI EN 60947-3) Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.
- CEI 17-44 (CEI EN 60947-1) Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali.
- CEI 17-50 (CEI EN 60947-4-1) Apparecchiature a bassa tensione Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici.
- CEI 17-51 (CEI EN 60947-6-2) Apparecchiature a bassa tensione Parte 6-2: Apparecchiatura a funzioni multiple - Apparecchi integrati di manovra e protezione (ACP).
- CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 17-70 Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione
- CEI 17-113 (CEI EN 61439-1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- CEI 17-114 (CEI EN 61439-2) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza.
- CEI 17-130 (CEI EN 60265-1) Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per alta tensione Parte 1: Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV e inferiori a 52 kV.
- CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV.
- CEI 20-20/4 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 4: Cavi con guaina per posa fissa.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	12	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- CEI 20-20/5 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 5: Cavi flessibili.
- CEI 20-20/5;V1 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 5: Cavi flessibili.
- CEI 20-20/5;V2 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 5: Cavi flessibili.
- CEI 20-20/8 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 8: Cavi unipolari senza guaina per catene decorative.
- CEI 20-20/9 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 9: Cavi senza guaina per installazione a bassa temperatura.
- CEI 20-20/9;V1 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 9: Cavi senza guaina per installazione a bassa temperatura
- CEI 20-21 Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente.
- CEI 20-22 Prove d'incendio su cavi elettrici.
- CEI 20-27 Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione.
- CEI 20-35 Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio
- CEI 20-37 Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi
- CEI 20-38 Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV.
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione
- CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente.
- CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV.
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI 20-105 Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio.
- CEI 22-17 (CEI EN 61800-2) Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 2: Prescrizioni generali e specifiche nominali per azionamenti a bassa tensione con motori in corrente alternata.
- CEI 23-12/1: Spine e prese per uso industriale. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-12/2: Spine e prese per uso industriale. Parte 2: Prescrizioni per intercambiabilità dimensionale per apparecchi con spinotti ad alveoli cilindrici.
- CEI 23-12/4: Spine e prese per uso industriale. Parte 4: Prese fisse e mobili con interruttore, con e senza dispositivo d'interblocco.
- CEI 23-48: (CEI EN 60670-1) Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- CEI 23-76 (CEI EN 61537) Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini.
- CEI 23-80 (CEI EN 61386-1) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 23-81 (CEI EN 61386-21) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.
- CEI 23-82 (CEI EN 61386-22) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	13	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					


- CEI 23-83 (CEI EN 61386-23) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.
- CEI 23-116 (CEI EN 61386-24) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati. Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati.
- CEI 31-33 (CEI EN 60079-14) Atmosfere esplosive Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici.
- CEI 31-34 (CEI EN 60079-17) Atmosfere esplosive Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici.
- CEI 31-35 Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87).
- CEI 31-87 (CEI EN 60079-10-1) Atmosfere esplosive Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas
- CEI 33-9 (CEI EN 60831-1) Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000V Parte 1: Generalità - Prestazioni, prove e valori nominali - Prescrizioni di sicurezza - guida per l'installazione e l'esercizio.
- CEI 34-17 (CEI EN 60570) Sistemi di alimentazione a binario elettrificato per apparecchi di illuminazione.
- CEI 34-21 (CEI EN 60598-1) Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove.
- CEI 34-22 (CEI EN 60598-2-22) Apparecchi di illuminazione Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza.
- CEI 34-23 (CEI EN 60598-2-1) Apparecchi di illuminazione Parte II: Prescrizioni particolari Apparecchi fissi per uso generale.
- CEI 34-111 (CEI EN 50172) Sistemi di illuminazione di emergenza.
- CEI 37-8 (CEI EN 61643-11) Limitatori di sovratensioni di bassa tensione Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione - Prescrizioni e prove.
- CEI 38-11 (CEI EN 61869-1) Trasformatori di misura. Parte 1: Prescrizioni Generali.
- CEI 38-14 (CEI EN 61869-2) Trasformatori di misura. Parte 2: Trasformatori di corrente.
- CEI 38-12 (CEI EN 61869-3) Trasformatori di misura. Parte 3: Prescrizioni aggiuntive per trasformatori di tensione induttivi.
- CEI 44-5 (CEI EN 60204-1) Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali.
- CEI 44-8 (CEI EN 61310-1) Sicurezza del macchinario - Indicazione, marcatura e manovra Parte 1: Prescrizioni per segnali visivi, acustici e tattili.
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- CEI 64-12 64 65 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 70-1 (CEI EN 60529) Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- CEI 70-4 (CEI EN 62262) Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).
- CEI 79-2 Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
- CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione.
- CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi.
- CEI 81-10/1 (CEI EN 62305-1) Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali
- CEI 81-10/2 (CEI EN 62305-2) Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischio

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	14	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- CEI 81-10/3 (CEI EN 62305-3) Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI 81-10/4 (CEI EN 62305-4) Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- CEI 81-10;V1 Protezione contro i fulmini.
- CEI 81-30; (CEI EN 62305-2) Protezione contro i fulmini - Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng
- CEI 94-4 (CEI EN 61810-1) Relè elementari elettromeccanici. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 95-21 (CEI EN 60255-1) Relè di misura e dispositivi di protezione. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 99-1 (CEI EN 61936-1) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni.
- CEI 99-2: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 99-3 (CEI EN 50522 2011-03): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 106-12 Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche.
- CEI 110-27 (CEI EN 61000-2-4) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 2-4: Ambiente - Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali.
- CEI 110-31 (CEI EN 61000-3-2) - Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-2: Limiti - Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase).
- CEI 210-79 (CEI CLC/TR 50422) Guida all'applicazione della Norma Europea EN 50160.
- CEI 210-81 (CEI EN 61000-3-12) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase.
- CEI 211-4 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche.
- CEI 301-2 (CEI EN 61800-5-1) Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza elettrica, termica ed energetica.
- CEI 301-4 (CEI EN 61800-3) Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 3: Requisiti di compatibilità elettromagnetica e metodi di prova specifici.
- Tabelle CEI-UNEL 35xx.
- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d incendio - Progettazione, installazione ed esercizio.

ed altre importanti norme nazionali o internazionali e standard, anche se non espressamente indicate.

- Raccomandazioni IEC (quando non coperte da CEI)
- D.lgs 81/2008 - Sicurezza Lavoro
- Direttiva bassa tensione 2006/95/CE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica EMC 2004/108/CE
- Direttiva macchine 2006/42/CE
- DLGS 626/94 e relative modifiche; recepimento di direttive CEE per il miglioramento della sicurezza e salute dei lavoratori negli ambienti di lavoro.
- DPR 447/91;
- DPR 462/01 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- Legge 186/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici".
- Norme CEI-EN relative ai materiali ed ai componenti;
- UNI EN 1838 Lighting Applications- Emergency Lighting

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	15	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- UNI 12464-1 Ed. Luglio 2003 Luce e illuminazione dei luoghi di lavoro in interni;
- EU Regolamento 548/2014

ed altre importanti norme nazionali o internazionali e standard, anche se non espressamente indicate; tutti i componenti, nonché le apparecchiature preassemblate da altri costruttori, dovranno essere dotate della marcatura CE relativa alla normalizzazione europea.

Ove esistenti, dovranno essere impiegati materiali dotati del Marchio Italiano di Qualità e/o conformi alle tabelle di unificazione CEI-UNEL e UNI.

2 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

2.1 LUOGO D'INSTALLAZIONE E CONDIZIONI CLIMATICHE

- Località: Rimini (RN);
- Luogo d'installazione: Vasca di laminazione sollevamento acque;
- Temperatura ambiente minima: - 5 °C;
- Temperatura ambiente massima: + 40 °C;
- Altitudine: 1 m SLM;
- Umidità relativa: 70 % invernale 40% estiva.


2.2 DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO

La centrale di sollevamento in argomento, costituita da due vasche di accumulo dei reflui, provenienti dalla rete fognaria della zona sud della città di Rimini, la prima vasca, denominata di 1° pioggia, ha il compito di catturare le acque reflue (più cariche), che verranno conferite al depuratore di Santa Giustina, una volta piena la prima vasca, si attiverà la seconda denominata di Laminazione, anche questa vasca cattura i reflui da conferire al depuratore o in situazioni estreme a mare.

E' presente anche un torrino, dal quale escono tre condotte che in condizioni di estreme scaricano a mare, ad oltre 1 Km dalla costa, le acque in eccesso dalla vasca di laminazione.

Nell'impianto sono presenti tre stazioni di sollevamento due delle quali, hanno il compito di conferire le acque reflue al depuratore di Santa Giustina, mentre il terzo sollevamento, più importante in termini di potenza elettrica, è dedicato al caricamento del torrino per le condotte a mare di emergenza.

La centrale funzionerà in continuo per quanto riguarda gli accumuli e i sollevamenti verso il depuratore, mentre il sollevamento a mare avrà funzionamento prevalentemente estivo in concomitanza con la stagione balneare del comune di Rimini, in quanto l'intervento in oggetto è compreso nelle opere del Piano di Salvaguardia della Balneazione Ottimizzato del comune stesso.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	16	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

2.3 DESCRIZIONE DEI LUOGHI


2.3.1 PIAZZALE KENNEDY

L'impianto di laminazione e sollevamento in oggetto è allocato nei locali di fabbricati appositamente realizzati; le cui sezioni impiantistiche principali sono di seguito indicate:

- Sistema di 4 paratoie dedicate alla compartimentazione della vasca denominata di 1° Pioggia che verranno installate in locale dedicato, denominato Paratoie 1;
- Sistema di 4 paratoie dedicate alla compartimentazione della vasca denominata di Laminazione che verranno installate in locale dedicato, denominato Paratoie 2;
- Sistema di 3 valvole di intercettazione motorizzate delle tre condotte a mare che verranno installate in locale dedicato, denominato Valvole a mare;
- Sistema pompaggio per lo svuotamento della vasca di 1°Pioggia, costituita da due pompe asservite da inverter installate entro la vasca stessa;
- Sistema pompaggio per lo svuotamento della vasca di Laminazione, costituita da due pompe asservite da inverter installate entro la vasca stessa;
- Sistema pompaggio per il caricamento del torreno di scarico a mare , costituita da sette pompe asservite da inverter installate entro la vasca di laminazione;
- Sistema di trattamento odori a carboni attivi per il trattamento dell'aria della vasca di 1° Pioggia posizionato nei pressi del locale Paratoie 1
- Sistema di trattamento odori a carboni attivi per il trattamento dell'aria della vasca di Laminazione posizionato nei pressi del locale Valvole a mare
- Sistema di paratoie di "emergenza" per lo scarico a mare in battigia già presenti, installate in locale dedicato denominato paratoie 3 o paratoie esistenti.

All'interno dell'edificio denominato Cabina elettrica sono situati i seguenti impianti:

- Impianto di consegna e misura energia elettrica, situato in appositi locali dedicati a servizio dell'Ente distributore dell' energia elettrica ;
- Impianto di Media Tensione utente con quadri installati in locale dedicato, denominato locale MT Hera.
- Trasformazione MT/BT i cui quadri elettrici sono installati in apposito locale denominato Locale Quadri mentre i trasformatori sono installati ciascuno in apposito locale;
- Impianto di Automazione e telecontrollo in quadro dedicato posto all'interno del locale quadri elettrici;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	17	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

2.3.2 VASCA MEDAGLIE D'ORO

L'impianto di laminazione e sollevamento in oggetto è allocato nei pressi di P.le Kennedy lungo la via Fiume; le cui sezioni impiantistiche principali sono di seguito indicate:

- Sistema di 3 paratoie dedicate alla compartimentazione della vasca di 1° Pioggia che verranno installate in locale dedicato;
- Sistema pompaggio per lo svuotamento della vasca di 1° Pioggia, costituita da due pompe asservite da inverter installate entro la vasca stessa;
- Impianto di Automazione e telecontrollo posto all'interno del locale quadri elettrici;

2.4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

2.4.1 IMPIANTO P.LE KENNEDDY

La rete elettrica alla quale sarà collegato l'impianto di laminazione è in corrente alternata trifase a 15 kV 50 Hz, esercita da ENEL Distribuzione S.p.A. la potenza impegnata prevista e di 4,1 MW.

Il punto di connessione alla rete pubblica sarà effettuato all'interno di una cabina elettrica posta nel fabbricato Cabina elettrica dell' impianto di laminazione, la cui ubicazione è stata definita in accordo con le disposizioni fornite dal servizio tecnico del distributore locale in sede di conferenza dei servizi.


Nella cabina elettrica di consegna sarà installato il quadro di media tensione, denominato QMT0, che conterrà il dispositivo generale dell'impianto (DG) con le necessarie protezioni previste dalla normativa CEI 0-16, nel quadro saranno inoltre installate le protezioni relative ai 5 trasformatori MT/BT TR1 – TR2 – TR3 (2 attivi ed uno a scorta) dedicati all'alimentazione del sollevamento carico torrino e TR4 – TR5 entrambi attivi e dedicati all'alimentazione delle utenze ausiliarie.

La distribuzione a 400V e 690V trifase 50 Hz con sistema TN-S della centrale prevede l'installazione di due quadri generali di bassa tensione QGBT, uno a tensione 400 volt per utenze ausiliarie, ed uno a 690 V dedicato all'impianto di sollevamento pompe, saranno di tipo Power Center entro il locale quadri elettrici, sul quale si attesteranno,

Dalla sezione del QGBT_690 alimentata dai trasformatori TR1 – TR2 – TR3 dipartiranno le alimentazioni per i seguenti quadri:

- Quadri inverter pompa P201
- Quadri inverter pompa P202
- Quadri inverter pompa P203
- Quadri inverter pompa P204
- Quadri inverter pompa P205
- Quadri inverter pompa P206
- Quadri inverter pompa P206 BIS

Dalla sezione del QGBT a 400 Volt dedicata ai servizi ausiliari, alimentato dai trasformatori TR4 e TR5, si dipartiranno le alimentazioni per i seguenti quadri:

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	18	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- QSERV quadro servizi ausiliari di distribuzione Forza motrice , Luce e ventilazione a servizio dei locali tecnici della centrale, il quadro troverà collocazione all'interno del locale quadri elettrici;
- QSOLL quadro sollevamenti a servizio dei due gruppi di sollevamento composti da due pompe ciascuno (una in scorta all'altra) per lo svuotamento delle due vasche di accumulo ubicati nelle vasche di riferimento, l'installazione del quadro è prevista all'interno del locale quadri elettrici;
- QPAR1 quadro paratoie vasca 1° pioggia a servizio delle utenze ubicate nel locale dedicato, alimentazione degli attuatori elettrici delle quattro paratoie e della soffiante dedicata al trattamento aria della vasca, l'installazione del quadro è prevista nel locale denominato Paratoie 1;
- QPAR2 quadro paratoie vasca Laminazione a servizio delle utenze ubicate nel locale dedicato, alimentazione degli attuatori elettrici delle quattro paratoie, l'installazione del quadro è prevista nel locale denominato Paratoie 1;
- QPAR3 quadro paratoie esistenti "di emergenza" che intercettano l'afflusso dei reflui verso mare, il quadro a servizio delle utenze ubicate nel locale di riferimento alimenta le due paratoie esistenti e le utenze di processo ausiliarie, il quadro sarà installato all'interno del locale denominato Paratoie esistenti;
- QVAL quadro valvole a mare centrale termica a servizio delle utenze ubicate nel locale dedicato, alimentazione degli attuatori elettrici delle tre valvole di intercettazione delle condotte a mare e della soffiante dedicata al trattamento aria della vasca di laminazione, l'installazione del quadro è prevista nel locale denominato Valvole a mare;
- UPS per la rete No Break ausiliaria a servizio delle utenze preferenziali di centrale, posizionato nel locale quadri elettrici

Nelle adiacenze del quadro QGBT sarà installato il QNB quadro No Break per la distribuzione dei servizi ausiliari su rete "privilegiata" realizzata mediante l'utilizzo dell'UPS precedente menzionato.

Onde migliorare l'affidabilità dell'impianto i principali dispositivi di protezione installati nell'impianto (interruttore generale, interruttori inverter, interruttore di alimentazione linee quadri) saranno di tipo aperto o scatolato, in esecuzione estraibile o rimovibile.


L'automazione della centrale prevede l'impiego di un PLC Modicon M580 o equivalente, all'interno del quadro denominato QSCC posizionato in sala controllo, dotato di doppia CPU in back Up a caldo e schede di I/O, al quale saranno collegati mediante bus di comunicazione Ethernet in fibra ottica chiusa ad anello i sistemi di I/O remoti, composti da schede della medesima famiglia della CPU, ubicati ciascuno entro i quadri QPAR1 – QPAR2 – QPAR3 e QVAL.

2.4.2 IMPIANTO MEDAGLIE D'ORO

La rete elettrica alla quale sarà collegato l'impianto di laminazione è attualmente servita in Media Tensione a 15 kV 50 Hz, esercita da ENEL Distribuzione S.p.A., ma a seguito della dismissione di alcune utenze importanti, in termini di potenza, sarà dismessa la fornitura in Media Tensione a favore di una fornitura BT 3F+N 400V 50 Hz la potenza impegnata prevista e di 40 kW.

- QSMO quadro di distribuzione BT e alimentazione della stazione di pompaggio composta da due pompe (una in scorta all'altra) per lo svuotamento della vasca di accumulo, l'installazione del quadro è prevista all'interno del locale quadri elettrici;

L'automazione della centrale prevede l'impiego di un PLC Modicon M340 o equivalente, all'interno del quadro denominato QSMO posizionato nel locale quadri elettrici.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	19	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

2.5 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

2.5.1 LOCALI QUADRI ELETTRICI MT

Trattasi di locali al chiuso con presenza di apparecchiature e sistemi elettrici di categoria II con tensione 15 KV e di categoria I a 400/230 V ed a 690 V, posti all'interno degli stessi ambienti.

Nel locale sono installati i quadri di distribuzione 15 kV ed i trasformatori dei servizi protetti da involucro contro i contatti diretti.

La norma CEI 99-2 definisce tale ambiente come "Cabina di distribuzione e trasformazione". All'interno di tale ambiente dovranno essere adottati tutti i provvedimenti necessari ad assicurare la protezione dai contatti diretti e lo smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature elettriche durante il loro funzionamento ordinario.

2.5.2 LOCALI QUADRI ELETTRICI BT

Trattasi di locali al chiuso con presenza di apparecchiature e sistemi elettrici di categoria I a 400/230V ed a 690 V.

La norma CEI 99-2 definisce tale ambiente come "Cabina di distribuzione".

All'interno di tale ambiente dovranno essere adottati tutti i provvedimenti necessari ad assicurare la protezione dai contatti diretti e lo smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature elettriche durante il loro funzionamento ordinario.

2.5.3 LOCALI TRASFORMATORI


Trattasi di locali al chiuso con presenza di apparecchiature e sistemi elettrici di categoria II con tensione 15 KV e di categoria I a 690 V, posti all'interno degli stessi ambienti.

All'interno di tale ambiente dovranno essere adottati tutti i provvedimenti necessari ad assicurare la protezione dai contatti diretti e lo smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature elettriche durante il loro funzionamento ordinario.

2.5.4 LOCALE PARATOIE 1

Trattasi di ambiente ordinario con presenza di umidità.

Dovranno essere adottati tutti i provvedimenti cautelativi in relazione alle sollecitazioni meccaniche ed alla presenza di eventuali spruzzi generati da possibili cedimenti delle tenute sulle tubazioni idrauliche.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	20	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

2.5.5 LOCALE PARATOIE 2

Trattasi di ambiente ordinario con presenza di umidità.

Dovranno essere adottati tutti i provvedimenti cautelativi in relazione alle sollecitazioni meccaniche ed alla presenza di eventuali spruzzi generati da possibili cedimenti delle tenute sulle tubazioni idrauliche.

2.5.6 LOCALE PARATOIE 3 (ESISTENTI)

Trattasi di ambiente ordinario con presenza di umidità.

Dovranno essere adottati tutti i provvedimenti cautelativi in relazione alle sollecitazioni meccaniche ed alla presenza di eventuali spruzzi generati da possibili cedimenti delle tenute sulle tubazioni idrauliche.

2.5.7 LOCALE VALVOLE A MARE

Trattasi di ambiente ordinario con presenza di umidità.

Dovranno essere adottati tutti i provvedimenti cautelativi in relazione alle sollecitazioni meccaniche ed alla presenza di eventuali spruzzi generati da possibili cedimenti delle tenute sulle tubazioni idrauliche.

2.5.8 AREE ESTERNE

Trattasi di ambienti soggetti agli agenti atmosferici;

2.6 TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE


2.6.1 LOCALI QUADRI ALTA TENSIONE

Nei locali quadri, il grado di protezione delle apparecchiature appartenenti al sistema di categoria II, dovrà essere non inferiore ad IP2XC; per la realizzazione delle barriere o delle porte a protezione dei contatti diretti, dovranno essere utilizzate delle chiusure aventi una maglia con lato non inferiore a 10mm, con un'altezza da terra non inferiore a 2.5 m.

Per ciò che riguarda gli impianti di servizio all'interno dei locali quadri, il grado di protezione dei componenti potrà essere ridotto ad IP40, mentre tutte le parti d'impianto ed apparecchiature elettriche soggette agli agenti atmosferici, dovranno essere adeguatamente protette dalle infiltrazioni (almeno IP55) e mantenere inalterate tali caratteristiche alle mutazioni climatiche.

2.6.2 LOCALI TRASFORMATORI

Nei locali, il grado di protezione delle apparecchiature appartenenti al sistema di categoria II, dovrà essere non inferiore ad IP2XC; per la realizzazione delle barriere o delle porte a protezione dei trasformatori MT, dovranno essere utilizzate delle chiusure aventi una maglia con lato non inferiore a 10mm, con un'altezza da terra non inferiore a 2.5 m.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	21	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Per ciò che riguarda gli impianti di servizio all'interno dei locali quadri, il grado di protezione dei componenti potrà essere ridotto ad IP40, mentre tutte le parti d'impianto ed apparecchiature elettriche soggette agli agenti atmosferici, dovranno essere adeguatamente protette dalle infiltrazioni (almeno IP55) e mantenere inalterate tali caratteristiche alle mutazioni climatiche.


2.6.3 LOCALI PARATOIE E LOCALE VALVOLE A MARE

Vista la presenza di possibili getti d'acqua in pressione, distribuita uniformemente in tutto il locale, le installazioni elettriche ed elettrostrumentali dovranno essere poste in opera con un grado di protezione non inferiore ad IP54.

Tutte le componenti d'impianto installate a quote inferiori rispetto al piano di calpestio o destinate ad essere immerse saltuariamente in acqua durante il loro servizio ordinario, il grado di protezione dovrà essere innalzato come minimo a IP67.

2.6.4 AREE ESTERNE

Tutte le installazioni elettriche ed elettrostrumentali dovranno essere poste in opera con un grado di protezione non inferiore ad IP55; tutte le componenti d'impianto installate a quote inferiori rispetto al piano di calpestio o destinate ad essere immerse saltuariamente in acqua durante il loro servizio ordinario, il grado di protezione dovrà essere innalzato ad un minimo di IP67.


	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	22	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

2.6.5 MATERIALI AMMESSI

I locali dei fabbricati e le aree esterne sono da intendersi di tipo industriale e pertanto nella realizzazione degli impianti si dovranno curare particolarmente gli aspetti di:

- Resistenza necessaria delle parti che possono essere soggette ad urti durante le normali fasi di lavorazione o manutenzione;
- Resistenza alle sollecitazioni ambientali presenti come da tabella seguente:


TIPO LOCALE	SOSTANZA PRESENTE	GRADO DI PROTEZIONE MINIMI AMMESSI	MATERIALI PER DISTRIBUZIONE AMMESSI
Cabina elettrica di consegna	Umidità	IP2XC quadro MT IP44 distribuzione	Illuminazione: PVC FM: PVC Elettrostrumentale: PVC Dorsali: acciaio inox o zincato a caldo
Locale quadri elettrici BT		IP31 quadri BT IP44 distribuzione	Illuminazione: PVC FM: PVC Elettrostrumentale: PVC Dorsali: acciaio inox o zincato a caldo
Locali trasformatori	Umidità	IP00 trasformatore IP44 distribuzione	Illuminazione: PVC FM: PVC Elettrostrumentale: PVC Dorsali: acciaio inox o zincato a caldo
Locale paratoie 1	Umidità, spruzzi d'acqua	IP54 quadri e apparecchiature IP55 distribuzione IP 67 componenti installati a quote < a 0 m dal piano di calpestio	Illuminazione: PVC FM: PVC o Acciaio inox Elettrostrumentale: acciaio inox, guaine in PVC armate Dorsali: acciaio inox AISI 304 o PVC
Locale paratoie 2	Umidità, spruzzi d'acqua	IP54 quadri e apparecchiature IP55 distribuzione IP 67 componenti installati a quote < a 0 m dal piano di calpestio	Illuminazione: PVC FM: PVC o Acciaio inox Elettrostrumentale: acciaio inox, guaine in PVC armate Dorsali: acciaio inox AISI 304 o PVC
Locale paratoie Esistenti	Umidità, spruzzi d'acqua	IP54 quadri e apparecchiature IP55 distribuzione IP 67 componenti installati a quote < a 0 m dal piano di calpestio	Illuminazione: PVC FM: PVC o Acciaio inox Elettrostrumentale: acciaio inox, guaine in PVC armate Dorsali: acciaio inox AISI 304 o PVC
Locale valvole a mare	Umidità, spruzzi d'acqua	IP54 quadri e apparecchiature IP55 distribuzione IP 67 componenti installati a quote < a 0 m dal piano di calpestio	Illuminazione: PVC FM: PVC o Acciaio inox Elettrostrumentale: acciaio inox, guaine in PVC armate Dorsali: acciaio inox AISI 304

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	23	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

			o PVC
Aree esterne	Umidità, pioggia	IP55 distribuzione IP 67 componenti destinati a immersione saltuaria	Illuminazione: PVC FM: PVC o Acciaio inox Elettrostrumentale: acciaio inox, guaine in PVC armate Dorsali: acciaio inox AISI 304 o PVC

2.7 DATI TECNICI GENERALI

- Tensione concatenata ai morsetti della cabina di ricezione: 15 kV;
- Corrente di corto circuito lato MT: 16 kA;
- Sistema di distribuzione lato MT 15KV: 3F ;
- Tensione concatenata della distribuzione in BT: 400 V – 50 Hz;
- Tensione concatenata della distribuzione in BT: 690 V – 50 Hz;
- Tensione di fase della distribuzione in BT: 230 V – 50 Hz;
- Frequenza: 50 Hz;
- Sistema di distribuzione lato BT: 3F+N TN-S;
- Tensione dei circuiti ausiliari di protezione: 230 Vac NB;
- Tensione dei circuiti ausiliari di comando: 230 Vac NB /24 Vdc;
- Tensione dei circuiti ausiliari di segnalazione: 24Vdc;
- Tensione dei circuiti ausiliari di misura: 24Vdc.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	24	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

3 PRESTAZIONI E FORNITURE RICHIESTE


3.1 DEFINIZIONE DELLE OPERE

3.1.1 INTERVENTI ASERVIZIO DELLA VASCA LAMINAZIONE AUSA – P.LE KENNEDY

Le opere elettromeccaniche ed elettrostrumentali riguardanti la realizzazione in oggetto, si intendono quelle relative e strettamente connesse alla corretta funzionalità dell'impianto elettrostrumentale a servizio della vasca di laminazione e relative stazioni di pompaggio.

In sintesi l'intervento verte sulla realizzazione delle seguenti opere:

- fornitura ed installazione quadro Media Tensione utente di consegna ENEL (QMT0);
- fornitura ed installazione di tre trasformatori MT/BT a servizio del sollevamento carico torino condotte a mare (TR1,TR2,TR3)
- fornitura ed installazione di due trasformatori MT/BT a servizio delle utenze ausiliarie (TR4,TR5)
- fornitura ed installazione quadro generale di BT per distribuzione servizi centrale (QGBT_400V);
- fornitura ed installazione quadro generale di BT per alimentazione pompe di carico torino (QGBT_690V);
- fornitura ed installazione di gruppo di assoluta continuità con relativo armadio per batterie in tampone (UPS)
- fornitura e posa in opera di quadro di Rifasamento automatico a gradini
- fornitura ed installazione quadro BT per comando e controllo utenze locale paratoie 1 (QPAR1);
- fornitura ed installazione quadro BT per comando e controllo utenze locale paratoie 2 (QPAR2);
- fornitura ed installazione quadro BT per comando e controllo utenze locale paratoie 3 (QPAR3);
- fornitura ed installazione quadro BT per comando e controllo utenze locale valvole a mare (QVALV);
- fornitura e installazione di due azionamenti a velocità variabile per le pompe della stazione di sollevamento vasca di 1° pioggia;
- fornitura e installazione di due azionamenti a velocità variabile per le pompe della stazione di sollevamento vasca di laminazione;
- fornitura e installazione dei sei azionamenti a velocità variabile, in quadro, per le pompe di carico torino condotte a mare;
- fornitura ed installazione quadro di sistema di comando e controllo per la gestione della centrale (QSCC);
- fornitura, installazione e programmazione di sistema di automazione della centrale
- fornitura ed installazione di sistema di supervisione e controllo, locale, della centrale, comprensivo di programmazione dei Pannelli Operatori dell'impianto;
- fornitura ed installazione di impianto di illuminazione dei locali interni;
- fornitura ed installazione di impianto di illuminazione dell'area esterna ai locali;
- fornitura ed installazione di impianto di distribuzione FM;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	25	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- fornitura di strumentazione di processo da installare congiuntamente all'impresa di montaggio delle apparecchiature meccaniche;
- fornitura e posa in opera di apparecchiature elettriche di servizio;
- fornitura e posa in opera di condutture in MT e BT per collegamento apparecchiature in campo;
- fornitura e posa in opera di opere accessorie per le installazioni elettrostrumentali.
- fornitura e posa in opera di impianto di messa a terra
- fornitura e posa in opera della rete di telecontrollo in Fibra Ottica che collega la vasca di laminazione AUSA e il sollevamento vasca Medaglie d'Oro al sollevamento 1B.
- assistenze murarie accessorie alle realizzazione degli impianti elettrici
- Opere impiantistiche transitorie per il mantenimento in servizio dello scarico a mare di emergenza (paratoie esistenti).

3.1.2 INTERVENTI UTENZE ELETTRICHE A SERVIZIO DI P.LE KENNEDY

Contestualmente alla realizzazione delle opere elettriche a servizio dell'impianto di laminazione, l'impresa avrà l'onere di realizzare anche tutti gli impianti a servizio della piazza posta sopra la vasca.

In modo particolare si dovranno realizzare gli impianti relativi all' illuminazione pubblica ed architettonica della piazza, l'installazione di ascensore per disabili e l'impiantistica dedicata ai giochi d'acqua.


Le attività previste sono riassunte in:

- fornitura e posa in opera di quadro elettrico QILL per l'alimentazione dell'illuminazione e dei giochi d'acqua a servizio dell'area pubblica;
- fornitura e posa in opera di quadro di rifasamento automatico a gradini;
- fornitura e posa in opera di quadro elettrico QASC per l'alimentazione dell'ascensore per l'accesso dei disabili alla terrazza fronte mare comprensivo di collegamenti alla macchina;
- fornitura e posa in opera di tutti gli apparati di illuminazione pubblica ed architettonica;
- fornitura e posa in opera di Quadro di comando e controllo giochi d'acqua;
- fornitura e installazione di due azionamenti a velocità variabile per le pompe della stazione di sollevamento vasca di laminazione;
- fornitura e posa di cavi, apparecchiature e strumenti a servizio dei giochi acqua;
- fornitura e posa in opera di linee cavo per l'alimentazione dell'illuminazione pubblica ed architettonica;
- fornitura e posa in opera dell'impiantistica a servizio del sistema di irrigazione delle aree verdi;
- assistenze murarie accessorie alle realizzazione degli impianti elettrici;

3.1.3 INTERVENTI PIAZZALE MEDAGLIE D'ORO

Oltre all'intervento sulle vasche di laminazione di P.le Kennedy in progetto è prevista la realizzazione / ammodernamento del sollevamento vasca Medaglie D'Oro posto nelle vicinanze dell'intervento principale.

Le opere elettromeccaniche ed elettrostrumentali riguardanti la realizzazione in oggetto, si intendono

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	26	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

quelle relative e strettamente connesse alla corretta funzionalità dell'impianto elettrostrumentale a servizio della vasca e relativa stazione di pompaggio.


In sintesi l'intervento verte sulla realizzazione delle seguenti opere:

- fornitura ed installazione quadro comando e controllo per l'attivazione della stazione di sollevamento (QSMO)
- fornitura e posa in opera di quadro di Rifasamento automatico a gradini,
- fornitura e installazione di due azionamenti a velocità variabile per le pompe della stazione di sollevamento vasca di 1°Pioggia;
- fornitura, installazione e programmazione di sistema di automazione del sollevamento;
- fornitura ed installazione di sistema di supervisione e controllo, locale, della centrale, comprensivo di programmazione dei Pannelli Operatori dell'impianto;
- fornitura e posa in opera di opere accessorie per le installazioni elettrostrumentali.
- fornitura e posa in opera o integrazione di impianto di messa a terra,
- assistenze murarie accessorie alle realizzazione degli impianti elettrici,

3.2 OPERE ACCESSORIE

Oltre agli oneri di cui nel capitolato speciale d'appalto ed agli altri specificati nella presente specifica tecnica, saranno a carico dell'appaltatore le seguenti opere accessorie senza diritto ad un compenso aggiuntivo:

- ponti di lavoro e tutte le altre attrezzature provvisorie ed opere provvisorie necessarie alla realizzazione delle installazioni elettrostrumentali;
- tutti i mezzi d'opera, come p. es. corrente elettrica, acqua, ecc.;
- tutti i mezzi di sollevamento, impalcati, mezzi di trasporto ed altri mezzi d'opera occorrenti per il montaggio;
- l'acquisizione di aree di montaggio e di deposito, se quelle messe a disposizione del committente non sono sufficienti;
- l'attuazione degli accorgimenti e/o l'utilizzo dei dispositivi necessari a garantire, quando richiesto dalle modalità operative d'intervento, la continuità del servizio erogato dagli impianti esistenti durante lo svolgimento dei lavori (per esempio: by-pass, impianti mobili provvisori, quadri elettrici provvisori ecc.), il tutto in pieno accordo con le norme di sicurezza ed igiene sul lavoro;
- nel caso di utilizzo o realizzazione di impianti provvisori sarà cura dell'Impresa ottenere tutte le autorizzazioni necessarie dagli Enti preposti (VVF, USL, COMUNE, ecc.);
- l'esecuzione presso i laboratori e gli istituti indicati dalla Direzione Lavori di tutte le prove e verifiche ordinate dalla Direzione Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi in correlazione con la prescrizione del capitolo 1.2 riguardante l'accettazione dei materiali;
- delle prove può essere richiesta la conservazione nell'ufficio della Direzione Lavori; queste verranno munite di sigillo contrassegnato dal Direttore dei Lavori per garantirne l'originalità;
- la tenuta di un giornale di lavori e la trasmissione di una relativa copia alla Direzione Lavori entro i termini da lei stabiliti;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	27	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- l'Appaltatore deve sostenere tutte le spese di collaudo e di collaudo provvisorio e d'esercizio di prova, nonché dei lavori preparativi per potere iniziare l'esercizio di prova e per potere verificare l'efficienza dell'impianto secondo le prescrizioni del presente capitolato;
- se il montaggio, lo smontaggio, la manutenzione e la riparazione degli impianti necessitano di utensili o apparecchi speciali, essi vanno compresi nella fornitura delle apparecchiature in duplice copia; i costi si intendono compresi nei prezzi unitari;
- la taratura e le regolazioni delle apparecchiature di misura, i dispositivi di funzionamento, i contattori, i segnali di comando, le prove in campo, le prove di funzionamento, i corsi di istruzione degli addetti alla conduzione dell'impianto ecc., compresi tutti i lavori di coordinamento con gli altri appaltatori, sono di competenza dell'Appaltatore; i rispettivi costi sono compresi nei vari prezzi unitari di capitolato;
- ciò vale anche per tutte le chiarificazioni da portarsi a termine con i fornitori dell'attrezzatura elettromeccanica e per tutte le comunicazioni dettagliate con la Direzione Lavori e la Committente della costruzione così come con le ditte costruttrici;
- i quadri e le apparecchiature elettriche saranno installati preferibilmente quando tutti i lavori edili saranno stati completati, i serramenti montati ed i locali tinteggiati e puliti;
- durante l'installazione si dovrà avere cura di mantenere chiusi i quadri quanto più possibile per evitare l'ingresso di polvere, oggetti estranei, acqua ecc.;
- dopo l'installazione tutti i materiali saranno lasciati puliti internamente ed esternamente; in particolare gli isolatori, le sbarre, i passanti, gli apparecchi di illuminazione e tutte le parti il cui corretto funzionamento dipende anche dalla pulizia delle superfici isolanti (es. evitare scariche superficiali);
- tutto il materiale metallico e le opere di carpenteria realizzate in sito fornite dall'impresa, dovrà essere o in acciaio inox;
- dovranno essere effettuati tutti i coordinamenti necessari sia con l'impresa delle opere civili che con l'impresa d'installazione delle componentistiche meccaniche; a tal fine dovranno essere elaborate relazioni scritte concernenti tali coordinamenti, le quali dovranno essere trasmesse sia alla Committente che alla Direzione Lavori.

Tutti gli oneri ed obblighi sopracitati sono compresi nei prezzi a corpo in allegato; con questi prezzi unitari sono compensati anche tutti gli altri lavori aggiuntivi richiesti in riferimento alle esigenze del presente capitolato che si rendessero necessari nella fase esecutiva e per un'esecuzione ineccepibile di tutti i lavori, anche se non elencati singolarmente e specificatamente nel progetto.


3.3 ITER PROCEDURALE

3.3.1 ASSISTENZA AI CONTROLLI DELLA PRODUZIONE E DEL MONTAGGIO

L'appaltatore deve permettere in ogni momento libero accesso al Committente e/o ai suoi diretti rappresentanti sul cantiere o nell'officina, fornendo tutte le informazioni necessarie riguardo ai quesiti tecnici ed allo stato di avanzamento dei lavori.

L'appaltatore è inoltre tenuto a dare la necessaria assistenza per un controllo ed una verifica ineccepibile.

Le spese personali determinate dall'espletamento da parte dell'incaricato dei controlli e delle verifiche previste nella commessa, sono a carico della Committente, mentre i costi derivati direttamente dalla prova di carico sono a carico dell'appaltatore.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	28	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

3.3.2 COORDINAMENTO DEI LAVORI

L'appaltatore deve tenere conto delle necessità di lavoro di altre imprese le cui forniture siano connesse od interfacciate con l'impianto elettrico.

Il Committente interverrà in prima persona solo in casi eccezionali per coordinare gli interventi di collaborazione fra le singole imprese, quando non si sia raggiunta una comunità di intenti fra le imprese costruttrici nonostante il loro dimostrabile impegno in tale senso.

Le decisioni prese da parte del Committente sono vincolanti per tutte le parti.

La sequenza dei lavori da portarsi a termine deve avvenire in base a punti di vista specificatamente tecnici, indipendentemente dai maggiori tempi di fermo-macchina delle singole apparecchiature, per le quali non viene riconosciuto alcun indennizzo.

Qualora le consegne e le prestazioni siano state appaltate alle diverse imprese, queste devono trovare un punto d'intesa comune, per un adeguato lavoro di collaborazione, applicandosi nell'interesse comune della costruzione e seguendo le istruzioni del Committente.

Qualora dovessero risultare richieste di risarcimento di danni derivanti dalla trasgressione di quanto convenuto, ovvero da una osservanza poco scrupolosa da parte delle altre imprese, queste non potranno venire sollevate nei confronti del Committente che abbia rispettato le prescrizioni di quanto stabilito nella documentazione del contratto.

3.3.3 MONTAGGIO E MESSA IN FUNZIONE

L'intero montaggio, compresa la messa a disposizione di elementi coadiutori del montaggio, è a carico dell'impresa; nell'incarico è compresa l'installazione di tutte le parti e componenti atti ad assicurare un corretto ed idoneo montaggio di tutte le apparecchiature, compresa l'effettuazione di forometrie e la chiusura delle tracce, salvo accordi diversi tra le imprese.

Qualora le opere civili non siano già ultimate, la consegna degli elementi costruttivi e di montaggio che dovranno essere inglobati durante il corso dei lavori, vanno concordate per tempo con l'impresa edile.

Prima dell'inizio delle fasi di montaggio bisogna raggiungere con tutte le altre imprese appaltatrici e la Direzione Lavori, un chiaro ed inequivocabile accordo riguardo il posizionamento ed il tipo di montaggio, i tracciati, i percorsi di installazione, i materiali, gli accessori, e così via (ad esempio i tracciati dei cavi e delle condutture).

Tutte le prestazioni non concordate, non concesse e tutte quelle altre non permesse, vanno immediatamente variate dall'impresa, non costituendo così motivo di lamentela e di danno per il Committente.


L'appalto comprende tutti i lavori necessari per un funzionamento a regola d'arte, quali i lavori di costruzione degli interi impianti elettrici, tutto il cablaggio interno e le connessioni delle apparecchiature verso il campo ed eventuali approntamenti meccanici a servizio delle installazioni elettriche che si rendessero necessari ai fini di una corretta realizzazione.

La cura e la manutenzione degli impianti e delle apparecchiature fornite fino al momento della consegna, costituiscono parte integrante dell'incarico.

Fanno parte dell'incarico anche tutte le prove funzionali delle installazioni eseguite e la messa in servizio dell'impianto.

Le modalità di esecuzione delle prove e le prestazioni riguardanti la messa in esercizio sono descritti compiutamente al paragrafo 3.4.1e comprendono fra l'altro:

- **la presenza del personale dell'impresa durante i lavori di messa in funzione per tutte le installazioni fra i quali sussiste una diretta od indiretta interfaccia, come ad esempio la**

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	29	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

messa in servizio, i sistemi di comando, controllo e supervisione locale della centrale, , ecc.;

- **la presenza di personale dell'impresa durante le fasi di collaudo.**

3.3.4 CORSI DI ISTRUZIONE

Il personale destinato alla futura gestione dell'impianto, dovrà essere istruito a cura dell'Appaltatore, in modo da consentire il servizio ed effettuare tutti i necessari lavori di manutenzione.

In tale ambito l'Impresa sarà tenuta ad organizzare sotto il coordinamento della Direzione Lavori , corsi illustrativi al personale operativo finalizzati a fornire tutte le informazioni necessarie per acquisire una perfetta e puntuale conoscenza dell'impianto, compresi i sistemi di comando, controllo e supervisione dello stesso.

3.4 AVVIAMENTO IMPIANTO

3.4.1 MESSA IN FUNZIONE

L'impresa dovrà realizzare la corretta messa in funzione di ogni fornitura su ordine della Direzione dei Lavori dopo aver terminato l'installazione; la messa in funzione è parte dell'incarico.


Tutti gli interventi connessi con la messa in servizio delle stazioni di pompaggio e delle paratoie, andranno coordinati e condotti assieme al personale tecnico incaricato della fornitura delle macchine.

Nell'ambito del capitolo 9 vengono richiamate tutte le prove e verifiche che l'impresa dovrà effettuare al termine delle installazioni elettrostrumentali al fine di soddisfare quanto richiesto dal D.M. 37/08.

I lavori per la corretta messa in funzione dell'impianto dovranno essere effettuati sulla base di apposite procedure scritte dall'impresa, da concordare con la Direzione Lavori; tali prestazioni saranno a carico dell'impresa e dovranno comprendere come minimo:


- controllo di tutte le interfacce degli impianti forniti dall'impresa e da altre imprese, strettamente connesse con le opere elettrostrumentali (p.e. valvole motorizzate, pompe, comandi e regolazioni verso forniture package, ecc.);
- controllo dell'isolamento dei cavi MT e BT;
- controllo del senso ciclico delle fasi per tutti i gruppi motore;
- regolazione e taratura dei dispositivi di protezione in media tensione;
- regolazione e taratura dei dispositivi di protezione di tutte le apparecchiature in bassa tensione;
- regolazione di tutti i finecorsa delle valvole/paratoie con attuatore;
- verifica delle correnti di avviamento e delle correnti nominali per tutti i gruppi motore;
- controllo completo di tutti i sistemi di misura, comprensivi di tutti gli oneri necessari atti a regolare, equilibrare, tarare e mettere in servizio le singole apparecchiature;
- tutti i loop di misura, le regolazioni, le segnalazioni ed i comandi da e verso il sistema di controllo, dovranno essere verificati singolarmente;
- tutte le logiche di controllo e di interblocco dovranno essere verificate sia singolarmente che complessivamente;
- verifica della trasmissione dati tra il sistema di supervisione e controllo centrale, le centrali dei sistemi di sicurezza.

Tutti i lavori e gli eventuali interventi o modifiche apportate durante la fase di messa in funzione, dovranno essere registrati su moduli, facenti parte integrante della documentazione finale, e

	TITOLO				
	N° COMMESSA (<i>JOB N°</i>)	ID DOC. (<i>DOC. ID</i>)	REV.	N° FG. (<i>SH. N.</i>)	DI (<i>LAST</i>)
	11300273776		3	30	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

consegnati in triplice copia al Committente; solo dopo la presentazione dei verbali controfirmati concernenti il controllo dell'interfaccia e dei verbali della messa in funzione, la messa in servizio è possibile.

Per gli impianti a carico di terzi per cui si prevede un coinvolgimento nell'ambito della propria fornitura, l'impresa deve confermare che il controllo dell'interfaccia è stato effettuato dettagliatamente in sua presenza.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	31	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

3.4.2 MESSA IN SERVIZIO

L'impresa dovrà realizzare la corretta messa in servizio di ogni sua fornitura su ordine della Direzione Lavori dopo aver terminato la messa in funzione.

L'impresa è responsabile per il funzionamento corretto di tutti i suoi apparecchi ed impianti affinché tutti gli impianti possano operare insieme in modo coordinato.

Un'altra condizione preliminare per la messa in servizio è che tutte le istruzioni sull'uso e tutti i manuali per la manutenzione siano già stati consegnati almeno in triplice copia; il personale di gestione dell'impianto di laminazione dovrà essere istruito prima della messa in servizio.

Durante la messa in servizio dovranno essere controllate e verificate tutte le condizioni di interblocco e le operazioni logiche; tutte le logiche di funzionamento ed i parametri del processo dovranno essere controllati e verificati entro i valori limiti d'errore.

Tutti i mezzi d'esercizio devono essere disponibili in quantità sufficiente; la messa in servizio termina se il relativo impianto funziona senza interruzione per almeno 1 settimana in condizioni realistiche.

Subito dopo la messa in servizio, la Direzione dei Lavori redige il verbale concernente "l'adempimento delle condizioni per la messa in servizio"; tale verbale dovrà contenere tutte le informazioni relative alle prestazioni fornite, le condizioni operative per la messa in servizio, partecipanti e gli addetti alla gestione della messa in servizio, data di inizio ed eventuali difetti constatati.

Il verbale dovrà essere firmato da un rappresentante della Committente, della Direzione dei Lavori e dall'Impresa.

3.4.3 ESERCIZIO DI PROVA


L'esercizio di prova dovrà essere effettuato sotto la responsabilità dell'impresa in collaborazione con il Committente e, se le condizioni dell'esercizio presenti lo consentono, subito dopo la messa in servizio. La condizione preliminare per l'esercizio di prova è che la messa in servizio dell'intero impianto elettrico e meccanico sia terminata positivamente, come attestato dal verbale di ultimazione lavori.

La durata dell'esercizio di prova non dovrà essere inferiore a quanto specificato nel Capitolato Speciale d'Appalto; da questo esercizio di prova deve risultare la prova per la sicurezza e l'efficienza delle forniture del mandatario; l'esercizio di prova deve aver luogo senza guasti e difetti.

Durante l'esercizio di prova l'impresa, in accordo con la Direzione Lavori ed il Committente, dovrà simulare diversi stati d'esercizio, ad esempio funzionamento di elementi di impianti con carichi differenti, mancanza dei segnali e dei comandi provenienti dalla rete di controllo.

Qualora durante questa fase si verifichino dei difetti che possano pregiudicare il sicuro funzionamento o la funzionalità dell'impianto, l'esercizio di prova potrà ricominciare solo dopo averli eliminati; durante l'esercizio di prova l'impresa dovrà organizzare misure che permettono l'immediata riparazione (entro 24 ore) dei difetti e ripristino del servizio.

Sarà redatto un verbale concernente i risultati dei vari controlli e dell'esercizio di prova, che verrà controfirmato da tutte e due le parti in questione; se dal verbale risulta che le condizioni contrattuali sono state adempite, potrà essere concordata l'accettazione dell'impianto.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	32	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

4 CARATTERISTICHE E REQUISITI TECNICI INSTALLAZIONI ELETTROSTRUMENTALI

4.1 RETE DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

4.1.1 RETE DI TERRA

Si riepilogano di seguito le caratteristiche che dovrà avere la progettazione e la realizzazione della rete di messa a terra dell'impianto.


Il dispersore dovrà essere costituito da uno o più anelli interconnessi tra di loro, realizzati con una corda di rame nudo da 70 mm². Il primo anello dovrà essere eseguito lungo il perimetro dell'edificio, mantenendo una distanza di 1,00 m circa dai muri esterni e dovrà essere interconnesso al dispersore di terra della cabina di consegna ENEL. Il secondo anello potrà essere eseguito al limitare del perimetro delle vasche, mantenendo una distanza di 0,50 m dal muro esterno e dovrà essere interconnesso in almeno 10 punti con il primo anello sempre utilizzando corda di rame nudo da 70 mm².

Al fine di diminuire la resistenza di terra ed aumentare il potere disperdente dell'impianto, dovranno essere collegati alla rete di terra tutti i dispersori di fatto costituiti dai ferri delle armature dei plinti di fondazione della struttura del fabbricato, della platea e dell'armatura dei diaframmi e del cordolo perimetrale costituenti il muro di contenimento, nonché la rete elettrosaldata delle pavimentazioni e tutte le componenti metalliche in intimo contatto con il terreno.

Nell'ambito di tutto l'insediamento dovranno essere predisposte apposite barre di rame fori M6 di dimensioni 350 x 50 x 5 mm per la realizzazione di collettori equipotenziali di terra, a cui faranno capo sia i conduttori provenienti dalla rete del sistema dispersore principale, sia il collegamento equipotenziale di terra supplementare realizzato sulle masse presenti nell'ambito dei vari locali (apparecchiature prefabbricate, quadri locali, tubazioni e masse metalliche).

Dette barre sono previste all'interno dei seguenti locali:

- Quadri MT / BT ente distributore;
- Misura Energia Elettrica;
- Quadri elettrici MT e BT;
- Locali trasformatori;
- Locale paratoie 1
- Locale paratoie 2
- Locale paratoie 3 esistenti
- Locale valvole a mare
- Manufatto stazione di pompaggio vasca di 1° pioggia;
- Manufatto stazione di pompaggio vasca di laminazione;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	33	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Al collettore equipotenziale di terra degli impianti di I categoria a 400 V e 690V, ubicato in prossimità del quadro generale BT (QGBT), saranno collegati i due capi di chiusura del primo anello della rete disperdente. I conduttori di terra coincideranno fisicamente con il conduttore formante il dispersore, evitando in questo modo l'introduzione di morsetti di collegamento.

In corrispondenza dei pozzetti ispezionabili contenenti derivazioni della maglia di terra e/o picchetti, dovranno essere apposti cartelli normalizzati di individuazione.

Dovranno essere connesse all'impianto di terra tutte le masse e le masse estranee presenti all'interno ed all'esterno del fabbricato; si ricorda che viene considerata massa estranea una massa avente una resistenza verso terra minore di 1000 Ω .

L'interconnessione tra l'impianto di terra della centrale e l'impianto di terra della cabina di consegna dell'energia da parte dell'ente distributore avverrà nel locale misure di quest'ultima, con corda di rame nuda da 70 mm².

Il centrostella dei trasformatori dovrà essere collegato a terra mediante cavi isolati in EPR che si attestano al collettore di terra locale; in caso di guasto i conduttori saranno attraversati dalla corrente di guasto a terra, per cui risulta opportuna la loro verifica termica in relazione alla massima corrente sopportabile.

È inoltre opportuno prevedere l'interconnessione diretta tra il collettore equipotenziale di terra dell'impianto di I categoria a 400 V ed il collettore locale di terra su cui si attesta il centrostella dei trasformatori, sia per il centrostella del secondario a 400V che per quello a 690 V, effettuata mediante 2 cavi aventi la medesima di sezione dei cavi di collegamento al collettore di terra locale.

Tutta la distribuzione del conduttore di protezione si attesterà sul collettore generale di terra posto in prossimità della zona d'installazione del quadro QGBT, realizzato con una sbarra di rame fissata direttamente alla struttura metallica di sostegno delle carpenterie; dovrà essere garantita l'equipotenzialità a tutte le masse metalliche installate all'interno del locale quadri e della zona d'installazione dei trasformatori, compreso la struttura di sostegno della pavimentazione galleggiante.


Le masse appartenenti all'impianto di II categoria, come ad esempio gli schermi dei cavi, saranno collegate all'impianto di terra da conduttori in rame di sezione 70 mm² isolati in PVC.

Per il collegamento ai sottoquadri di distribuzione, la sezione del conduttore di protezione dovrà essere coordinata con la massima corrente di guasto a terra prevista in tale porzione d'impianto, al fine del corretto coordinamento con i relativi dispositivi di protezione, utilizzando possibilmente conduttori in rame isolato in PVC con guaina protettiva colore GIALLO-VERDE; la distribuzione del conduttore di protezione alle singole utenze terminali dovrà attestarsi sul relativo sottoquadro di provenienza ed essere integrata all'interno della stessa conduttura di connessione dell'utilizzatore, utilizzando cavi multipolari che prevedano una formazione completa di conduttore giallo-verde.

Dovrà essere previsto all'interno di ciascuna dorsale di distribuzione un conduttore di terra di idonea sezione (almeno 50mm²) per il collegamento equipotenziale di tutta la canalizzazione metallica, il quale si attesterà in derivazione entra/esci su ciascuna barretta equipotenziale prevista nell'ambito dell'insediamento.

Come regola generale dovrà essere adottato il criterio che tutte le masse per le quali è ipotizzabile una loro sovratensione a seguito del cedimento dell'isolamento primario di componenti elettrici con i quali potrebbero venire a contatto, dovranno essere collegate equipotenzialmente a terra; dovranno altresì essere connesse a terra anche tutte quelle masse per le quali è possibile realizzare un contatto simultaneo con parti che potrebbero andare in tensione.

Ai fini della realizzazione fisica della connessione equipotenziale di terra, dovrà comunque essere preventivamente fatta una verifica della continuità elettrica, onde evitare la realizzazione di collegamenti oltre lo stretto necessario; la misura della continuità della massa o dell'apparecchiatura oggetto di verifica, realizzata con apposito strumento in grado di erogare una corrente costante di

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	34	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

200mA e con tensione di prova in corrente continua compresa tra 4 e 24V, dovrà garantire un valore di resistenza non inferiore ad 1Ω al fine di potersi considerare in equipotenziale con la rete di terra dell'impianto.

È prevista la realizzazione di collegamenti equipotenziali supplementari tra tutte le masse simultaneamente accessibili in prossimità delle pompe alimentate tramite inverter, in particolare per le pompe da P201 a P206bis.

4.1.2 PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

Dovrà essere eseguito il calcolo di verifica della probabilità di fulminazione effettuata ai fini della protezione dalle scariche atmosferiche secondo la Norma CEI 81-10.

Qualora la struttura in oggetto non risulti autoprotetta dalla fulminazione diretta dovrà essere realizzato un LPS.

Dovranno inoltre essere adottati una serie di provvedimenti integrativi ai fini della protezione dagli effetti delle fulminazioni indirette relativamente alla limitazione delle sovratensioni indotte direttamente ed indirettamente alle installazioni poste all'interno della struttura.

In particolare si richiede la realizzazione di quanto segue:


- Collegamento equipotenziale tra eventuale LPS e le altre installazioni metalliche, così come tra tutte le parti metalliche, come indicato nella norma CEI 81-10/3;
- Collegamento equipotenziale per gli impianti interni effettuati anche all'ingresso dei locali contenenti apparecchiature elettroniche e impianti interni dei locali aventi caratteristiche schermanti adeguate (norma CEI 81-10/3) oppure apparecchiature elettroniche singolarmente protette dalle sovratensioni.

Oltre al collegamento equipotenziale, ai fini di garantire la protezione delle installazioni all'interno della struttura contro la fulminazione indiretta dovranno essere impiegati appositi sistemi di protezione integrativa SPD, predisponendo scaricatori opportunamente dimensionati sui seguenti circuiti o condutture:

- arrivi delle linee dati esterne;
- arrivi/partenze dei circuiti relativi alle misure analogiche installate all'aperto;
- partenze dei circuiti di illuminazione esterna;
- alimentazioni dei quadri principali di distribuzione;
- singole alimentazioni delle apparecchiature sensibili;
- partenze delle linee dati interne.

I criteri per la scelta del dispositivo di protezione più idoneo alle condizioni d'installazione e di esercizio previste, dovranno essere condotti sulla base dei riferimenti normativi precedentemente citati ed in relazione alle caratteristiche della massima tensione residua trasversale e verso terra che si vorranno assicurare al circuito protetto; in particolare la scelta dei singoli dispositivi e le modalità d'installazione dovranno essere opportunamente coordinate tra loro, al fine di assicurare la miglior efficacia di protezione possibile.

Ad integrazione degli scaricatori già predisposti sui quadri principali di distribuzione, dovranno essere dotate di protezione dalle sovratensioni tutti i circuiti relativi alle misure analogiche installate all'aperto, utilizzando scaricatori del tipo a varistori ad alta capacità di scarica con inserzione passante, protezione grossolana permanente e di tipo fine estraibile, adatti per circuiti a 24V DC e current-loop 4-20mA, con tempo d'innescio $\leq 1\text{ns}$, corrente nominale di scarica $> 1\text{KA}$ e tensione residua $< 75\text{V}$.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	35	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

4.1.3 MATERIALI PER IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

Tutti i materiali e gli accessori impiegati per la realizzazione dell'impianto di terra e di protezione dalle scariche atmosferiche, dovranno essere del tipo in acciaio zincato a fuoco secondo norme DIN 48.801, ad alta resistenza alla corrosione sia di tipo elettrochimico che atmosferica.

Limitatore di sovratensione per fulminazione diretta circuiti B.T. per quadri generali:

- tensione di esercizio: 230/400V
- tensione residua: < 0,7 kV
- tempo d'innesco: < 25 ns
- corrente nominale di scarica 8/20: 40 kA
- involucro: poliamminide con cartuccia estraibile
- fissaggio: su guida din
- collegamenti: morsetto a mantello sez. fino a 16mmq

Limitatore di sovratensione per fulminazione diretta circuiti B.T. per quadri di zona:

- tensione di esercizio: 230/400V
- tensione residua: < 0,7 kV
- tempo d'innesco: < 25 ns
- corrente nominale di scarica 8/20: 20 kA
- involucro: poliammide
- fissaggio: su guida din
- collegamenti: morsetto a mantello sez. fino a 35mmq

4.2 VIE CAVO

4.2.1 DESCRIZIONE DEI LAVORI


4.2.1.1 Rete Media Tensione

La fornitura elettrica della centrale e relativo interfacciamento alla rete di distribuzione pubblica MT verrà realizzata attraverso un sistema trifase di categoria II a 15kV; il punto di consegna è previsto all'interno di locale all'interno dell'edificio Cabina Elettrica.

Il collegamento tra il punto di consegna, ove è installato il quadro MT dell'ente distributore, ed il quadro QMT installato all'interno del locale quadri MT utente, sarà realizzato con cavo posto in canale chiuso con coperchio apribile con attrezzi, cunicolo l'impresa dovrà provvedere alla fornitura e relativa posa in opera della conduttura e del cavidotto, avendo cura di dimensionare il cavo in relazione alla massima corrente di corto circuito presente sul lato MT; la sezione minima da adottare per il cavo di collegamento non dovrà essere inferiore a 95 mm².

La zona di arrivo del cavo di alimentazione all'interno del locale quadri MT utente, è prevista sotto il pavimento galleggiante del locale; tutta la zona impegnata dalle condutture di media tensione dovrà essere opportunamente separata dalle restanti porzioni d'impianto. In particolare la zona d'ingresso delle condutture sottostante allo scomparto di arrivo del QMT dovrà essere resa inaccessibile.

La partenza delle condutture di alimentazione dei trasformatori, è previsto anch'esso dal basso, opportunamente raccordato ai vari locali di alloggiamento dei trasformatori tramite tubazioni annegate nel getto di riempimento della pavimentazione o con canalizzazioni metalliche separate; il tratto terminale di risalita della conduttura fino ai morsetti del lato MT dei trasformatori, dovrà essere ammarato a parete attraverso un sistema fissacavi isolante opportunamente dimensionato e di adeguata robustezza meccanica atta a resistere agli sforzi elettrodinamici delle massime correnti di corto circuito previste nell'impianto.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	36	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Le condutture relative alla distribuzione MT a valle del quadro di media tensione, dovranno essere dimensionate in relazione a quanto riportato nell'ambito del paragrafo 4.3.1, tenendo conto di un adeguato margine di sicurezza sia in termini di massima sovraccaricabilità che di tenuta al corto circuito.

Tutte le terminazioni del cavo dovranno essere realizzate a regola d'arte con idonei sistemi del tipo a nastratura autoagglomerante da interno, previa eliminazione della guaina semiconduttrice di controllo del campo elettrico; tutte le schermature dei cavi dovranno essere collegate alla rete di terra in un solo punto possibilmente all'interno dello scomparto del quadro, avendo cura di predisporre il corretto inserimento del toroide per la protezione omopolare a terra in modo tale da non annullarne l'intervento con il doppio concatenamento della corrente di guasto transitante sulla connessione a terra degli schermi.

4.2.1.2 Distribuzione primaria

Per la realizzazione della distribuzione delle opere elettrostrumentali all'interno del locale cabina elettrica, dovranno essere impiegate principalmente delle canalette in acciaio zincato a caldo e con ribordatura, utilizzando canalette in acciaio inox del tipo AISI 304 per quanto riguarda le installazioni all'esterno dell'edificio e nei restanti locali dell'impianto.

In alternativa al canale in acciaio inox AISI 304 può essere utilizzato canale in PVC.

Tutta la distribuzione primaria dell'insediamento dovrà essere realizzata con canalizzazioni distinte e separate per ciascuna tipologia di circuito; in particolare si dovrà provvedere a corredare tutte le canalizzazioni di idonei setti di separazione al fine di consentire la posa differenziata dei conduttori di energia rispetto alla distribuzione dei segnali e dei circuiti di misura.

L'installazione delle canalizzazioni dovrà essere eseguita in modo tale da evitare sollecitazioni termiche e meccaniche alle condutture, evitando situazioni di promiscuità con tubazioni di processo dell'impianto; dovranno essere adottati anche tutti i provvedimenti necessari ad evitare eventuali accumuli di acqua provenienti da stillicidi o da perdite dell'impianto. Tutte le canalette dovranno essere corredate di coperchio di chiusura.


Come regola generale dovrà essere adottato il criterio di non intralciare con il transito delle condutture nessun tipo di operazione di manutenzione ordinaria e straordinaria, con particolare riferimento allo smontaggio di apparecchiature meccaniche quali motori, valvole, servocomandi, ecc.; tutti gli staffaggi di sostegno dovranno essere eseguiti su strutture fisse quali impalcati oppure su opere civili, mentre non sono ammesse ancoraggi o staffaggi su tubazioni di processo per le quali risulta essere possibile la rimozione.

Relativamente ai soli locali dotati di pavimento galleggiante, tutte le condutture poste in opera al di sotto della pavimentazione dovranno essere alloggiare all'interno di passerelle del tipo a maglia metallica in acciaio zincato, opportunamente raccordate tra loro al fine di consentire l'interconnessione tra i vari quadri e la distribuzione alle varie aree impiantistiche.

Il raccordo tra il locale quadri verso il locale paratoie 2, avverrà tramite asole di passaggio sulla parete, praticate immediatamente sotto la pavimentazione galleggiante; al termine delle operazioni di posa delle condutture, tali passaggi dovranno essere opportunamente sigillati con malta cementizia o con altri provvedimenti analoghi.

Per quanto riguarda le condutture di alimentazione delle pompe regolate tramite inverter si dovrà procedere con la schermatura delle linee con l'utilizzo di cavi schermati o in alternativa, la compartimentazione tramite guaine metalliche /canaline chiuse opportunamente connesse alla rete di terra.

L'ingresso delle condutture al rispettivo quadro di azionamento oppure all'utenza terminale dovrà essere anch'esso opportunamente schermato, utilizzando eventualmente delle guaine di raccordo dotate di spirale metallica continua opportunamente connesse alla rete di terra.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	37	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

4.2.2 CANALIZZAZIONI IN TUBO METALLICO

Per la realizzazione degli impianti in cui occorre garantire un'adeguata robustezza meccanica, dovranno essere utilizzate canalizzazioni in tubo a vista del tipo in acciaio zincato a caldo di forte spessore scordonati e filettabili del tipo TEAFLEX AISI 304 o similari ad elevata resistenza alla corrosione e conformi alla norma CEI 7-6, unitamente all'utilizzo di cassette di derivazione anch'esse in materiale metallico o similari, con coperchio apribile mediante l'ausilio di un attrezzo; la posa in opera delle condutture dovrà assicurare un grado di protezione non inferiore ad IP55.

All'interno delle tubazioni metalliche, è consentito unicamente l'impiego di conduttori a doppio isolamento 0.6/1kV per ciò che riguarda le condutture di potenza, mentre potranno essere utilizzati cavi multipolari con isolamento 300/500V o 450/750V per ciò che riguarda circuiti di misura e di segnalazione; il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1.5 volte il diametro del cavo o del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti.

Non è consentita la posa singola di conduttori unipolari o di più conduttori appartenenti alla stessa fase all'interno delle tubazioni metalliche ma solamente in raggruppamenti come circuiti trifasi o monofasi la cui risultante dei flussi magnetici concatenati sia uguale a 0.

La derivazione delle tubazioni dalle canalizzazioni o dalle scatole di derivazione, dovrà essere realizzata in modo tale da garantire sempre il raggio minimo di curvatura del conduttore che, comunque, non dovrà mai essere inferiore a 5 volte il diametro del cavo o del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuto.

Le tubazioni saranno fissate a parete od a soffitto con supporti a collare ad intervalli non superiori a 120cm; nelle variazioni di direzione o nella derivazione dalle canalizzazioni di distribuzione, dovranno essere impiegati unicamente accessori certificati dal costruttore al fine di garantire la continuità del collegamento equipotenziale di terra.

Tutte le tubazioni nonché le scatole di derivazione metalliche, dovranno essere collegate equipotenzialmente all'impianto di terra a mezzo di collari come evidenziato anche nella specifica tecnica dei materiali per la realizzazione dell'impianto di terra.


L'ottenimento del grado di protezione sulle scatole di derivazione o sugli utilizzi, sarà realizzato con idoneo pressacavo serrato direttamente sul cavo interrompendo circa 15cm prima la conduttura in tubo metallico.

Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a salvaguardare l'integrità dell'isolamento del cavo, come la sbavatura interna del tubo e l'impiego di appositi testacanna antiabrasione al termine di ogni tubazione.

Nel caso di paventata possibilità di danneggiamento meccanico dell'ultimo tratto della conduttura oppure in caso di situazioni di posa al di sotto dei 2,5m dal piano di calpestio, si dovrà prevedere l'impiego di uno spezzone di guaina armata, raccordato alla tubazione metallica ed all'utilizzatore a mezzo di adeguato sistema a tenuta del tipo pressacavo/pressaguaina, serrato direttamente al cavo dell'utilizzatore.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.) dovranno essere impiegati dei prodotti di riempimento con pari caratteristiche di resistenza.

Negli attraversamenti di pareti e solai ordinari dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione; l'attraversamento di una parete interposta a cassette di derivazione o scatole porta frutti, dovrà essere realizzato con tubi murati che assicurino la separazione dei circuiti ed il grado di protezione dai contatti diretti richiesto.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	38	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

4.2.3 CANALIZZAZIONI IN TUBO DI PVC

Gli impianti complementari saranno realizzati con canalizzazioni in tubo a vista in PVC autoestinguente di tipo rigido conformi alla norma CEI 23-8, corredato di cassette di derivazione apribili con attrezzo e custodie di apparecchiature per installazione a parete, anch'esse realizzate in materiale autoestinguente; tali impianti saranno posti in opera con grado di protezione non inferiore ad IP44 elevato ad IP55 se soggetti agli agenti atmosferici o all'azione di spruzzi d'acqua.

Le tubazioni saranno fissate a parete od a soffitto con appositi supporti a scatto o a collare ad intervalli non superiori a 50cm; nelle variazioni di direzione o nel raccordo con custodie per apparecchiature e cassette di derivazione, dovranno essere impiegati unicamente accessori certificati dal costruttore per l'ottenimento del grado di protezione necessario alle condizioni d'installazione.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1.5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori in esso contenuti; per la separazione dei circuiti e degli impianti, dovranno essere realizzate canalizzazioni con tubi e scatole separate.

Negli attraversamenti di pareti e solai ordinari dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione; l'attraversamento di una parete interposta a cassette di derivazione o a scatole porta frutti, dovrà essere realizzato con tubi murati che assicurino la separazione dei circuiti ed il grado di protezione dai contatti diretti richiesto.

4.2.4 DISTRIBUZIONE IN CANALE METALLICO

Tutti i tratti di distribuzione primaria transitante all'esterno dei fabbricati o nei fabbricati indicati nella tabella precedente, dovranno essere realizzati con condotti portacavi fissati a vista del tipo a passerella metallica in acciaio inox AISI 304, asolata e con ribordatura, mentre le canalizzazioni poste in opera all'interno del fabbricato cabina elettrica fabbricati, potranno essere del tipo in acciaio zincato a caldo dopo lavorazione.

Nei tratti in cui la distribuzione primaria e secondaria è prevista sotto pavimento galleggiante, si dovrà ricorrere all'impiego di passerelle portacavi realizzate in tondini di acciaio elettrosaldati a maglia rettangolare, zincate a caldo dopo lavorazione e opportunamente raccordate tra loro attraverso i relativi accessori.


Tutte le tipologie di canalizzazioni adottate, dovranno essere corredate di appositi accessori realizzati con la stessa tipologia di materiale, al fine di assicurare un adeguato sistema di raccordo meccanico tra i vari pezzi.

Il canale verrà posato su staffe a mensola, anch'esse in acciaio zincato a caldo, fissate a parete od a sospensione (salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori), ad intervalli non superiori 1.8-2m e comunque in grado di garantire una buona resistenza meccanica al peso; giunzioni, variazioni di direzione e derivazioni, dovranno essere realizzate unicamente con appositi giunti lineari, snodati od angolari ed adattatori certificati dal costruttore.

Per ciò che riguarda la posa delle canalizzazioni sotto pavimentazione galleggiante, si dovrà ricorrere a dei traversini di appoggio fissati sulla soletta del pavimento, sui quali si dovrà provvedere all'installazione della passerella metallica adeguatamente fissata.

Al fine di garantire l'integrità dell'isolamento dei cavi da abrasioni derivanti da adattamenti o tagli realizzati in opera, tutte le lamiere dovranno essere opportunamente sbavate o ribordate; in qualsiasi caso non sono ammessi cambiamenti di direzione o di piano con angoli vivi di curvatura a 90 gradi.

Nei tratti verticali delle canalizzazioni, tutti i cavi devono essere ammarati con fascette in materiale termoplastico antiallentamento in modo da scongiurare eventuali tensioni od allentamenti delle condutture.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	39	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Tutte le canalizzazioni dovranno essere poste in opera in modo tale che le vie cavo non siano soggette a particolari sollecitazioni meccaniche o vibrazioni; in particolare dovranno essere corredate di coperchio di protezione.

In corrispondenza dei punti di smistamento di più canalizzazioni, è consentito l'utilizzo di cassette di diramazione tipo "PULL-BOX" anch'esse realizzate in acciaio zincato, purché lo smistamento dei cavi venga realizzato mantenendo un certo ordine, salvaguardando la possibilità di futuri ampliamenti od interventi; l'ingresso delle canalizzazioni ai PULL-BOX dovrà essere opportunamente raccordato a mezzo di apposite flange di fissaggio.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.), dovranno essere impiegati dei prodotti di riempimento con pari caratteristiche di resistenza; in aggiunta, qualora dovesse trattarsi di zone classificate con pericolo di esplosione, tutti i fori di passaggio dovranno essere sigillati a tenuta mentre tutti i cunicoli dovranno essere riempiti di sabbia.

Analoghi provvedimenti contro la penetrazione d'infiltrazioni d'acqua derivanti dall'azione degli agenti atmosferici, dovranno essere adottati nel caso di attraversamenti di coperture o pareti perimetrali esterne (vedi paragrafo dedicato).

All'interno dei canali dovranno essere poste unicamente delle condutture a doppio isolamento con grado 0.6/1 KV o 450/750V a seconda degli utilizzi fatti; qualora si dovesse utilizzare la stessa canalizzazione per la posa di cavi appartenenti a sistemi diversi, questi dovranno essere separati da idoneo setto di separazione per tutta la lunghezza della via cavo in cui sussista la promiscuità.

All'interno delle canalizzazioni metalliche, non è ammessa alcun tipo di derivazione delle condutture se non realizzate all'interno di apposite scatole di derivazione; l'ingresso dei cavi all'interno quest'ultime, dovrà avvenire a mezzo di pressacavi al fine del conseguimento dell'idoneo grado di protezione dai contatti diretti ed indiretti (minimo IP55), e la scatola dovrà essere installata all'esterno della canalizzazione.

L'uscita del cavo dal canale, dovrà essere realizzata a mezzo di appositi passacavi al fine di salvaguardare l'integrità dell'isolamento da possibili danneggiamenti; non è ammessa la derivazione singola dal canale di conduttori unipolari ma unicamente raggruppati agli altri conduttori dello stesso circuito; in caso di necessità di tale realizzazione, occorre predisporre una flangia di materiale isolante od amagnetico completa di passacavi da fissare sul canale dopo averne predisposto l'asolatura.

4.2.5 CONDOTTI A SBARRE


Di seguito sono descritte le principali caratteristiche tecnico - costruttive che sono richieste per i condotti sbarre dedicati alla distribuzione per l'illuminazione ordinaria dei locali.

L'installazione è prevista in ambiente coperto, con normale atmosfera industriale. Per ciò che riguarda la massima temperatura ambiente, sono ipotizzabili situazioni operative in cui potranno essere raggiunti, nell'ambito della zona d'installazione della conduttura, temperature massime intorno ai 40°C.

Sarà costituito da un profilato chiuso nervato realizzato in acciaio zincato a caldo.

Dovrà essere del tipo monofase più PE con una tensione d'impiego 400V e corrente nominale 25A; la separazione dei conduttori dovrà avvenire attraverso materiale plastico idoneo a resistere al fuoco ed alla prova del filo caldo.

Le spine per la derivazione dell'alimentazione degli apparecchi illuminanti dovranno essere del tipo sottocarico, dotate di blocco di sicurezza, escludibile esclusivamente con utensile, che permetta di realizzazione di un corpo unico con il condotto. Il primo contatto con i conduttori del condotto deve essere con quello di protezione.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	40	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Dovranno essere complete di testate di alimentazione, giunti di connessione e spine di derivazione adeguate al fine di raggiungere un grado di protezione minimo dell'intero sistema a sbarre pari a IP55.

Sarà corredata di tutti gli accessori necessari al fissaggio al soffitto nonché di canalina portatavi.

I condotti sbarre dovranno essere completamente rispondenti alle prescrizioni stabilite dalle Normative nazionali ed internazionali:

- Norma CEI EN 61439-2 (CEI 17-113/2);
- Norma IEC 695-2-1 (CEI 50-11);
- Norma IEC 332-3 (CEI 20-22/4-11).

4.2.6 INGRESSO CAVI DA CAMPO IN LOCALE QUADRI

Per garantire la sigillatura dei passaggi cavi, nei confronti di infiltrazioni di acqua, nei cunicoli sottostanti la pavimentazione del locale quadri elettrici, tutti gli ingressi cavi dovranno essere realizzati con l'installazione di sistemi che ne garantiscano la sigillatura, garantendo contemporaneamente la possibilità di ampliare il numeri di cavi installati.

Il sistema di sigillatura non deve prevedere l'utilizzo di resine o malte di riempimento che debbano essere rimosse in caso di installazione di nuove condutture

Sono quindi da prevedere sistemi di sigillatura composti da telai metallici da annegare o flangiare in aperture predisposte nel getto in CLS della vasca sottostante la pavimentazione del locale quadri elettrici, la sigillatura verrà garantita dal riempimento dei telai metallici con moduli sigillanti in gomma composti da più strati rimovibili in modo che possano aderire perfettamente all'isolante del cavo che racchiuderanno.

Il sistema di sigillatura sopra descritto garantisce la possibilità di future modifiche al numero dei cavi installati. A tal proposito per ogni telaio dovrà essere previsto libero un numero di moduli di sigillatura non inferiore al 30 % dei moduli già utilizzati.


4.3 ALLACCIAMENTI ELETTRICI

4.3.1 CONDUTTORI E CONNESSIONI PER SISTEMI DI CATEGORIA II

Le condutture per la distribuzione dei circuiti appartenenti ai sistemi di categoria II, dovranno essere del tipo ad isolamento in gomma etilenpropilenica EPR conformi alle norme CEI EN 60228 e 20-11 tipo RG7H1R per cavi unipolari e RG7H1OR per cavi tripolari; il grado d'isolamento dovrà rispettare quanto descritto dalle norme CEI 20-13 utilizzando cavi con un livello d'isolamento non inferiore a 12/20kV per ciò che riguarda la distribuzione a 15KV.

In particolare si dovrà far riferimento a sistemi di categoria B per quanto riguarda il funzionamento con una fase a terra, secondo quanto definito dalle norme CEI 11-17 fascicolo 3407-R, adottando valori cautelativi in relazione a quanto espresso dalla tabella 2.1.04.

Per tutti i tipi di cavo, il conduttore dovrà essere a corda rotonda compatta con fili di rame stagnato; lo schermo semiconduttore dovrà essere del tipo estruso direttamente sia sul conduttore che sul rivestimento in gomma isolante, mentre la schermatura di terra potrà essere sia del tipo a nastro di rame avvolto a spirale che a singoli fili intrecciati.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	41	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Per i cavi tripolari, la schermatura dovrà essere realizzata per ciascuna delle singole anime, mentre il riempitivo dovrà essere in materiale non igroscopico; la sezione dello schermo di protezione dovrà essere tale da sopportare la massima corrente di guasto con collegamento franco a terra di una fase, conformemente a quanto richiesto in 2.2.03 delle norme CEI 11-17.

Per la scelta delle sezioni da utilizzare per le condutture in MT, occorrerà far riferimento alle massime portate in regime permanente espresse dalle tabelle CEI UNEL, sulla base delle effettive condizioni d'impiego a meno di un margine del 25-30% del valore massimo ammesso.

Durante le operazioni di posa, si dovrà far attenzione al raggio di curvatura della conduttura, il quale non dovrà mai essere inferiore ad almeno 20 volte il diametro del cavo; eventuali tratti con posa a vista, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a garantire idonea protezione meccanica alle condutture, evidenziando con cartelli monitori da apporre lungo i vari punti di transito, la presenza di linee in media tensione.

Le terminazioni delle condutture, dovranno essere realizzate utilizzando appositi terminali per MT da interno isolati fino a 24KV del tipo a nastro autoagglomerante o guaina termoretraibile, completi di calza per il collegamento a terra dello schermo e capocorda a pressione meccanica; non sono ammesse giunzioni in linea nei tratti di posa in passerella, mentre per le condutture in posa direttamente interrata, si dovrà far ricorso a sistemi nastro corredati di muffola e resina impregnante ad alta resistenza meccanica, adatti alla posa direttamente interrata.

4.3.2 CONDUTTORI E CONNESSIONI PER SISTEMI DI CATEGORIA I

Tutti i cavi di potenza con tensione di esercizio a 400/230V nonché quelli adibiti alla segnalazione e comando di circuiti ausiliari, dovranno essere del tipo non propagante l'incendio in conformità alle norme CEI 20-22 e 20-35.

I conduttori multipolari od unipolari per circuiti di alimentazione di potenza saranno del tipo FG7OR - FG7R con tensioni d'isolamento 0,6/1KV.

Per tutti i circuiti di comando e segnalazione, verranno impiegati conduttori multipolari del tipo FG7OR, mentre per i circuiti di misura si utilizzeranno dei cavi schermati del tipo FR2OH2R con tensione d'isolamento 300/500V e 450/750V; nel caso di posa in polifora interrata delle condutture relative ai circuiti di misura, si dovrà ricorrere a cavi del tipo FG7OH2R con tensione d'isolamento 0,6/1KV.


La scelta delle condutture dei circuiti di comando e segnalazione, dovrà essere tale da garantire un numero di conduttori liberi a scorta quantomeno del 20% in più rispetto a quelli necessari.

Tutte le condutture destinate all'alimentazione di circuiti di misura (loop 4-20mA, segnali amperometrici e voltmetrici provenienti da TA e TV), dovranno essere del tipo con schermatura magnetica realizzata in treccia di rame ricotto, con coefficiente di schermatura non inferiore al 75%; nel caso di transito in polifore interrate o soggette agli agenti atmosferici, tali conduttori dovranno avere un grado d'isolamento non inferiore a 0,6/1 kV. Tutti i cavi relativi a circuiti provenienti da trasformatori amperometrici (TA), dovranno essere di sezione non inferiore a 2,5mmq.

I conduttori unipolari posti in tubazioni di PVC, saranno del tipo N07V-K con tensione d'isolamento 450/750V;

Per la posa in canalizzazioni interrate o soggetta agli agenti atmosferici, è necessario l'impiego esclusivo di cavi isolati in gomma etilpropilenica reticolata G7; nel caso specifico di zone soggette all'azione di roditori, è necessario ricorrere all'impiego di cavi corredati di armatura a fili o a nastri in acciaio.

I colori normalizzati previsti dalle norme CEI per la distinzione dei singoli conduttori saranno:

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	42	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- **giallo/verde per il conduttore di terra e di protezione;**
- **blu chiaro per il conduttore di neutro;**
- **nero, grigio, marrone per i conduttori attivi di fase a 400/230V;**
- **conduttori multipolari numerati per circuiti aux;**
- **cavi multipolari con guaina BLU per circuiti a sicurezza intrinseca.**

Tutti i circuiti dovranno avere apposite fascette in plastica, sulle quali saranno stampigliate in rilievo le sigle identificative riportate negli schemi progettuali, al fine di agevolare la ricerca dei conduttori in caso di manutenzione.

Tali fascette dovranno essere applicate, meccanicamente e non per adesione, su tutti i cavi sia alle estremità ed ogni 20mt.

Per i singoli conduttori l'identificazione dovrà essere effettuata con la medesima modalità di cui sopra.

Le sezioni minime dei conduttori dei circuiti di potenza saranno 2,5mmq, mentre per i circuiti ausiliari di comando e segnalazione dovranno essere utilizzate condutture con sezioni non inferiori a 1mmq.

Tutte le condutture destinate all'alimentazione di utenze gestite attraverso convertitori di frequenza (inverter), dovranno essere poste in opera con transiti distinti e separati di restanti circuiti; in particolare dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari alla schermatura delle emissioni elettromagnetiche secondo la normativa di riferimento (EMC), utilizzando cavi schermati quali FG7OH2R 0,6/1 kV e FG7OH2R+T 0,6/1 kV oppure cavi posti all'interno di tubazioni o canalizzazioni metalliche in modo indipendente.

Tutte le condutture relative ai circuiti di misura, segnalazione e comando, avranno transiti indipendenti dalle condutture relative ai circuiti di potenza; in particolare all'interno delle canalizzazioni dovranno essere predisposti opportuni setti metallici di separazione al fine di garantire la separazione delle linee fino al punto di destinazione.

Il dimensionamento dei cavi, oltre a quanto detto precedentemente, verrà eseguito in virtù anche della massima c.d.t. ammessa dalle norme CEI, nonché della massima portata in regime permanente in relazione alle rispettive condizioni di posa ed in virtù della classificazione dell'ambiente.

In particolare dovranno essere rispettati i seguenti valori massimi ai fini della valutazione della c.d.t.:


- **15% durante la fase di avviamento per alimentazioni di motori;**
- **4% in esercizio ordinario;**
- **2% per i circuiti di illuminazione.**

Tutte le connessioni dei vari circuiti dovranno essere eseguite all'interno delle apposite cassette di derivazione con morsetti del tipo a vite unica conformi alle norme CEI ed in grado di assicurare un'adeguata protezione dai contatti diretti in caso di manutenzione all'interno della scatola stessa; i circuiti solamente in transito all'interno delle scatole, dovranno essere privi di morsetti di collegamento.

Le connessioni sui conduttori dell'impianto di protezione PE, dovranno essere eseguite con appositi capicorda a pressione meccanica imbullonati e protetti contro la corrosione; le derivazioni dal conduttore principale di protezione dovranno essere eseguite con morsetti del tipo passante.

4.3.3 CONDUTTORI E CONNESSIONI PER TRASMISSIONE DATI

Tutte le condutture in rame relative alle connessioni dei sistemi di telecomunicazione e trasmissione dati, dovranno avere transiti separati dai restanti circuiti, siano essi di energia che segnalazione; in particolare nell'ambito di polifore interrate, questi dovranno essere alloggiati all'interno di tubazioni dedicate e transitare in pozzetti di derivazione ad utilizzazione esclusiva per le sole reti di TLC.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	43	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Per i tratti in canalizzazioni a vista, tali condutture dovranno essere inserite in tubazioni o guaine esclusive; in caso di utilizzo di canalette, i cavi dovranno essere alloggiati in appositi scomparti separati dai restanti circuiti a mezzo di setti di separazione.

I cavi relativi al collegamento di bus di campo dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- **MODBUS: cavi a singola coppia twistata più massa in rame con doppia schermatura in alluminio (schermatura al 100%) e calza di rame (schermatura al 90%) con guaina in PVC tipo BELDEN 3106A**

Tutta la distribuzione della rete telefonica ed ETHERNET all'interno della zona ad uso ufficio, dovrà essere realizzata con conduttori del tipo non propagante la fiamma e l'incendio conformi alle norme CEI 20-22 e 20-35 e a bassa emissione di fumi e di alogeni secondo la norma CEI 20-37.

Tali cavi dovranno essere a 4 coppie twistate 24 AWG FTP idonei alla realizzazione di un sistema di cablaggio strutturato in categoria 5 ENHANCED in conformità alle normative ISO 11801, EN 50173, EIA/TIA 568A; le caratteristiche tecniche non dovranno essere difformi dai seguenti valori:

I conduttori transitanti nell'ambito di polifore interrate, dovranno essere del tipo con isolamento protetto contro l'azione dei roditori (armatura in fili di acciaio zincato) ed idonei ad operare in presenza di acqua o fango; a tal fine la guaina di rivestimento esterna dovrà essere in materiale immune all'idrolisi, ad esempio in polipropilene reticolato.

Le terminazioni per i collegamenti alle apparecchiature, dovranno essere realizzate a mezzo di stagnatura o fissaggio diretto del conduttore ai terminali senza interposizione di alcun tipo di derivazione intermedia.

Tutte le tratte di conduttori transitanti all'esterno dei fabbricati, dovranno essere protette dalle sovratensioni a mezzo di idonei scaricatori del tipo a 3 stadi, installati sia in partenza che all'arrivo della condotta.

Le modalità di identificazione dei cavi per trasmissione dati sono le stesse di cui al paragrafo 4.3.2.

4.4 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA

4.4.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO


L'illuminazione interna di tutte le aree della centrale, sia nei locali di servizio che nelle zone impiantistiche, sarà posta in opera utilizzando apparecchi illuminanti di tipo a plafoniera.

Il sistema di illuminazione sarà suddiviso in 3 tipologie:

- illuminazione ordinaria: costituita da plafoniere alimentate da circuiti ordinari;
- illuminazione di sicurezza: costituita da plafoniere alimentate dai circuiti ordinari ma dotate di inverter e gruppo batterie al Ni-Cd;
- illuminazione per uscite d'emergenza: costituita da plafoniere autoalimentate dedicate alla segnalazione delle vie di esodo.

Tutti gli apparecchi dedicati all'illuminazione di emergenza (non autoalimentati) avranno un funzionamento contemporaneo all'illuminazione ordinaria, al fine di evitare l'accensione della lampada qualora la centrale non dovesse essere presidiata. In quel caso l'illuminazione di emergenza sarà disponibile per un eventuale intervento del personale della gestione utilizzando i normali interruttori bipolari/pulsanti.

Il livello di uniformità dovrà essere superiore o uguale a 1/5 (calcolato come E_{min} / E_{max}) escludendo dal calcolo gli angoli morti; per l'illuminazione dei vari settori interni dell'insediamento gli

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	44	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

impianti saranno realizzati in modo da garantire seguenti valori di illuminamento medio:

Il sistema d'illuminazione sarà dimensionato per assicurare i livelli d'illuminamento previsti dalla norma UNI 12464-1 in relazione alle destinazioni d'uso dei singoli ambienti e del tipo di attività svolta all'interno dei locali; nell'ambito dell'intervento in oggetto, i livelli d'illuminamento medio necessari a cui farà riferimento sono i seguenti:

Tipo di locale	E_m (lx)	UGR_L	R_a
Locali paratoie e valvole mare	200	25	60
Locali quadri, trasformatori	200	25	60
Sala quadri	200	22	60

dove:

- E_m (lx): valore di illuminamento medio mantenuto;
- UGR_L : indice unificato dell'abbagliamento;
- R_a : indice di resa del colore;

In cui si ha:

- Gruppo di resa del colore: $2 = 60 \leq R_a < 80$; $3 = 40 \leq R_a < 60$;

In relazione ai dati sopra esposti ed in virtù dei calcoli di verifica effettuati dovranno essere individuati gli apparecchi (numero e tipo), l'ubicazione, il posizionamento e le modalità d'installazione necessari al rispetto delle condizioni di progetto.

Le lampade a corredo di ciascun apparecchio dovranno essere idonee a garantire i seguenti requisiti qualitativi del sistema d'illuminazione per soddisfare le caratteristiche sopra elencate.

4.4.2 CONDUTTURE PER L'ALIMENTAZIONE

La realizzazione dell'impianto prevede la suddivisione della distribuzione su più circuiti indipendenti, organizzati in relazione alla geometria dei locali.

La distribuzione dovrà essere realizzata in cavo multipolare del tipo FG7OR con tensioni d'isolamento 0,6/1KV, per il raccordo del tratto terminale di collegamento alla lampada, alloggiato in tubazioni del tipo in acciaio inox AISI304 o conduttori unipolari a semplice isolamento (tipo N07V-K) alloggiati in tubazioni del tipo in PVC, in relazione alle condizioni ambientali di posa.


A prescindere dal tipo di cavo utilizzato per le derivazioni dalle montanti di distribuzione dei circuiti d'illuminazione in cavo a doppio isolamento provenienti dai quadri di zona, dovranno essere realizzate con scatole e pressacavi, al fine di raggiungere il corretto grado di protezione richiesto nei vari ambienti, fissate direttamente sul canale di distribuzione principale o, in caso ci sia la presenza del pavimento galleggiante, dovranno essere installati a parete al di sotto della stessa.

Tubazioni, scatole di derivazione ed elementi di comando salvo i casi citati saranno fissati a vista.

In tutta la centrale per una agevole gestione delle accensioni delle varie tipologie di impianti di illuminazione, il comando dovrà essere del tipo a pulsante con relativi teleruttori passo – passo installati nel quadro di zona; alimentati con circuito a bassa tensione 24 Vac.

Tali dispositivi dovranno essere installati nei punti di accesso ai vari locali.

Unica eccezione rispetto a quanto detto in precedenza per ciò che riguarda i comandi è rappresentata per l'illuminazione dei locali QMT dedicati all'ente distributore e misure, in cui si dovranno utilizzare comandi locali di tipo interrotto in grado di inibire il gruppo soccorritore dell'apparecchio, al fine di evitare interventi intempestivi in caso di mancanza rete, in situazioni in cui non vi è presenza di personale all'interno dei locali.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	45	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

4.4.3 APPARECCHI ILLUMINANTI

L'illuminazione ordinaria e di sicurezza in tutti gli ambienti, verrà realizzata impiegando apparecchi d'illuminazione a tubi fluorescenti del tipo conformi alle norme CEI 34-21 in polycarbonato autoestinguente corredati di schermo protettivo anch'esso in polycarbonato trasparente completo di supporti di sicurezza di aggancio alla plafoniera ed in grado di assicurare una protezione non inferiore ad IP65; tali apparecchi dovranno essere idonei al fissaggio a soffitto od a parete.

Gli apparecchi saranno adeguati per il montaggio di uno o due tubi fluorescenti da 36 o 58W di tipo ad alta resa luminosa e con temperatura di colore non inferiore ai 4000°K.

Nella sala controllo o comunque nei locali ove verranno installati ed utilizzati terminali video, gli apparecchi illuminanti saranno di tipo con ottica DARK-LIGHT o lamellari paraboliche a bassa luminanza e distribuzioni di tipo «batwing». Tutte le lampade per le quali si prevede l'installazione all'interno del locale destinato a svolgere la funzione di sala di controllo, dovranno essere dotate di reattore elettronico con filtro antisturbo.

Gli apparecchi destinati all'illuminazione di sicurezza dovranno essere dotati di dispositivi, installati direttamente all'interno che dovranno essere del tipo con inverter e gruppo batterie al Ni-Cd, in grado di alimentare almeno una lampada fluorescente da 36 o 58W.

Il sistema d'illuminazione di sicurezza dovrà essere in grado di intervenire entro 0,5 secondi ed assicurare l'illuminamento minimo richiesto per almeno 1h; ciascun apparecchio dovrà essere dotato di circuito d'inibizione al fine di evitare interventi intempestivi del gruppo soccorritore in caso di mancanza rete in situazioni in cui non vi è presenza di personale all'interno dei locali.

L'ubicazione, il posizionamento e le modalità d'installazione degli apparecchi per l'illuminazione di emergenza dovranno essere individuati al fine che l'illuminamento non sia inferiore a 2 lux ad 1 m dal piano dei calpestio, in qualsiasi punto della via di fuga, e di 5 lux in corrispondenza delle scale e delle porte.


4.4.4 APPARECCHI USCITE DI SICUREZZA

A ridosso di tutte le uscite di sicurezza dovranno essere installate degli apparecchi d'illuminazione dotati di soccorritore interno del tipo SEMPRE ACCESA, corredati di pittogramma normalizzato con la duplice funzione di illuminazione di servizio notturno e di indicare le vie di esodo in caso di mancanza dell'illuminazione principale.

4.4.5 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE LOCALI CONSEGNA ENEL

Per l'illuminazione di questo locale si dovranno fare uso di apparecchi di pari caratteristiche costruttive rispetto a quelli descritti al paragrafo 4.4.3 dotati di circuiti per l'alimentazione ordinaria e di dispositivi, installati direttamente all'interno che dovranno essere del tipo con inverter e gruppo batterie al Ni-Cd, in grado di alimentare almeno una lampada fluorescente da 36 o 58W dedicata all'illuminazione di sicurezza.

Il sistema d'illuminazione di sicurezza dovrà essere in grado di intervenire entro 0,5 secondi ed assicurare l'illuminamento minimo richiesto per almeno 1h; ciascun apparecchio dovrà essere dotato di circuito d'inibizione al fine di evitare interventi intempestivi del gruppo soccorritore in caso di mancanza rete in situazioni in cui non vi è presenza di personale all'interno dei locali.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	46	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

4.5 ILLUMINAZIONE ESTERNA

4.5.1 APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE SOTTOSTANTE LA COPERTURA

Per la realizzazione dell'illuminazione sotto alla copertura dei fabbricati da installare perimetralmente all'esterno dei vari locali, si dovrà ricorrere ad un sistema di apparecchi d'illuminazione a tubi fluorescenti 2x58W di tipo conformi alle norme CEI 34-21 in polycarbonato autoestinguente corredati di schermo protettivo anch'esso in polycarbonato trasparente completo di supporti di sicurezza di aggancio alla plafoniera ed in grado di assicurare una protezione non inferiore ad IP55.

L'apparecchio dovrà essere raccordato alla distribuzione esterna attraverso cassetta di derivazione in PVC con idoneo pressacavo a tenuta serrato direttamente sul conduttore, tubi in PVC serie pesanti e guaine spiravate in PVC.

4.5.2 ILLUMINAZIONE AREE PUBBLICHE

La parte di illuminazione a servizio delle aree pubbliche di Piazzale Kennedy è descritta nel progetto architettonico dell'intervento, che in fase di redazione del progetto esecutivo ha recepito le indicazioni dell'amministrazione comunale di Rimini e del gestore del servizio.

Nella presente specifica, in capitolo dedicato e negli elaborati grafici elettrici di progetto sono evidenziate le caratteristiche tecniche per la realizzazione del quadro elettrico a servizio delle utenze "pubbliche"

4.6 IMPIANTO F.M. E DISPOSITIVI DI SERVIZIO

4.6.1 CRITERI DI REALIZZAZIONE

Le utenze di forza motrice distribuite nell'ambito della centrale, saranno organizzate principalmente in tre gruppi di utilizzatori:


- utenze di processo;
- quadri package;
- utenze di servizio.

Le utenze di processo si riferiscono a tutti i motori coinvolti direttamente nella funzionalità dell'impianto della centrale, quali le pompe di sollevamento e attuatori elettrici delle paratoie e delle valvole, tali utilizzatori saranno alimentate direttamente dai quadri (QSOLL – QPAR1- QPAR 2 – QPAR3 e QVALV) con possibilità di funzionamento sia manuale direttamente dal campo attraverso un comando locale realizzato con selettore a tre posizioni (selettore su "MANUALE"), il quale avrà anche il compito di inibire il servizio della macchina (selettore su "0"), che maniera automatica su (selettore su "REMOTO"), demandata al quadro QSCC.

Relativamente alle utenze di tipo PACKAGE dotate di logica locale e proprio quadro di comando, la loro alimentazione sarà derivata direttamente dal quadro del locale di riferimento (QPAR1 e QVALV) e verrà mantenuta costantemente attivata, demandando la funzionalità al proprio quadro.

Per ciò che riguarda le utenze di servizio dell'impianto, vengono considerate tali tutte quelle macchine od utenze non direttamente coinvolte nel processo, ma che svolgono funzioni accessorie di uso comune a tutto l'insediamento, ad esempio i sistemi di estrazione dell'aria, le pompe di aggotamento e le prese di servizio; tali utenze faranno capo principalmente al quadro QSERVIZI.

Tutti i collegamenti alle utenze in campo dovranno essere realizzati in conformità alle indicazioni riportate nell'ambito della presente specifica tecnica; la posa dei cavi di alimentazione relativi a motori

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	47	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

con azionamento variabile dovrà essere opportunamente distinta e separata dalle restanti condutture e dotata di schermatura EMC.

Tutte le utenze saranno dotate di comandi locali che dovranno essere installati in prossimità dell'utilizzatore stesso, al fine di consentirne la visualizzazione durante le operazioni di verifica funzionale locale; qualora non risultasse possibile il fissaggio a parete dell'apparecchio, si dovranno predisporre allo scopo delle piantane di sostegno appositamente realizzate in acciaio zincato a caldo dopo lavorazione. Nel caso d'installazione all'aperto, i comandi locali dovranno essere corredati di tettuccio parapiovra.

All'interno dei locali paratoie e valvole a mare e di alcuni locali di servizio (locale MT, locale BT, e vano tecnico), dovranno essere predisposti un numero adeguato di quadretti prese di servizio interbloccate (IEC309), tali da assicurare la copertura di tutta la zona del processo, per i locale paratoie e valvole a mare quantomeno ne dovranno essere installate due ognuno, e dei locali di servizio; ogni quadretto sarà composto da n. 1 presa trifase da 16A, n. 1 presa monofase da 16A.

L'ubicazione dei singoli gruppi presa dovrà essere definita in modo preciso in corso d'opera in relazione alle esigenze impiantistiche definite assieme alla Committente.

Tutti i quadretti prese dovranno garantire un grado di protezione almeno IP55 ed essere predisposte per l'installazione raggruppata fissata a parete.

4.6.2 DISPOSITIVI DI SICUREZZA

All'esterno dell'impianto di laminazione in prossimità degli ingressi previsti, lato locali trasformatori, lato locale quadri BT, si dovranno prevedere una serie di pulsanti di sgancio sottovetro per l'eventuale messa fuori servizio dell'impianto di processo in caso di emergenza.

Tali pulsanti saranno due per ogni accesso: uno per l'apertura dell'interruttore generale MT installato nel quadro QMT per il sezionamento dell'alimentazione ordinaria e uno per l'interruzione dell'erogazione da parte dell'UPS che alimenta le utenze privilegiate.

Ogni pulsante dovrà essere installato all'interno di centralino stagno per sistemi di emergenza equipaggiato con due contatti 1NA ed 1NC, sotto vetro; rompendo il vetro dovrà avvenire il comando.

Con particolare riferimento ai pulsanti a servizio di sistemi realizzati con dispositivi di apertura a lancio di corrente, dovrà essere predisposta una segnalazione luminosa mediante led verde all'interno della stessa custodia (in parallelo al contatto aperto), al fine di segnalare l'efficienza del circuito d'emergenza.


Abbinato ad ogni centralino contenente il pulsante, dovrà essere installata una targa indelebile in cui sia indicata in modo chiaro la funzione svolta dal dispositivo di sicurezza.

Sulla porta di accesso al locale di ciascun trasformatore, oltre all'interblocco a mezzo di chiavi con il dispositivo di messa a terra, dovrà essere realizzato anche un interblocco elettrico predisponendo una coppia di finecorsa di sicurezza in battuta sulle due porte, il cui intervento dovrà determinare l'apertura del relativo interruttore di protezione.

4.6.3 QUADRETTI DI COMANDO LOCALE

Ciascuno di essi sarà realizzato utilizzando un contenitore in materiale autoestinguente ed antiurto rinforzato con scaglie di fibra di vetroresina o materiale di analoga robustezza meccanica, completo di coperchio dello stesso materiale fissato con viti imperdibili e corredato di piastra di fondo in acciaio zincato sendzimir; ogni postazione di comando sarà composta da:

- un pulsante di emergenza;
- un selettore a tre posizioni (MANUALE - 0 - AUTOMATICO);

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	48	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- pulsanti di comando dotati di relativi contatti ausiliari in numero di due di cui uno NC ed uno NO per gli azionamenti ad una velocità e tre di cui uno NC e due NO per il comando di utenze doppia velocità.

L'ingresso dei cavi all'interno delle cassette, dovrà essere realizzato sempre dal basso e mediante l'ausilio di pressacavi a tenuta corredati di dispositivo antiallentamento al fine di garantire un grado di protezione quantomeno IP55.

Tutto il cablaggio dei sistemi di comando locale, dovrà attestarsi su morsettiera prenumerata.

Per i punti di servizio in cui non è possibile realizzare il fissaggio a parete, si dovrà predisporre una piantana di sostegno in acciaio inox corredata di tettuccio parapioggia nel caso d'installazione all'aperto, facendo transitare i cavi di collegamento all'interno del tubolare di sostegno della piantana.

4.6.4 PRESE DI SERVIZIO

Nell'ambito dell'insediamento, dovranno essere installati una serie di quadretti prese di servizio del tipo monoblocco in materiale termoisulante antiurto ed autoestinguente normalizzate IEC309 con grado di protezione non inferiore ad IP55, corredati d'interblocco meccanico e fusibili di protezione; ogni punto di servizio dovrà comprendere una presa trifase 3x16A+PE, una monofase 2x16A+PE.

Le apparecchiature verranno fissate su apposite tavolette già predisposte con dima di foratura e corredate di cassette di derivazione all'interno delle quali si attesteranno le condutture di collegamento provenienti dal quadro di distribuzione; l'alimentazione di ciascun gruppo prese avverrà con linea d'alimentazione dedicata.

Per i punti di servizio in cui non è possibile realizzare il fissaggio a parete, si dovrà predisporre una piantana di sostegno in acciaio zincato a caldo, facendo transitare i cavi di collegamento all'interno del tubolare di sostegno della piantana, qualora si dovesse entrare dal basso.

4.6.5 CASSETTE PER SCARICATORI DI SOVRATENSIONE


Al fine di proteggere la centrale dalle sovratensioni trasportate da circuiti provenienti da aree impiantistiche all'esterno dell'edificio, si dovranno prevedere delle cassette corredate di opportuni scaricatori di sovratensione a variatore, installate in prossimità degli accessi alla centrale per le condutture.

Ciascuna di esse sarà realizzata utilizzando un contenitore in materiale autoestinguente ed antiurto rinforzato con scaglie di fibra di vetroresina o materiale di analoga robustezza meccanica di idonea grandezza, completo di coperchio in materiale trasparente fissato con viti imperdibili e corredato di piastra di fondo in acciaio zincato sendzimir; l'ingresso e l'uscita dei cavi dovrà avvenire a mezzo di pressatavi, corredati di dispositivo antiallentamento, al fine di conseguire dell'idoneo grado di protezione in relazione all'ambiente d'installazione.

4.6.6 JUNCTION BOX

Ciascuna di esse sarà realizzata utilizzando un contenitore in materiale autoestinguente ed antiurto rinforzato con scaglie di fibra di vetroresina o materiale di analoga robustezza meccanica di idonea grandezza, completo di coperchio dello stesso materiale fissato con viti imperdibili e corredato di piastra di fondo in acciaio zincato sendzimir; ogni cassetta dovrà essere equipaggiata di morsettiera prenumerata.

L'ingresso dei cavi all'interno delle cassette, dovrà essere realizzato sempre dal basso e mediante

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	49	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

l'ausilio di pressacavi a tenuta corredati di dispositivo antiallentamento, in numero adeguato al raccordo di tutti segnali provenienti dal campo.

Per i punti di servizio, in cui non è possibile realizzare il fissaggio a parete, si dovrà predisporre uno staffaggio di sostegno su piantana in acciaio zincato a caldo oppure sugli elementi strutturali delle tubazioni di processo, corredata di tettuccio parapioggia nel caso d'installazione all'aperto, facendo transitare i cavi di collegamento all'interno di canaletta opportunamente raccordata alla distribuzione primaria.

4.7 FORNITURE ACCESSORIE

4.7.1 DOTAZIONE ANTINFORTUNISTICA

L'impresa d'installazione dovrà provvedere alla fornitura e relativa posa in opera di tutte le dotazioni antinfortunistiche necessarie ai fini del rispetto delle prescrizioni normative nell'ambito degli ambienti adibiti ad officina elettrica.

Tali dotazioni dovranno essere del tipo conforme alle prescrizioni del DPR 547/55 e del Dlgs 626/94 e si intendono complete di ogni accessorio necessario alla corretta funzionalità della fornitura anche se non esplicitamente richiesto; ciascun locale contenente apparecchiature di MT ad esclusione della zona di ricovero dei trasformatori, dovrà essere corredata delle seguenti dotazioni di sicurezza contenute entro apposito armadietto metallico:

- pedana isolante (almeno 24KV) per effettuazione delle manovre sulle apparecchiature di MT;
- guanti isolanti (almeno 24KV) racchiusi in propria scatola di contenimento;
- elmetto con visiera di protezione per l'effettuazione delle manovre con apparecchiature in tensione;
- fioretto provatensione isolato a 24KV;


La dotazione di sicurezza a servizio di ciascun locale, dovrà essere custodita all'interno del locale medesimo in modo da assicurarne il perfetto stato di efficienza e conservazione;.

4.7.2 CARTELLONISTICA E DOTAZIONE ANTINCENDIO

L'impresa d'installazione dovrà provvedere alla fornitura e relativa posa in opera di tutta la cartellonistica di servizio necessaria ai fini del rispetto delle prescrizioni normative del DPR 547/55 e del Dlgs 626/94; tali cartelli dovranno essere del tipo normalizzato conformi alle disposizioni del Dlgs 493/96, posti in opera secondo le indicazioni riportate negli allegati progettuali relativi al piano di sicurezza generale.

Si prevede la fornitura e relativa posa in opera dei seguenti cartelli di segnalazione:

- percorso verso l'uscita di sicurezza di tipo luminescente
- cartello triangolare per cabine elettriche;
- ubicazione estintori con riportato il n. progressivo ed il tipo di estintore;
- cartelli con divieti di accesso al personale non autorizzato;
- cartelli con individuazione del dispositivo di sgancio generale;
- cartelli individuazione del dispositivo ottico acustico dell'allarme antincendio;
- cartelli indicanti la presenza della cassetta di pronto soccorso;
- cartelli indicanti la presenza di sostanza infiammabile;
- cartelli indicanti la necessità di proteggere l'udito con dispositivi di protezione individuali;
- cartelli indicanti le modalità per i soccorsi d'urgenza;
- cartelli indicanti la valvola generale d'intercettazione del gas;
- cartelli indicati la presenza del dispersore di terra;
- cartelli di ammonimento per la presenza di tensioni elettriche pericolose;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	50	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- cartelli di ammonimento per i carichi sospesi.

L'impresa d'installazione dovrà provvedere anche alla fornitura e relativa posa in opera di una serie di estintori, in conformità a quanto previsto nell'ambito della dotazione antincendio dei singoli ambienti di cui alla pratica di prevenzione incendi.

L'esatta ubicazione nella quale dovranno essere installati i singoli estintori, sarà oggetto di accordi in sede esecutiva, in conformità al piano di emergenza generale dell'edificio.

4.7.3 OPERE DI CARPENTERIA METALLICA

L'impresa dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere i carpenteria strettamente correlate alle esigenze dell'impiantistica elettrostrumentale; in particolare dovranno essere realizzati tutti gli staffaggi, i supporti e le piantane di sostegno per l'allestimento delle apparecchiature ed installazioni delle opere elettrostrumentale.

La posa dei quadri e dei componenti elettromeccanici nei locali del piano mezzanino avverrà, ad eccezione dei due trasformatori, su pavimento galleggiante partante.

In fase preliminare, le caratteristiche di resistenza e portanza della pavimentazione installata è stata ritenuta adeguata al sostegno di tutti i quadri e apparecchiature previste. Prima di procedere alla posa delle apparecchiature, sarà cura della ditta Appaltatrice rifarne la verifica dopo aver definito le dimensioni ed i pesi; qualora la verifica dovesse risultare negativa dovranno essere realizzate dalla ditta Appaltatrice apposite strutture di sostegno adeguate.

Tali opere di carpenteria dovranno essere realizzate in ferro sottoposti a trattamenti di zincatura a caldo dopo lavorazione, al fine di preservare lo stato di conservazione dall'azione dell'ossidazione.

4.7.4 VENTILAZIONE LOCALI

In fase di progettazione definitiva sono stati valutati i sistemi di smaltimento calore di ogni singolo locale che trovi installato al proprio interno apparecchiature che dissipino energia sotto forma di calore.

In fase di progettazione esecutiva e realizzazione si dovranno riverificare ed eventualmente adeguare le portate di aria fresca previste per ogni singolo locale.


Dalla progettazione esecutiva sono emersi i seguenti valori di portate d'aria minima da garantire:

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| • Locale Trasformatore 1 | 6000 mc/h |
| • Locale Trasformatore 2 | 6000 mc/h |
| • Locale Trasformatore 3 | 6000 mc/h |
| • Locale Trasformatori 4 e 5 + MT | 2900 mc/h |
| • Locale Quadri elettrici | 62000 mc/h |

4.7.4.1 VENTILAZIONE LOCALI TRASFORMATORI

L'impresa dovrà provvedere all'installazione della ventilazione forzata dei locali trasformatori in fase di progetto definitivo è stata prevista l'installazione di un estraattore per ciascun locale con portata 7700 mc/h, completa di tutti i dispositivi atti ad assicurare il corretto funzionamento delle apparecchiature, nel rispetto dell'interfaccia edile predisposta.

L'impianto dovrà essere corredato dei seguenti dispositivi accessori:

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	51	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- Elettroventilatori centrifughi industriali del tipo intubato con silenziatore esterno, per ciascun locale, dimensionati per la relativa potenza dissipata dalle apparecchiature ivi contenute
- Condotta di areazione posizionata appena sotto al soffitto del locale per far sì di aspirare l'aria calda dalla parte opposta del locale, rispetto alla porta di accesso che prevede nella parte inferiore la griglia di apertura di adeguate dimensioni per il raffreddamento.
- L'apertura prevista nella porta del locale dovrà prevedere un adeguato sistema di abbattimento del rumore, in conformità con la relazione di acustica di progetto
- Termostato ambiente per ciascun locale
- Protezione salvamotore e contattore nel quadro elettrico QSERV

L'impresa dovrà provvedere alla posa di tutte le condutture, alla realizzazione dei collegamenti e alla relativa messa in servizio dell'impianto.

Il sistema dovrà prevedere l'acquisizione da a parte del sistema di supervisione delle segnalazioni di marcia, arresto e guasto degli elettroventilatori.

I trasformatori saranno inoltre dotati di barre ventilanti che convogliano l'aria fresca all'interno degli avvolgimenti.

Le barre ventilanti saranno comandate direttamente dal sistema di automazione dell'impianto che acquisirà tramite sonde PT100 (Relè protezione MT) le temperature degli avvolgimenti ed in base a soglie impostabili attiverà il funzionamento delle ventilanti.

La protezione ed il comando del circuito sarà derivato dal quadro elettrico QSERV.

4.7.4.2 VENTILAZIONE LOCALI ELETTRICI

Nei locali quadri elettrici sono installate diverse apparecchiature che dissipano energia e sono quindi fonte di calore, sopra a tutti i convertitori di frequenza a servizio delle pompe di sollevamento torrino a mare.

In fase di progettazione definitiva, nel locale in oggetto è stata calcolata la necessità di ricircolare 62000 mc/h per garantire il mantenimento della temperatura interna al locale sotto i 40° C.

Nel locale è prevista l'installazione di 3 elettroventilatori di portata 24090 mc/h ciascuno garantendo complessivamente 72270 mc/h.

L'impianto dovrà essere corredato dei seguenti dispositivi accessori:

- Elettroventilatori centrifughi industriali del tipo intubato con silenziatore esterno, dimensionati per la relativa potenza dissipata dalle apparecchiature ivi contenute
- Condotti di areazione posizionati appena sotto al soffitto del locale per far sì di aspirare l'aria calda dalla parte superiore del locale.
- Le aperture posizionate nella parte inferiore delle porte di accesso al locale dovranno prevedere un adeguato sistema di abbattimento del rumore, in conformità con la relazione di acustica di progetto.
- 3 Termostati ambiente, uno per ciascun ventilatore in modo da modulare la quantità d'aria da ricircolare,
- Protezioni salvamotori e contattori nel quadro elettrico QSERV

L'impresa dovrà provvedere alla posa di tutte le condutture, alla realizzazione dei collegamenti e alla relativa messa in servizio dell'impianto.


Il sistema dovrà prevedere l'acquisizione da a parte del sistema di supervisione delle segnalazioni di marcia, arresto e guasto degli elettroventilatori.



TITOLO

N° COMMESSA (<i>JOB N°</i>)	ID DOC. (<i>DOC. ID</i>)	REV.	N° FG. (<i>SH. N.</i>)	DI (<i>LAST</i>)
11300273776		3	52	189

PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	53	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5 PRESCRIZIONI GENERALI PER FORNITURA E POSA IN OPERA DI APPARECCHIATURE PREASSEMBLATE

Nell'ambito dell'intervento, si dovrà provvedere alla posa in opera di una serie di apparecchiature preassemblate in officina dall'impresa, presso altro fornitore o forniti dalla Committente.

Sarà onere dell'Appaltatore, provvedere al trasporto fino in cantiere, allo scarico ed al tiro in sito con relativo assemblaggio delle seguenti apparecchiature previste nella fornitura dell'opera, compreso le eventuali opere di carpenteria necessarie alla corretta installazione, quali basamenti di supporto, ancoraggi e sistemazioni varie.

Dovranno essere realizzati adeguati sistemi di ammaro delle condutture provenienti dalle vie cavo di distribuzione, al fine di evitare qualsiasi tipo di sollecitazione dinamica sui punti di connessione.

5.1 TRASFORMATORI MT/BT

5.1.1 DATI GENERALI

I trasformatori previsti nell'ambito della centrale verranno installati ciascuno all'interno di apposito locale indipendente ed opportunamente separato dai restanti ambienti dell'edificio, dotati di accesso dall'esterno.

La configurazione dell'impianto prevede tre trasformatori MT/BT 15/0,69 kV Pn 2500 di cui due in servizio ed uno a scorta, del tipo con isolamento in resina a servizio del sollevamento carico torrino condotte a mare e due trasformatori MT/BT 15/0,4 kV Pn 250 in servizio, del tipo con isolamento in resina a servizio del L'ingresso dei cavi MT di ciascuna macchina è previsto dal basso attraverso cunicoli a pavimento nel locale; il tratto terminale delle condutture di alimentazione MT dovranno essere opportunamente ammarate alla parete, al fine di evitare sollecitazioni meccaniche ai morsetti di connessione del trasformatore.


Il collegamento del lato di bassa tensione verso il quadro generale QGBT a 400 Volt dovrà essere realizzato in cavo con ingresso dall'alto, protetto da una passerella metallica posata a soffitto.

Per il collegamento del lato di bassa tensione verso il quadro generale QGBT a 690 Volt dovrà essere realizzato in blindosbarra con consegna dall'alto.

Al fine di evitare sollecitazioni meccaniche ai morsetti di connessione del trasformatore il tratto terminale della conduttura fino in prossimità dei morsetti del trasformatore dovrà essere ammarato ad una passerella metallica fissata alla parete del locale trasformatore.

I locali saranno dotati di idoneo sistema di estrazione aria comandato da termostato ambiente per ogni locale, installati all'interno del locale stesso. Il sistema di estrazione dovrà essere realizzato con un estrattore per ciascun locale ed i termostati ne commanderanno l'avviamento.

I trasformatori dovranno essere dotati di barre ventilanti, installate alla base degli avvolgimenti delle macchine.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	54	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.1.2 CONDIZIONI DI ESERCIZIO

I trasformatori opereranno nelle seguenti condizioni di esercizio:

Servizio : Continuo
Sovraccarico istantaneo : > 300%
Funzionamento in parallelo : SI

5.1.3 CARATTERISTICHE ELETTRICHE (PN 2500 KVA)

I trasformatori dovranno avere le seguenti caratteristiche elettriche:

Potenza di targa: 2500 kVA a 690 Volt
Tensione primaria: 15kV
Tensione secondaria a vuoto: 0.69 kV
Tensione isolamento: 24kV
Classe isolamento: F/F/F
Gruppo di appartenenza: Dyn11
Corrente a vuoto: 0,9% (*)
Tensione di corto circuito a 120°C: 6% (*)
Gradi di protezione minimo: IP00
Perdite a vuoto max 3100 W
Perdite a carico max 19000 W
Livello pressione acustica max 68 dB

(*) Valori indicativi dedotti da misure, effettuate in accordo con le prescrizioni di prove contenute nel cap. IV sez. 4 (delle norme CEI 14.4); i dati relativi alle apparecchiature offerte non dovranno superare, entro i limiti di tolleranza, il valore esposto.


Le perdite a vuoto e a carico della macchina dovranno essere conformi alla direttiva sulla progettazione ecocompatibile 2009/215/CE

5.1.4 CARATTERISTICHE ELETTRICHE (PN 250 KVA)

I trasformatori dovranno avere le seguenti caratteristiche elettriche:

Potenza di targa: 250 kVA a 400/230 Volt
Tensione primaria: 15kV
Tensione secondaria a vuoto: 0.4/0.23 kV
Tensione isolamento: 24kV
Classe isolamento: F/F/F
Gruppo di appartenenza: Dyn11
Corrente a vuoto: 0,9% (*)
Tensione di corto circuito a 120°C: 6% (*)
Gradi di protezione minimo: IP00
Perdite a vuoto max 520 W
Perdite a carico max 3800 W
Livello pressione acustica max 68 dB

(*) Valori indicativi dedotti da misure, effettuate in accordo con le prescrizioni di prove contenute nel cap. IV sez. 4 (delle norme CEI 14.4); i dati relativi alle apparecchiature offerte non dovranno superare, entro i limiti di tolleranza, il valore esposto.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	55	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Le perdite a vuoto e a carico della macchina dovranno essere conformi alla direttiva sulla progettazione ecocompatibile 2009/215/CE

5.1.5 CARATTERISTICHE MECCANICHE (PN 2500 KVA)

I trasformatori, allo scopo di poter essere alloggiati entro i locali previsti, dovranno avere ingombri inferiori a quanto di seguito riportato:

lunghezza:	max 2100 mm
altezza:	max 2400 mm
larghezza:	max 1350 mm
interrasse ruote	max 1070

5.1.6 CARATTERISTICHE MECCANICHE (PN 250 KVA)

I trasformatori, allo scopo di poter essere alloggiati entro i locali previsti, dovranno avere ingombri inferiori a quanto di seguito riportato:

lunghezza:	max 1350 mm
altezza:	max 1410 mm
larghezza:	max 600 mm
interrasse ruote	max 520

5.1.7 CARATTERISTICHE TERMICHE


In condizioni di regime termico con i valori nominali delle grandezze elettriche di alimentazione e con la potenza resa di valore indicato nel foglio dati, le sovratemperature massime devono essere :

Avvolgimento primario:	100°C
Avvolgimento secondario:	100°C
Nucleo Magnetico:	100°C

5.1.8 CONDIZIONI AMBIENTALI, CLIMATICHE E DI COMPORTAMENTO AL FUOCO

Tutti i trasformatori dovranno essere di classe F1 come definito nel Documento HD 464 S1; a tal riguardo il costruttore dovrà produrre un certificato di prova rilasciato da un Laboratorio Ufficiale relativo a un trasformatore di sua fabbricazione avente la stessa configurazione.

I trasformatori dovranno essere di classe E2 per l'ambiente e di classe C2 per il clima come definito dagli allegati C e D del Documento HD 464 S1; a tal riguardo il costruttore dovrà produrre i certificati di prova rilasciati da Laboratori Ufficiali relativi a un trasformatore di sua fabbricazione avente la stessa configurazione.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	56	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.1.9 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

5.1.9.1 AVVOLGIMENTO BT

Dovrà essere costruito in lastra d'alluminio isolata con una lastra isolante in classe F. Gli avvolgimenti BT saranno trattati con resina isolante successivamente polimerizzata in autoclave ad una temperatura di 150° al fine di assicurare:

- elevato livello di resistenza all'ambiente industriale
- eccellente resistenza dielettrica
- buona resistenza agli sforzi radiali provocati da corto circuito

5.1.9.2 AVVOLGIMENTO AT

Dovrà essere costruito in banda d'alluminio, sarà inglobato e colato sottovuoto con un sistema di inglobamento epossidico ignifugo in classe F costituito da:

- Resina epossidica
- Indurente anidro con flessibilizzante
- Carica ignifuga.

La carica ignifuga sarà amalgamata alla resina e all'indurente e composta da allumina triidrata sotto forma di polvere. L'interno e l'esterno dell'avvolgimento saranno rinforzati con una combinazione di fibre di vetro per garantire resistenza a shock termici.

5.1.9.3 NUCLEO

Esso sarà realizzato in lamierino magnetico a cristalli orientati a bassissime perdite isolati in carlite, con giunti tagliati a 45°, e sarà protetto dalla corrosione mediante una speciale vernice isolante.

Le giunzioni tra colonne e gioghi dovranno essere realizzate in modo tale da ridurre al minimo le perdite.

Le armature e le traverse in lamiera dovranno essere zincate.


5.1.9.4 COLLEGAMENTI MT

I collegamenti lato MT, costituiti da piastrine forate in rame stagnato, dovranno essere posizionati nella mezzeria delle bobine MT e fissati su opportuni isolatori solidali con le bobine stesse. Dovranno essere inoltre predisposti per la connessione con arrivo cavi dal basso sulle piastrine terminali delle barre di collegamento dell'avvolgimento MT con un capocorda avente un foro del diametro di 13 mm per permettere un accoppiamento a mezzo di bullone M12.

5.1.9.5 COLLEGAMENTI BT

I collegamenti BT saranno previsti dal basso su delle piastre terminali munite di fori di diametro adeguato che si troveranno nella parte alta dell'avvolgimento, sul lato opposto ai collegamenti AT.

Le uscite di ogni avvolgimento BT dovranno comprendere un terminale in alluminio stagnato o in rame al fine di non rendere necessario l'utilizzo di dispositivi di interfaccia quali grasso e piastre bimetalliche

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	57	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.1.10 PROTEZIONE TERMICA

Il trasformatore dovrà essere idoneamente protetto da eventuali surriscaldamenti, utilizzando adeguati sistemi di protezione termica ad azione diretta od indiretta.

La macchina dovrà essere equipaggiata da un sistema di protezione termica ad azione diretta comprendente:

- n. 3 termoresistenze Pt100 nell'avvolgimento BT
- n. 1 termoresistenza Pt100 nel nucleo magnetico
- n. 1 cassetta di centralizzazione contenente i morsetti delle suddette termoresistenze, posta sulla parte superiore del nucleo;

Oltre alle apparecchiature per la protezione termometrica della macchina, il trasformatore dovrà essere equipaggiato anche di ventilatori tangenziali installati alla base delle colonne degli avvolgimenti, attestando i collegamenti all'interno di apposita morsettiera protetta; il comando dei ventilatori tangenziali verrà gestito dalla centralina termometrica di protezione o dal sistema di automazione impianto.

5.1.11 ATTACCHI ED ACCESSORI

Ogni trasformatore dovrà essere equipaggiato di attacchi ed accessori in grado di assicurare sia il trasporto che l'installazione in loco della macchina.

In particolare dovranno essere previsti i seguenti attacchi ed accessori

- 4 rulli di scorrimento orientabili
- 4 golfari di sollevamento
- ganci di traino sul carrello

Gli attacchi dovranno essere adatti a garantire:

- a traslazione orizzontale;
- il sollevamento della parte estraibile;
- il sollevamento del trasformatore completo.

5.1.12 MESSA A TERRA STRUTTURA

Dovranno essere predisposte delle piastre al fine di garantire il collegamento a terra della struttura metallica della macchina; a tal scopo dovranno essere resi disponibili almeno n. 2 punti di connessione con bulloni M12.


5.1.13 PRESE DI REGOLAZIONE MT

Dovranno essere predisposte delle prese di regolazione realizzate sull'avvolgimento di media tensione per adattare il trasformatore al valore reale della tensione di alimentazione, realizzate con barrette da manovrare a trasformatore disinserito; il grado di regolazione sarà +/- 2x2.5%

5.1.14 TARGA

Dovranno essere riportate le seguenti informazioni:

- nome del costruttore;
- numero di serie e anno di fabbricazione;
- tutti i dati specificati dalle norme di riferimento.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	58	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.1.15 PREVENZIONE ANTINFORTUNISTICA

L'accesso ai locali di alloggiamento dei trasformatori dovrà essere interbloccato con il relativo dispositivo di messa a terra del lato a 15KV, inanellando la chiave di apertura con quella disponibile solo dopo aver chiuso le lame di terra sul relativo scomparto MT; ad integrazione dell'interblocco meccanico è previsto un dispositivo di sicurezza di tipo elettrico tramite n.2 finecorsa in battuta sulle porte di accesso al locale, la cui apertura determina lo sgancio dell'interruttore di protezione, inibendone la richiusura in caso di manovra con le porte aperte.

Dovranno essere installati i cartelli di pericolo in accordo alla normativa citata; in particolare dovranno essere dotati del cartello triangolare normalizzato "pericolo di folgorazione" con l'indicazione della tensione da apporre sulle pareti del box metallico di contenimento sui lati accessibili.

Le morsettiere di connessione delle sonde di temperatura e dei ventilatori tangenziali, dovranno essere installate all'interno di cassette di derivazione dotate di coperchio di chiusura e pressacavi a tenuta per l'ingresso delle condutture; l'ubicazione di tali cassette dovrà essere tale da assicurare le distanze minime d'isolamento verso le parti attive in media tensione a 15kV.

Per i trasformatori collegati in parallelo, inoltre, dovrà essere previsto il trascinamento MT/BT ovvero l'apertura della protezione MT dovrà far aprire anche la protezione BT della macchina di riferimento.

5.1.16 VERNICIATURA

Tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate secondo cicli di verniciatura standard del costruttore, in grado di resistere alla corrosione ed all'ossidazione; all'atto della consegna dell'offerta dovranno essere indicati i colori con verranno eseguiti i trattamenti.

5.1.17 DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE


- Disegno di assieme con dimensioni di ingombro;
- Manuale di installazione e di manutenzione;
- Certificati di collaudo.

5.2 QUADRO MEDIA TENSIONE QMT

5.2.1 DATI GENERALI QUADRO

Il quadro di media tensione QMT della cabina sarà installato all'interno del locale dedicato nella cabina elettrica con pavimento dotato di cunicolo, composto da n.7 scomparti da assemblare in sito, con ingresso dei cavi esclusivamente dal basso; l'accesso agli scomparti dovrà avvenire unicamente dal fronte.

Le carpenterie, le apparecchiature (interruttori, TA ,TV ecc) ed i relè di protezione dovranno essere forniti dal medesimo costruttore.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	59	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.2.2 DATI ELETTRICI

• Tensione nominale	kV	24
• Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale	kV	50
• Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico	kV	125
• Tensione di esercizio	kV	15
• Frequenza nominale	Hz	50
• N° fasi		3
• Corrente nominale delle sbarre principali	A	630
• Corrente nominale max delle derivazioni	A	630
• Corrente nominale ammissibile di breve durata	kA	16
• Corrente nominale di picco	kA	31,5
• Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	kA	16
• Durata nominale del corto circuito	s	1
• Tensione nominale degli ausiliari	V	24 cc / 230 ac

5.2.3 DATI SUPPLEMENTARI

• Colore della verniciatura:	RAL 9002
• Temperatura ambiente massima:	+40°C
• Temperatura ambiente minima:	-5°C

5.2.4 DISPONIBILITÀ E SICUREZZA DI SERVIZIO

Il quadro dovrà essere progettato in modo da garantire la massima disponibilità e sicurezza d'esercizio.

L'accesso alle parti attive dovrà essere interdetto per mezzo di schermi o barriere con una protezione non inferiore ad IP2XC per quanto riguarda l'involucro esterno (CEI-EN 60529) e grado di protezione non inferiore ad IP2X tra le celle.


La costruzione del quadro dovrà inoltre garantire la continuità elettrica tra tutte le masse metalliche e l'accesso al compartimento in modo sicuro con la possibilità di manutenzione mantenendo il compartimento sbarre e le altre unità funzionali in servizio LSC2A classe PI (CEI-EN 62271-200).

L'ingresso delle condutture di media tensione è previsto dal basso, mentre le connessioni relative ai circuiti di misura e di controllo verranno fatte transitare nella parte superiore del quadro all'interno di apposita canaletta metallica fissata a parete e dotata di separatore interno per l'alloggiamento separato dei conduttori di misura dalle restanti condutture; tutte le connessioni relative a ciascun scomparto si attesteranno su morsettiere alloggiate all'interno del box ubicato sulla sommità del relativo scomparto, al quale farà capo la canaletta di distribuzione che provvederà a raccordarsi con la restante distribuzione posta sotto la pavimentazione galleggiante nel locale quadri.

Tutta la zona sottostante il quadro di media tensione ricavata sotto pavimentazione galleggiante, dovrà essere resa inaccessibile con tamponamenti amovibili, soprattutto per ciò che riguarda l'ingresso della conduttura proveniente dal punto di consegna ENEL.

5.2.5 CARATTERISTICHE UNITÀ FUNZIONALI

Il quadro, le relative apparecchiature ed i materiali forniti dovranno soddisfare le prescrizioni minime riportate nel seguito, le caratteristiche generali di progetto dell'impianto e la normativa richiamata ove

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	60	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

applicabili.

Il quadro elettrico QMT sarà composto dalle seguenti unità funzionali:


- scomparto A – arrivo linea da ENEL:
- scomparto B dispositivo generale:
- scomparto C dispositivo protezione trasformatore 1:
- scomparto D dispositivo protezione trasformatore 2:
- scomparto E dispositivo protezione trasformatore 3:
- scomparto F dispositivo protezione trasformatore 4:
- scomparto G dispositivo protezione trasformatore 5:

Di seguito sono elencate le principali caratteristiche elettriche di ogni singola unità.

5.2.5.1 SCOMPARTO A ARRIVO LINEA DA ENEL

Unità con:


- Unita' arrivo semplice 24kV-16kA-630A
- Sfogo gas dal basso Unita' 375 16kA 1s
- Derivatore capacitivo e lampade presenza di tensione Us da 10 a 20 kV
- Canalina superiore bassa tens per Unita' di larghezza 375mm
- Res anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore
- piastre di ammarro cavi unipolari
- Toroide omopolare chiuso CEI 0-16

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	61	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.2.5.2 SCOMPARTO B PROTEZIONE MT GENERALE:

Unità con:


- Interruttore SF6 24kV-16kA-630A
- Sfogo gas dal basso Unità' 750
- Derivatore capacitivo e lampade presenza di tensione Us da 10 a 20 kV
- N°3 TV f/m Ue15kV Rapp 15000:r3/100:r3/100:3 - 15VA cl05/50VA cl05-3P 3
- N° 3 TA Rapp 200/5A-5A 20VA cl05 Fs<10 o 10VA cl5P10 - 1,5VA 5P30 lth25kAx1s 3
- Blocco chiave su interruttore con chiave libera in posizione di aperto 1
- Sganciatore di chiusura e rele' antirichiusura per comando manuale 220Vca-230Vca
- Conta manovre per comando
- Motore per comando remoto con contamanovre e motore 220Vca-230Vca
- Interruttore con ciclo di operazioni standard (O-03mn-CO-3mn-CO) 1
- Sganciatore semplice di apertura 220Vca-230Vca 1
- Comando manuale a manovra dipendente
- Contatti ausiliari su IMS/SEZ (1NA+1NC+1CO)
- Contatti ausiliari supplementari su IMS/SEZ (1NA su IMS/SEZ + 1NA+1NC su SEZ DI TERRA)
- Blocco chiave su SEZ TERRA chiave libera in posizione di aperto
- Blocco chiave su SEZ chiave libera in posizione di chiuso per Unità' interruttore
- Cella bassa tensione da 750x450mm 1
- Res anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore
- Alimentazione. ausiliari. Relè di protezione elettronico da 110/240 Vca 1
- relè di protezione con visore (50/51-50/51N-46-67N/NC) CEI 0-16 e comunicazione bus
- Modulo 10 ingressi + 4 uscite 220/250 Vca/Vcc
- Software di programmazione
- Interfaccia comunicazione IEC61850 RJ45 Rame Ethernet TCP/IP
- Alimentatore per schede di comunicazione/Ethernet
- Interruttore automatico protezione circuiti aux
- Manipolatore di comando Apri/Chiudi interruttore
- Selettore comandi locale/distanza
- Lampada di segnalazione interruttore chiuso (rossa)
- Lampada di segnalazione interruttore aperto (verde)
- piastre di ammarro cavi unipolari

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	62	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.2.5.3 SCOMPARTO D PROTEZIONE TRASFORMATORE 1:

Unità con:


- Interruttore SF6 24kV-16kA-630A
- Sfogo gas dal basso Unita' 750
- Derivatore capacitivo e lampade presenza di tensione Us da 10 a 20 kV
- N° 3 TA Rapporto 300/1 25kAx1s 1VA 5P30
- Blocco chiave su interruttore con chiave libera in posizione di aperto 1
- Sganciatore di chiusura e rele' antirichiusura per comando manuale 220Vca-230Vca
- Conta manovre per comando
- Motore per comando remoto con contamanovre e motore 220Vca-230Vca
- Interruttore con ciclo di operazioni standard (O-03mn-CO-3mn-CO) 1
- Sganciatore semplice di apertura 220Vca-230Vca 1
- Comando manuale a manovra dipendente
- Contatti ausiliari su IMS/SEZ (1NA+1NC+1CO)
- Contatti ausiliari supplementari su IMS/SEZ (1NA su IMS/SEZ + 1NA+1NC su SEZ DI TERRA)
- Blocco chiave su SEZ TERRA chiave libera in posizione di aperto
- Blocco chiave su SEZ chiave libera in posizione di chiuso per Unita' interruttore
- Cella bassa tensione da 750x450mm 1
- Res anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore
- Alimentazione. ausiliari. Relè di protezione elettronico da 110/240 Vca 1
- relè di protezione con visore (50/51-50/51N-49) e comunicazione bus
- Toroide omopolare apribile
- Modulo 8 ingressi sonde temperatura PT100
- Modulo 10 ingressi + 4 uscite 220/250 Vca/Vcc
- Software di programmazione
- Interfaccia comunicazione IEC61850 RJ45 Rame Ethernet TCP/IP
- Alimentatore per schede di comunicazione/Ethernet
- Interruttore automatico protezione circuiti aux
- Manipolatore di comando Apri/Chiudi interruttore
- Selettore comandi locale/distanza
- Lampada di segnalazione interruttore chiuso (rossa)
- Lampada di segnalazione interruttore aperto (verde)
- piastre di ammarro cavi unipolari

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	63	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.2.5.4 SCOMPARTO D PROTEZIONE TRASFORMATORE 2:

Unità con:


- Interruttore SF6 24kV-16kA-630A
- Sfogo gas dal basso Unità 750
- Derivatore capacitivo e lampade presenza di tensione Us da 10 a 20 kV
- N° 3 TA Rapporto 300/1 25kAx1s 1VA 5P30
- Blocco chiave su interruttore con chiave libera in posizione di aperto 1
- Sganciatore di chiusura e rele' antirichiusura per comando manuale 220Vca-230Vca
- Conta manovre per comando
- Motore per comando remoto con contamanovre e motore 220Vca-230Vca
- Interruttore con ciclo di operazioni standard (O-03mn-CO-3mn-CO) 1
- Sganciatore semplice di apertura 220Vca-230Vca 1
- Comando manuale a manovra dipendente
- Contatti ausiliari su IMS/SEZ (1NA+1NC+1CO)
- Contatti ausiliari supplementari su IMS/SEZ (1NA su IMS/SEZ + 1NA+1NC su SEZ DI TERRA)
- Blocco chiave su SEZ TERRA chiave libera in posizione di aperto
- Blocco chiave su SEZ chiave libera in posizione di chiuso per Unità interruttore
- Cella bassa tensione da 750x450mm 1
- Res anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore
- Alimentazione. ausiliari. Relè di protezione elettronico da 110/240 Vca 1
- relè di protezione con visore (50/51-50/51N-49) e comunicazione bus
- Toroide omopolare apribile
- Modulo 8 ingressi sonde temperatura PT100
- Modulo 10 ingressi + 4 uscite 220/250 Vca/Vcc
- Software di programmazione
- Interfaccia comunicazione IEC61850 RJ45 Rame Ethernet TCP/IP
- Alimentatore per schede di comunicazione/Ethernet
- Interruttore automatico protezione circuiti aux
- Manipolatore di comando Apri/Chiudi interruttore
- Selettore comandi locale/distanza
- Lampada di segnalazione interruttore chiuso (rossa)
- Lampada di segnalazione interruttore aperto (verde)
- piastre di ammarro cavi unipolari

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	64	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.2.5.5 SCOMPARTO E PROTEZIONE TRASFORMATORE 3:

Unità con:


- Interruttore SF6 24kV-16kA-630A
- Sfogo gas dal basso Unità 750
- Derivatore capacitivo e lampade presenza di tensione Us da 10 a 20 kV
- N° 3 TA Rapporto 300/1 25kAx1s 1VA 5P30
- Blocco chiave su interruttore con chiave libera in posizione di aperto 1
- Sganciatore di chiusura e rele' antirichiusura per comando manuale 220Vca-230Vca
- Conta manovre per comando
- Motore per comando remoto con contamanovre e motore 220Vca-230Vca
- Interruttore con ciclo di operazioni standard (O-03mn-CO-3mn-CO) 1
- Sganciatore semplice di apertura 220Vca-230Vca 1
- Comando manuale a manovra dipendente
- Contatti ausiliari su IMS/SEZ (1NA+1NC+1CO)
- Contatti ausiliari supplementari su IMS/SEZ (1NA su IMS/SEZ + 1NA+1NC su SEZ DI TERRA)
- Blocco chiave su SEZ TERRA chiave libera in posizione di aperto
- Blocco chiave su SEZ chiave libera in posizione di chiuso per Unità interruttore
- Cella bassa tensione da 750x450mm 1
- Res anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore
- Alimentazione. ausiliari. Relè di protezione elettronico da 110/240 Vca 1
- relè di protezione con visore (50/51-50/51N-49) e comunicazione bus
- Toroide omopolare apribile
- Modulo 8 ingressi sonde temperatura PT100
- Modulo 10 ingressi + 4 uscite 220/250 Vca/Vcc
- Software di programmazione
- Interfaccia comunicazione IEC61850 RJ45 Rame Ethernet TCP/IP
- Alimentatore per schede di comunicazione/Ethernet
- Interruttore automatico protezione circuiti aux
- Manipolatore di comando Apri/Chiudi interruttore
- Selettore comandi locale/distanza
- Lampada di segnalazione interruttore chiuso (rossa)
- Lampada di segnalazione interruttore aperto (verde)
- piastre di ammarro cavi unipolari

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	65	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.2.5.6 SCOMPARTO F PROTEZIONE TRASFORMATORE 4:

Unità con:


- Interruttore SF6 24kV-16kA-630A
- Sfogo gas dal basso Unita' 750
- Derivatore capacitivo e lampade presenza di tensione Us da 10 a 20 kV
- N° 3 TA Rapporto 300/1 25kAx1s 1VA 5P30
- Blocco chiave su interruttore con chiave libera in posizione di aperto 1
- Sganciatore di chiusura e rele' antirichiusura per comando manuale 220Vca-230Vca
- Conta manovre per comando
- Motore per comando remoto con contamanovre e motore 220Vca-230Vca
- Interruttore con ciclo di operazioni standard (O-03mn-CO-3mn-CO) 1
- Sganciatore semplice di apertura 220Vca-230Vca 1
- Comando manuale a manovra dipendente
- Contatti ausiliari su IMS/SEZ (1NA+1NC+1CO)
- Contatti ausiliari supplementari su IMS/SEZ (1NA su IMS/SEZ + 1NA+1NC su SEZ DI TERRA)
- Blocco chiave su SEZ TERRA chiave libera in posizione di aperto
- Blocco chiave su SEZ chiave libera in posizione di chiuso per Unita' interruttore
- Cella bassa tensione da 750x450mm 1
- Res anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore
- Alimentazione. ausiliari. Relè di protezione elettronico da 110/240 Vca 1
- relé di protezione con visore (50/51-50/51N-49) e comunicazione bus
- Toroide omopolare apribile
- Modulo 8 ingressi sonde temperatura PT100
- Modulo 10 ingressi + 4 uscite 220/250 Vca/Vcc
- Software di programmazione
- Interfaccia comunicazione IEC61850 RJ45 Rame Ethernet TCP/IP
- Alimentatore per schede di comunicazione/Ethernet
- Interruttore automatico protezione circuiti aux
- Manipolatore di comando Apri/Chiudi interruttore
- Selettore comandi locale/distanza
- Lampada di segnalazione interruttore chiuso (rossa)
- Lampada di segnalazione interruttore aperto (verde)
- piastre di ammarro cavi unipolari

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	66	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.2.5.7 SCOMPARTO G PROTEZIONE TRASFORMATORE 4:

Unità con:

- Interruttore SF6 24kV-16kA-630A
- Sfogo gas dal basso Unita' 750
- Derivatore capacitivo e lampade presenza di tensione Us da 10 a 20 kV
- N° 3 TA Rapporto 300/1 25kAx1s 1VA 5P30
- Blocco chiave su interruttore con chiave libera in posizione di aperto 1
- Sganciatore di chiusura e rele' antirichiusura per comando manuale 220Vca-230Vca
- Conta manovre per comando
- Motore per comando remoto con contamanovre e motore 220Vca-230Vca
- Interruttore con ciclo di operazioni standard (O-03mn-CO-3mn-CO) 1
- Sganciatore semplice di apertura 220Vca-230Vca 1
- Comando manuale a manovra dipendente
- Contatti ausiliari su IMS/SEZ (1NA+1NC+1CO)
- Contatti ausiliari supplementari su IMS/SEZ (1NA su IMS/SEZ + 1NA+1NC su SEZ DI TERRA)
- Blocco chiave su SEZ TERRA chiave libera in posizione di aperto
- Blocco chiave su SEZ chiave libera in posizione di chiuso per Unita' interruttore
- Cella bassa tensione da 750x450mm 1
- Res anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore
- Alimentazione. ausiliari. Relè di protezione elettronico da 110/240 Vca 1
- relé di protezione con visore (50/51-50/51N-49) e comunicazione bus
- Toroide omopolare apribile
- Modulo 8 ingressi sonde temperatura PT100
- Modulo 10 ingressi + 4 uscite 220/250 Vca/Vcc
- Software di programmazione
- Interfaccia comunicazione IEC61850 RJ45 Rame Ethernet TCP/IP
- Alimentatore per schede di comunicazione/Ethernet
- Interruttore automatico protezione circuiti aux
- Manipolatore di comando Apri/Chiudi interruttore
- Selettore comandi locale/distanza
- Lampada di segnalazione interruttore chiuso (rossa)
- Lampada di segnalazione interruttore aperto (verde)
- piastre di ammarro cavi unipolari

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	67	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.2.6 INTERFACCIAMENTO AL SISTEMA DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE

Il quadro sarà cablato in modo tale da mettere a disposizione, mediante contatti liberi da tensione, una serie segnalazioni di stato e di allarmi.

Ogni relé di protezione sarà collegata mediante bus Ethernet al sistema di supervisione utilizzando il protocollo Ethernet TCP/IP.

Dovranno essere realizzate le seguenti interconnessioni ausiliarie e di misura con le restanti apparecchiature dell'impianto suddivise per ciascun scomparto:

scomparti B – C – D – E – F – G protezione generale impianto e trasformatori:

- segnalazioni verso quadro QSCC;

Lo stato di servizio di tutte le apparecchiature del quadro dovrà essere riportato al quadro di comando e controllo QSCC, con particolare riferimento ai seguenti segnali:

- interruttore aperto;
- interruttore chiuso;
- intervento protezioni;
- molle cariche per le apparecchiature con motorizzazione.


Utilizzando la comunicazione Ethernet dei relè di protezione dovranno essere riportate, al sistema di supervisione locale e remoto, alcuni parametri delle apparecchiature di riferimento, come minimo dovranno essere trasferiti i seguenti parametri:

Dispositivo generale

- Energia
- Potenza attiva istantanea
- Potenza reattiva
- Tensioni 3 fasi
- Correnti 3 fasi
- Fattore di potenza

Protezione trasformatori

- Potenza attiva istantanea
- Potenza reattiva
- Fattore di potenza
- Tensioni 3 fasi
- Correnti 3 fasi
- Temperatura avvolgimenti 3
- Temperatura nucleo

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	68	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					


5.2.7 DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Schemi elettrici funzionali di cablaggio (per i collegamenti esterni);
- Dime del sistema di fissaggio a pavimento e foratura soletta;
- Schema unifilare (esecutivo);
- Schema multifilare (esecutivo);
- Disegno di assieme con dimensioni di ingombro;
- Manuale di installazione e di manutenzione degli interruttori di potenza;
- Certificati di collaudo del quadro.

5.2.8 COLLAUDO PROVE E CERTIFICATI

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo, presso la fabbrica del costruttore, previste dalle relative norme CEI alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà inoltre fornire copie dei certificati relativi alle prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della fornitura.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	69	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.3 QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE QGBT_400V

5.3.1 UBICAZIONE

L'installazione dei quadri generali di bassa tensione QGBT è prevista all'interno del locale quadri elettrici BT su pavimento galleggiante portante, con ingresso dei cavi dal basso e l'accesso ai collegamenti dalla parte posteriore; tutte le apparecchiature dovranno essere accessibili dalla parte frontale del quadro.

Si dovrà fare particolarmente attenzione al posizionamento dei quadri, tenendo conto della sezione (e relativo minimo raggio di curvatura) dei cavi afferenti al quadro, al fine da garantirne un'adeguata posa e un'agevole connessione.

I quadri dovranno essere installati su un struttura di carpenteria metallica appositamente realizzata , da calcolare a carico dell'impresa appaltatrice in base alle effettive dimensioni del quadro stesso, in modo da scaricare il peso del quadro direttamente sulla soletta in cls della cabina elettrica.

5.3.2 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

La tensione d'esercizio sarà di 400/230 V con variazioni contenute entro $\pm 5\%$ in servizio ordinario di funzionamento; il sistema a 400 V funzionerà con neutro francamente a terra e generalmente accessibile, con sistema di distribuzione TN-S.

La frequenza nominale sarà di 50 Hz; potrà variare entro il campo 49,5 - 50,5Hz nel funzionamento normale.

5.3.3 DISPONIBILITÀ E SICUREZZA DI SERVIZIO


Il quadro dovrà essere progettati in modo da garantire la massima disponibilità e sicurezza d'esercizio. In particolare le apparecchiature di protezione di tipo scatolato (che alimentano sottoquadri) dovranno essere in esecuzione rimovibile, mentre gli interruttori generali BT dei trasformatori e le protezioni linea dedicate ai quadri inverter dovranno essere del tipo aperto estraibile sezionabile su carrello.

La struttura del quadro dovrà essere del tipo a colonne affiancate con segregazioni orizzontali a celle per ciascun'utenza.

Tutte le parti attive dovranno essere opportunamente segregate al fine di ottenere una struttura quantomeno in FORMA 3B.

Per tutti i quadri, l'accesso alle parti attive dovrà essere interdetto per mezzo di schermi o barriere con una protezione non inferiore ad IP2XD.

Nella progettazione e realizzazione del quadro si dovrà considerare, oltre alle disponibilità di alcuni interruttori a scorta, uno spazio libero di almeno il 30 % per garantire eventuali ampliamenti futuri.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	70	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.3.4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

5.3.4.1 PREMESSA

Il quadro, le relative apparecchiature ed i materiali forniti dovranno soddisfare le prescrizioni riportate nel seguito, le caratteristiche generali di progetto dell'impianto e la normativa richiamata ove applicabili.

La suddivisione del quadro dovrà prevedere le seguenti sezioni:

- generali di macchina;
- distribuzione primaria;
- distribuzione secondaria;

Tutte le apparecchiature di protezione relative alla distribuzione primaria dovranno essere del tipo estraibile, mentre gli interruttori della distribuzione secondaria saranno del tipo modulare fissato su guida DIN; il potere d'interruzione di tutti gli apparecchi dovrà essere dimensionato per la massima corrente di cortocircuito prevista con due trasformatori in parallelo in servizi attivo, mantenendo uniformità di serie delle protezioni installate.


Ai fini della protezione dalla massima corrente di corto circuito, non saranno ammessi sistemi di protezione con configurazione di back-up.

5.3.4.2 CARATTERISTICHE FUNZIONAMENTO

Dovrà essere predisposto un adeguato interblocco elettrico sui quattro generali di macchina (TR1 – 2 – 3 – TR4) affinché non risulti possibile porne in parallelo più di due, il servizio è previsto con due trasformatori attivi e due di scorta; i quattro interruttori generali dovranno essere dotati di motorizzazione e telecomando, con dispositivi di apertura e chiusura per la gestione da remoto delle attivazioni.

Tutti gli apparecchi a protezione, come generali BT trasformatori, alimentazione quadri inverter, alimentazione linee quadri secondari, ecc. dovranno essere dotati di di tipo elettronico a microprocessore, con possibilità di regolazione cronometrica ed amperometrica indipendente comunicante (rete Ethernet)

Tutti gli apparecchi di protezione relativi a circuiti od utenze a servizio di locali esterni, (locali paratoie o valvole mare) dovranno essere corredati di dispositivo di sgancio in grado di mettere fuori tensione le porzioni d'impianto elettrico di riferimento; lo sgancio dei circuiti avverrà tramite pulsante di emergenza manuale posto all'interno di ogni locale.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	71	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.3.4.3 CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

- Sistema di conduttori attivi: trifase a quattro fili, TN-S;
- Tensione nominale d'impiego: 400 Vac;
- Tensione nominale d'isolamento: 1000 Vac;
- Frequenza nominale: 50 Hz \pm 2%;
- Tensione nominale di tenuta ad impulso: 12 kV;
- Corrente nominale sbarra principale omnibus: 800 A
- Corrente simmetrica di c.rto c.to presunta sulle sbarre: 13 kA
- Valore nominale di cresta ammissibile (sulle sbarre di distrib.): fino 165 kA;
- Potere d'interruzione degli interruttori: >15 kA a 400 V.
- Grado di protezione minimo Quadro: IP31.

5.3.4.4 CONDIZIONI AMBIENTALI

Le apparecchiature facenti parte di questa fornitura devono essere previste per un utilizzo nelle condizioni normali di servizio seguenti:

- temperatura ambiente: max 40°C
min -5°C
valore medio 24h: 35°C
- condizioni atmosferiche: temperatura max 40°C - umidità relative 50%
temperatura 20°C - umidità relative 90%
- altitudine luogo di installazione <1000m s.l.m.
- grado di inquinamento tipo 3 (industriale)
- tipo di installazione interno

5.3.5 COMPOSIZIONE DEL QUADRO

La configurazione di base del quadro deve consentire di suddividere il pannello in una zona di barre collettrici, una zona apparecchi ed una zona cavi di collegamento. Questa suddivisione deve offrire le migliori premesse di garanzia per la sicurezza sul lavoro.

5.3.5.1 ZONA BARRE


Le barre principali e di distribuzione dovranno essere situate sul retro del pannello per garantire:

- Possibilità di inserimento di due sistemi barre principali separati in una colonna;
- Realizzazione di un solo sistema di barre nelle installazioni doppio fronte;
- Equa distribuzione della corrente grazie all'alimentazione al centro delle barre di distribuzione.

5.3.5.2 ZONA APPARECCHI

La dimensione base della griglia di montaggio tridimensionale dovranno essere di 25 mm. in modo da offrire le premesse per combinare tra di loro moduli di diversa grandezza.

Un'ulteriore suddivisione della zona apparecchi per mezzo di ripiani supplementari orizzontali dovrà ridurre ogni possibilità di propagazione dell'arco.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	72	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.3.5.3 SEPARAZIONE DALLE APPARECCHIATURE

Per ragioni di continuità di servizio e di sicurezza i pannelli verticali dovranno essere, per quanto possibile, suddivisi in celle e vani tramite setti o pareti in lamiera, al fine di separare le principali apparecchiature (grado di protezione IP20).

In particolare dovrà essere prevista la separazione tra:

- vani terminali dei cavi di potenza ed ausiliari;
- celle strumenti ed apparecchiature ausiliarie;
- celle contenenti apparecchiature di interruzione e comando ;
- vani barre;

In tale caso la segregazione dovrà essere tale da permettere:

- l'accesso alle varie celle, escludendo ogni possibilità di contatto accidentale con le barre o altre parti in tensione
- la possibilità di effettuare, in condizioni di assoluta sicurezza, il collegamento dei cavi in una determinata cella con tutto il resto del quadro in tensione.

5.3.5.4 ACCESSIBILITÀ DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno.

Il posizionamento del quadro dovrà garantire l'accessibilità sia dal fronte che dal retro garantendo come minimo la forma 3B.

5.3.5.5 ZONA CAVI DI COLLEGAMENTO

La zona cavi di collegamento deve garantire:

- Separazione rispetto alle altre zone operative;
- Inserimento cavi dall'alto e dal basso;
- Buona accessibilità durante l'installazione ed eventuali ampliamenti, in zone di dimensioni sufficienti grazie ad un'opportuna disposizione dei morsetti;
- Protezione supplementare contro eventuali contatti tra i collegamenti e/o morsetti fino al grado di protezione IP 20.

5.3.5.6 IMPIANTI DI TERRA DEL QUADRO

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una barra di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 300 mmq.


Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra di loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico delle parti.

Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mmq.

La messa a terra della parte metallica dell'interruttore di tipo aperto dovrà essere assicurata durante l'estrazione per mezzo di una pinza strisciante su un pattino di rame collegata direttamente alla barra di terra.

Tutti i componenti metallici dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della barra di terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra della cabina (sezione minima del cavo di terra 16 mmq.).

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	73	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.3.5.7 COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI POTENZA

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con barre, in funzione della corrente passante.

Tali barre saranno sostenute da opportuni supporti in materiale isolante di tipo autoestinguente senza emissione di gas nocivi.

Le barre saranno in rame elettrolitico dimensionate, secondo quanto indicato sulla normalizzazione UNEL 1433-72 e la sezione dovrà essere determinata in base ai valori di corrente, applicando i criteri della norma CEI 7-4.

In aggiunta, sia le barre principali, sia quelle di derivazione, dovranno essere dimensionate in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di c.to c.to per 1 secondo.

Sarà prevista la barra del neutro che dovrà essere isolata elettricamente dalla struttura del quadro e dimensionata sulla base di un valore di corrente non inferiore al 50% della corrente di fase.

Inoltre le barre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino conduttori isolati in PVC per i collegamenti di potenza, gli stessi devono essere in cavo unipolare con tensione nominale $U_o/U=450/750V$ del tipo non propagante l'incendio.

Per tali unità la larghezza del pannello equipaggiato con interruttori scatolati e/o aperti rimovibili ed estraibili non dovrà superare i 1000 mm.

5.3.5.8 COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI TIPO RIMOVIBILI

La tecnica ad interruttori rimovibili dovrà garantire:

- Facile sostituzione di un interruttore rimovibile sotto tensione senza interruzione del funzionamento di altre unità, conseguita anche mediante l'utilizzo di connettori facilmente sfilabili per il collegamento dei circuiti ausiliari;
- Dimensioni delle celle così armonizzate tra di loro sia dal punto di vista tecnico che economico da rendere superflue eventuali dimensioni intermedie;
- Ampia zona cavi (larghezza 400 mm) con cavi di uscita collegati e dotati di protezione anti-contatto;

5.3.5.9 CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 2,5 mm²., tensione nominale $U_o/U_{c450/740V}$ del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.


I conduttori ausiliari saranno ospitati in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di altri cavi.

5.3.5.10 INTERBLOCCHI

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Gli interruttori dovranno in particolare essere provvisti di blocchi meccanici atti ad impedire:

- l'estrazione o l'inserzione quando l'interruttore è chiuso;
- l'apertura delle serrande mobili della cella interruttore quando l'interruttore è rimossa e fuori dal

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	74	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

quadro.

5.3.6 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI

Per le caratteristiche dei componenti si intendono le caratteristiche di apparecchi quali interruttori, contattori, sezionatori, relè, strumenti di misura ecc..

Il loro montaggio all'interno dei quadri dovrà avvenire nel pieno rispetto delle prescrizioni stabilite dal costruttore del componente stesso.

I componenti principali montati nel quadro dovranno essere adeguati alle caratteristiche di progetto e dovranno rispondere alle seguenti precisazioni particolari.

5.3.6.1 INTERRUTTORI (GENERALITÀ)

Gli interruttori generali di macchina e per la distribuzione primaria dovranno essere del tipo:

- Scatolato
- Aperto.

Gli interruttori dovranno essere in esecuzione fissa, sezionabile o rimovibile fino a 400A ed estraibile per taglie superiori, e posizionati in celle.

Gli interruttori in esecuzione sezionabile dovranno potere assumere le seguenti posizioni rispetto alla relativa parte fissa, determinate da altrettante posizioni fisiche:

- SERVIZIO: circuiti principali e circuiti ausiliari collegati
- IN PROVA: circuiti principali di potenza disinseriti, circuiti ausiliari inseriti
- RIMOSSO: circuiti ausiliari e principali disinseriti, interruttore completamente fuori dalla cella.

Gli interruttori di tipo aperto dovranno avere l'involucro esterno in materiale metallico e non in materiale isolante, perché oltre a garantire un miglior raffreddamento dell'interruttore si dovrà poter realizzare la messa a terra dell'interruttore durante tutta la corsa di sezionamento.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili; il valore della corrente ininterrotta nominale dovrà essere definito ad una temperatura ambiente di 40° C.

Gli interruttori dovranno essere predisposti per ricevere i blocchi previsti, inoltre dovranno essere dotati di accessori come più avanti descritto.

Il potere di chiusura degli interruttori di tipo aperto deve rimanere invariato nelle configurazioni di automatico e di non automatico.

Per gli stessi interruttori il potere di interruzione dovrà essere in accordo alle norme CEI 947-2 con Icu uguale a Ics.

A garanzia dell'operatore, per gli interruttori di tipo aperto, si dovrà poter disinserire o inserire gli stessi, con la porta della cella interruttore chiusa.


Dovrà essere possibile per l'interruttore di tipo aperto verificare con semplice operazione lo stato di usura dei contatti.

5.3.6.2 PROTEZIONI DI MASSIMA CORRENTE

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di protezione di massima corrente sulle 3 fasi e sul neutro.

Tali dispositivi di protezione dovranno essere scelti in modo da rendere selettivo l'intervento fra interruttori posti in arrivo e interruttori posti sulle partenze.

Le protezioni dovranno essere del tipo:

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	75	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- elettronico per gli interruttori scatolati;
- a microprocessore per gli interruttori aperti.

Gli interruttori di tipo scatolato dotati di relè elettronico dovranno avere relè con le seguenti gamme di regolazione, per garantire un efficace protezione del cavo; anche in caso d'incendio:

- sovraccarico (I1) $0,4 \pm 1\text{Ith}$;
- corto circuito selettivo $1,5 \pm 8\text{I1}$;
- guasto a terra $0,2 \pm 1\text{Ith}$.

Gli interruttori di tipo aperto, dotati di relè a microprocessore, dovranno avere relè con le seguenti gamme di regolazione, al fine di garantire un'efficace protezione dell'utenza:

- sovraccarico, regolazione a gradini : $0.4 \pm 1\text{ Ith}$
- corto circuito selettivo, regolazione a gradini : $1.5 \pm 8\text{ Ith}$
- corto circuito istantaneo, regolazione a gradini : $1.5 \pm 15\text{ Ith}$
- guasto a terra, regolazione a gradini : $0.2 \pm 1\text{ Ith}$

A seguito di intervento dovuto a sovraccarico a tempo dipendente o per corto circuito ritardo breve (0.1 - 1 s), per garantire l'immediata rialimentazione del cavo, non dovranno essere previsti tempi di ripristino e pertanto l'interruttore di tipo aperto dovrà poter essere chiuso subito dopo l'intervento.

5.3.6.3 RIDUTTORI DI CORRENTE

Dovranno essere del tipo ad isolamento in aria, con le seguenti caratteristiche:

- tensione max di isolamento 2 kV
- tensione di prova a 50 Hz. per 1 sec. 6 kV
- corrente nominale secondaria $5\text{ A da }60\text{ a }80\% \text{ I}_n$
- corrente nominale termica $\text{per } I = 500\text{ A}$
- prestazione $10\text{ VA in classe }0,5$

5.3.6.4 RIDUTTORI DI TENSIONE

Come i precedenti ma con rapporto 400/100 V.

5.3.6.5 RELÈ AUSILIARI

I relè ausiliari, quando previsti, dovranno essere montati all'interno delle celle strumenti, su opportuna basetta, ed avranno sostanzialmente la funzione di moltiplicare il numero dei contatti e di permettere ulteriori funzioni.

5.3.6.6 STRUMENTI

Gli strumenti indicatori, quando previsti, dovranno essere montati sulla parte anteriore del quadro; avranno in generale classe di precisione 1,5%.


I voltmetri e gli amperometri dovranno rispettivamente avere un valore di fondo scala pari a 130% e al 200% dei valori nominali.

5.3.6.7 SEZIONATORI FUSIBILI DEI CIRCUITI AUSILIARI

I sezionatori fusibili di protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere bipolari ed avere portata adeguata.

5.3.6.8 MORSETTI

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	76	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo Norme CEI, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante. Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

5.3.6.9 TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando. Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle barre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle barre stesse. Inoltre sul quadro dovrà essere apposta la targa per la marcatura CE relativa alla conformità alle Direttive Comunitarie.

5.3.7 COLLAUDO PROVE E CERTIFICATI

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo, presso la fabbrica del costruttore, previste dalle relative norme CEI alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà inoltre fornire copie dei certificati relativi alle prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della fornitura.

5.3.8 DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Schemi elettrici funzionali di cablaggio (per i collegamenti esterni);
- Dime del sistema di fissaggio a pavimento e foratura soletta;
- Schema unifilare (definitivo);
- Disegno di assieme con dimensioni di ingombro;
- Manuale di installazione e di manutenzione degli interruttori di potenza;
- Certificati di collaudo del quadro.


5.3.9 INTERFACCIAMENTO AL SISTEMA DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE

Il quadro sarà cablato in modo tale da mettere a disposizione, mediante contatti liberi da tensione, una serie segnalazioni di stato e di allarmi.

Dovranno essere resi disponibili al sistema di controllo del processo tutte le segnalazioni relative allo stato di servizio delle apparecchiature di protezione della distribuzione primaria, nonché delle protezioni che alimentano quadri secondari.

Tramite bus di campo (Ethernet) dovranno essere trasmessi al sistema di automazione e telecontrollo i parametri relativi alle protezioni dotate di relè a microprocessore comunicante, i segnali minimi da acquisire saranno i seguenti:

- corrente istantanea
- potenza istantanea
- fattore di potenza
- totalizzatore energia

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	77	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.4 QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE QGBT 690V

5.4.1 UBICAZIONE

L'installazione dei quadri generali di bassa tensione QGBT _690V è prevista all'interno del locale quadri elettrici BT su pavimento galleggiante portante, con ingresso dei cavi dal basso e l'accesso ai collegamenti dalla parte posteriore; tutte le apparecchiature dovranno essere accessibili dalla parte frontale del quadro.

Si dovrà fare particolarmente attenzione al posizionamento dei quadri, tenendo conto della sezione (e relativo minimo raggio di curvatura) dei cavi afferenti al quadro, al fine da garantirne un'adeguata posa e un'agevole connessione.

I quadri dovranno essere installati su un struttura di carpenteria metallica appositamente realizzata , da calcolare a carico dell'impresa appaltatrice in base alle effettive dimensioni del quadro stesso, in modo da scaricare il peso del quadro direttamente sulla soletta in cls della cabina elettrica.

5.4.2 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

La tensione d'esercizio sarà di 690 V con variazioni contenute entro $\pm 5\%$ in servizio ordinario di funzionamento; il sistema a 690 V funzionerà con neutro francamente a terra e generalmente accessibile, con sistema di distribuzione TN-S.

La frequenza nominale sarà di 50 Hz; potrà variare entro il campo 49,5 - 50,5Hz nel funzionamento normale.

5.4.3 DISPONIBILITÀ E SICUREZZA DI SERVIZIO


Il quadro dovrà essere progettati in modo da garantire la massima disponibilità e sicurezza d'esercizio. In particolare le apparecchiature di protezione di tipo scatolato (che alimentano sottoquadri) dovranno essere in esecuzione rimovibile, mentre gli interruttori generali BT dei trasformatori e le protezioni linea dedicate ai quadri inverter dovranno essere del tipo aperto estraibile sezionabile su carrello.

La struttura del quadro dovrà essere del tipo a colonne affiancate con segregazioni orizzontali a celle per ciascun'utenza.

Tutte le parti attive dovranno essere opportunamente segregate al fine di ottenere una struttura quantomeno in FORMA 3B.

Per tutti i quadri, l'accesso alle parti attive dovrà essere interdetto per mezzo di schermi o barriere con una protezione non inferiore ad IP2XD.

Nella progettazione e realizzazione del quadro si dovrà considerare, oltre alle disponibilità di alcuni interruttori a scorta, uno spazio libero di almeno il 30 % per garantire eventuali ampliamenti futuri.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	78	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.4.4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

5.4.4.1 PREMESSA

Il quadro, le relative apparecchiature ed i materiali forniti dovranno soddisfare le prescrizioni riportate nel seguito, le caratteristiche generali di progetto dell'impianto e la normativa richiamata ove applicabili.

La suddivisione del quadro dovrà prevedere le seguenti sezioni:

- generali di macchina;
- distribuzione primaria;
- distribuzione secondaria;

Tutte le apparecchiature di protezione relative alla distribuzione primaria dovranno essere del tipo estraibile, mentre gli interruttori della distribuzione secondaria saranno del tipo modulare fissato su guida DIN; il potere d'interruzione di tutti gli apparecchi dovrà essere dimensionato per la massima corrente di cortocircuito prevista con due trasformatori in parallelo in servizi attivo, mantenendo uniformità di serie delle protezioni installate.


Ai fini della protezione dalla massima corrente di corto circuito, non saranno ammessi sistemi di protezione con configurazione di back-up.

5.4.4.2 CARATTERISTICHE FUNZIONAMENTO

Dovrà essere predisposto un adeguato interblocco elettrico sui quattro generali di macchina (TR1 – 2 – 3 – TR4) affinché non risulti possibile il parallelo di più di due trasformatori, il servizio è previsto con tre trasformatori attivi e uno scorta; i quattro interruttori generali dovranno essere dotati di motorizzazione e telecomando, con dispositivi di apertura e chiusura per la gestione da remoto delle attivazioni.

Tutti gli apparecchi a protezione, come generali BT trasformatori, alimentazione quadri inverter, alimentazione linee quadri secondari, ecc. dovranno essere dotati di di tipo elettronico a microprocessore, con possibilità di regolazione cronometrica ed amperometrica indipendente comunicante (rete Ethernet)

Tutti gli apparecchi di protezione relativi a circuiti od utenze a servizio di locali esterni, (locali paratoie o valvole mare) dovranno essere corredati di dispositivo di sgancio in grado di mettere fuori tensione le porzioni d'impianto elettrico di riferimento; lo sgancio dei circuiti avverrà tramite pulsante di emergenza manuale posto all'interno di ogni locale.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	79	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.4.4.3 CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

- Sistema di conduttori attivi: trifase a tre fili, TN-S;
- Tensione nominale d'impiego: 690 Vac;
- Tensione nominale d'isolamento: 1000 Vac;
- Frequenza nominale: 50 Hz \pm 2%;
- Tensione nominale di tenuta ad impulso: 12 kV;
- Corrente nominale sbarra principale omnibus: 2500 A
- Corrente simmetrica di c.rto c.to presunta sulle sbarre: 33 kA;
- Valore nominale di cresta ammissibile (sulle sbarre di distrib.): fino 165 kA;
- Potere d'interruzione degli interruttori: >35 kA a 400 V.
- Grado di protezione minimo Quadro: IP31.

5.4.4.4 CONDIZIONI AMBIENTALI

Le apparecchiature facenti parte di questa fornitura devono essere previste per un utilizzo nelle condizioni normali di servizio seguenti:

- temperatura ambiente: max 40°C
min -5°C
valore medio 24h: 35°C
- condizioni atmosferiche: temperatura max 40°C - umidità relative 50%
temperatura 20°C - umidità relative 90%
- altitudine luogo di installazione <1000m s.l.m.
- grado di inquinamento tipo 3 (industriale)
- tipo di installazione interno

5.4.5 COMPOSIZIONE DEL QUADRO

La configurazione di base del quadro deve consentire di suddividere il pannello in una zona di barre collettrici, una zona apparecchi ed una zona cavi di collegamento. Questa suddivisione deve offrire le migliori premesse di garanzia per la sicurezza sul lavoro.

5.4.5.1 ZONA BARRE


Le barre principali e di distribuzione dovranno essere situate sul retro del pannello per garantire:

- Possibilità di inserimento di due sistemi barre principali separati in una colonna;
- Realizzazione di un solo sistema di barre nelle installazioni doppio fronte;
- Equa distribuzione della corrente grazie all'alimentazione al centro delle barre di distribuzione.

5.4.5.2 ZONA APPARECCHI

La dimensione base della griglia di montaggio tridimensionale dovranno essere di 25 mm. in modo da offrire le premesse per combinare tra di loro moduli di diversa grandezza.

Un'ulteriore suddivisione della zona apparecchi per mezzo di ripiani supplementari orizzontali dovrà ridurre ogni possibilità di propagazione dell'arco.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	80	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.4.5.3 SEPARAZIONE DALLE APPARECCHIATURE

Per ragioni di continuità di servizio e di sicurezza i pannelli verticali dovranno essere, per quanto possibile, suddivisi in celle e vani tramite setti o pareti in lamiera, al fine di separare le principali apparecchiature (grado di protezione IP20).

In particolare dovrà essere prevista la separazione tra:

- vani terminali dei cavi di potenza ed ausiliari;
- celle strumenti ed apparecchiature ausiliarie;
- celle contenenti apparecchiature di interruzione e comando ;
- vani barre;

In tale caso la segregazione dovrà essere tale da permettere:

- l'accesso alle varie celle, escludendo ogni possibilità di contatto accidentale con le barre o altre parti in tensione
- la possibilità di effettuare, in condizioni di assoluta sicurezza, il collegamento dei cavi in una determinata cella con tutto il resto del quadro in tensione.

5.4.5.4 ACCESSIBILITÀ DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno.

Il posizionamento del quadro dovrà garantire l'accessibilità sia dal fronte che dal retro garantendo come minimo la forma 3B.

5.4.5.5 ZONA CAVI DI COLLEGAMENTO

La zona cavi di collegamento deve garantire:

- Separazione rispetto alle altre zone operative;
- Inserimento cavi dall'alto e dal basso;
- Buona accessibilità durante l'installazione ed eventuali ampliamenti, in zone di dimensioni sufficienti grazie ad un'opportuna disposizione dei morsetti;
- Protezione supplementare contro eventuali contatti tra i collegamenti e/o morsetti fino al grado di protezione IP 20.

5.4.5.6 IMPIANTI DI TERRA DEL QUADRO

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una barra di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 300 mmq.


Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra di loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico delle parti.

Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite trecciole flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mmq.

La messa a terra della parte metallica dell'interruttore di tipo aperto dovrà essere assicurata durante l'estrazione per mezzo di una pinza strisciante su un pattino di rame collegata direttamente alla barra di terra.

Tutti i componenti metallici dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della barra di terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra della cabina (sezione minima del cavo di terra 16 mmq.).

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	81	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.4.5.7 COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI POTENZA

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con barre, in funzione della corrente passante.

Tali barre saranno sostenute da opportuni supporti in materiale isolante di tipo autoestinguente senza emissione di gas nocivi.

Le barre saranno in rame elettrolitico dimensionate, secondo quanto indicato sulla normalizzazione UNEL 1433-72 e la sezione dovrà essere determinata in base ai valori di corrente, applicando i criteri della norma CEI 7-4.

In aggiunta, sia le barre principali, sia quelle di derivazione, dovranno essere dimensionate in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di c.to c.to per 1 secondo.

Sarà prevista la barra del neutro che dovrà essere isolata elettricamente dalla struttura del quadro e dimensionata sulla base di un valore di corrente non inferiore al 50% della corrente di fase.

Inoltre le barre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino conduttori isolati in PVC per i collegamenti di potenza, gli stessi devono essere in cavo unipolare con tensione nominale $U_o/U=450/750V$ del tipo non propagante l'incendio.

Per tali unità la larghezza del pannello equipaggiato con interruttori scatolati e/o aperti rimovibili ed estraibili non dovrà superare i 1000 mm.

5.4.5.8 COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI TIPO RIMOVIBILI

La tecnica ad interruttori rimovibili dovrà garantire:

- Facile sostituzione di un interruttore rimovibile sotto tensione senza interruzione del funzionamento di altre unità, conseguita anche mediante l'utilizzo di connettori facilmente sfilabili per il collegamento dei circuiti ausiliari;
- Dimensioni delle celle così armonizzate tra di loro sia dal punto di vista tecnico che economico da rendere superflue eventuali dimensioni intermedie;
- Ampia zona cavi (larghezza 400 mm) con cavi di uscita collegati e dotati di protezione anti-contatto;

5.4.5.9 CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 2,5 mm²., tensione nominale $U_o/U_{c450/740V}$ del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.


I conduttori ausiliari saranno ospitati in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di altri cavi.

5.4.5.10 INTERBLOCCHI

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Gli interruttori dovranno in particolare essere provvisti di blocchi meccanici atti ad impedire:

- l'estrazione o l'inserzione quando l'interruttore è chiuso;
- l'apertura delle serrande mobili della cella interruttore quando l'interruttore è rimossa e fuori dal

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	82	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

quadro.

5.4.6 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI

Per le caratteristiche dei componenti si intendono le caratteristiche di apparecchi quali interruttori, contattori, sezionatori, relè, strumenti di misura ecc..

Il loro montaggio all'interno dei quadri dovrà avvenire nel pieno rispetto delle prescrizioni stabilite dal costruttore del componente stesso.

I componenti principali montati nel quadro dovranno essere adeguati alle caratteristiche di progetto e dovranno rispondere alle seguenti precisazioni particolari.

5.4.6.1 INTERRUTTORI (GENERALITÀ)

Gli interruttori generali di macchina e per la distribuzione primaria dovranno essere del tipo:

- Scatolato
- Aperto.

Gli interruttori dovranno essere in esecuzione fissa, sezionabile o rimovibile fino a 400A ed estraibile per taglie superiori, e posizionati in celle.

Gli interruttori in esecuzione sezionabile dovranno potere assumere le seguenti posizioni rispetto alla relativa parte fissa, determinate da altrettante posizioni fisiche:

- SERVIZIO: circuiti principali e circuiti ausiliari collegati
- IN PROVA: circuiti principali di potenza disinseriti, circuiti ausiliari inseriti
- RIMOSSO: circuiti ausiliari e principali disinseriti, interruttore completamente fuori dalla cella.

Gli interruttori di tipo aperto dovranno avere l'involucro esterno in materiale metallico e non in materiale isolante, perché oltre a garantire un miglior raffreddamento dell'interruttore si dovrà poter realizzare la messa a terra dell'interruttore durante tutta la corsa di sezionamento.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili; il valore della corrente ininterrotta nominale dovrà essere definito ad una temperatura ambiente di 40° C.

Gli interruttori dovranno essere predisposti per ricevere i blocchi previsti, inoltre dovranno essere dotati di accessori come più avanti descritto.

Il potere di chiusura degli interruttori di tipo aperto deve rimanere invariato nelle configurazioni di automatico e di non automatico.

Per gli stessi interruttori il potere di interruzione dovrà essere in accordo alle norme CEI 947-2 con Icu uguale a Ics.

A garanzia dell'operatore, per gli interruttori di tipo aperto, si dovrà poter disinserire o inserire gli stessi, con la porta della cella interruttore chiusa.


Dovrà essere possibile per l'interruttore di tipo aperto verificare con semplice operazione lo stato di usura dei contatti.

5.4.6.2 PROTEZIONI DI MASSIMA CORRENTE

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di protezione di massima corrente sulle 3 fasi e sul neutro.

Tali dispositivi di protezione dovranno essere scelti in modo da rendere selettivo l'intervento fra interruttori posti in arrivo e interruttori posti sulle partenze.

Le protezioni dovranno essere del tipo:

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	83	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- elettronico per gli interruttori scatolati;
- a microprocessore per gli interruttori aperti.

Gli interruttori di tipo scatolato dotati di relè elettronico dovranno avere relè con le seguenti gamme di regolazione, per garantire un efficace protezione del cavo; anche in caso d'incendio:

- sovraccarico (I1) $0,4 \pm 1\text{Ith}$;
- corto circuito selettivo $1,5 \pm 8\text{I1}$;
- guasto a terra $0,2 \pm 1\text{Ith}$.

Gli interruttori di tipo aperto, dotati di relè a microprocessore, dovranno avere relè con le seguenti gamme di regolazione, al fine di garantire un'efficace protezione dell'utenza:

- sovraccarico, regolazione a gradini : $0.4 \pm 1\text{Ith}$
- corto circuito selettivo, regolazione a gradini : $1.5 \pm 8\text{Ith}$
- corto circuito istantaneo, regolazione a gradini : $1.5 \pm 15\text{Ith}$
- guasto a terra, regolazione a gradini : $0.2 \pm 1\text{Ith}$

A seguito di intervento dovuto a sovraccarico a tempo dipendente o per corto circuito ritardo breve (0.1 - 1 s), per garantire l'immediata rialimentazione del cavo, non dovranno essere previsti tempi di ripristino e pertanto l'interruttore di tipo aperto dovrà poter essere chiuso subito dopo l'intervento.

5.4.6.3 RIDUTTORI DI CORRENTE

Dovranno essere del tipo ad isolamento in aria, con le seguenti caratteristiche:

- tensione max di isolamento 2 kV
- tensione di prova a 50 Hz. per 1 sec. 6 kV
- corrente nominale secondaria $5\text{ A da }60\text{ a }80\% \text{ I}_n$
- corrente nominale termica $\text{per } I = 500\text{ A}$
- prestazione $10\text{ VA in classe }0,5$

5.4.6.4 RIDUTTORI DI TENSIONE

Come i precedenti ma con rapporto 400/100 V.

5.4.6.5 RELÈ AUSILIARI

I relè ausiliari, quando previsti, dovranno essere montati all'interno delle celle strumenti, su opportuna basetta, ed avranno sostanzialmente la funzione di moltiplicare il numero dei contatti e di permettere ulteriori funzioni.

5.4.6.6 STRUMENTI

Gli strumenti indicatori, quando previsti, dovranno essere montati sulla parte anteriore del quadro; avranno in generale classe di precisione 1,5%.


I voltmetri e gli amperometri dovranno rispettivamente avere un valore di fondo scala pari a 130% e al 200% dei valori nominali.

5.4.6.7 SEZIONATORI FUSIBILI DEI CIRCUITI AUSILIARI

I sezionatori fusibili di protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere bipolari ed avere portata adeguata.

5.4.6.8 MORSETTI

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	84	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo Norme CEI, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante. Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

5.4.6.9 TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando. Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle barre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle barre stesse. Inoltre sul quadro dovrà essere apposta la targa per la marcatura CE relativa alla conformità alle Direttive Comunitarie.

5.4.7 COLLAUDO PROVE E CERTIFICATI

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo, presso la fabbrica del costruttore, previste dalle relative norme CEI alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà inoltre fornire copie dei certificati relativi alle prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della fornitura.

5.4.8 DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Schemi elettrici funzionali di cablaggio (per i collegamenti esterni);
- Dime del sistema di fissaggio a pavimento e foratura soletta;
- Schema unifilare (definitivo);
- Disegno di assieme con dimensioni di ingombro;
- Manuale di installazione e di manutenzione degli interruttori di potenza;
- Certificati di collaudo del quadro.


5.4.9 INTERFACCIAMENTO AL SISTEMA DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE

Il quadro sarà cablato in modo tale da mettere a disposizione, mediante contatti liberi da tensione, una serie segnalazioni di stato e di allarmi.

Dovranno essere resi disponibili al sistema di controllo del processo tutte le segnalazioni relative allo stato di servizio delle apparecchiature di protezione della distribuzione primaria, nonché delle protezioni che alimentano quadri secondari.

Tramite bus di campo (Ethernet) dovranno essere trasmessi al sistema di automazione e telecontrollo i parametri relativi alle protezioni dotate di relè a microprocessore comunicante, i segnali minimi da acquisire saranno i seguenti:

- corrente istantanea
- potenza istantanea
- fattore di potenza
- totalizzatore energia

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	85	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.5 QUADRI RIFASAMENTO AUTOMATICO

5.5.1 GENERALITÀ

5.5.1.1 Condizioni di funzionamento

La tensione d'esercizio sarà di 400/230 V con variazioni contenute entro $\pm 5\%$ in servizio ordinario di funzionamento; il sistema a 400 V funzionerà con neutro francamente a terra e generalmente accessibile, con sistema di distribuzione TN-S o TT

La frequenza nominale sarà di 50 Hz; potrà variare entro il campo 49,5 - 50,5Hz nel funzionamento normale.

5.5.1.2 Disponibilità e sicurezza di servizio

Il quadro dovrà essere progettato in modo da garantire la massima disponibilità e sicurezza d'esercizio. In particolare dovrà essere predisposto un sezionatore tripolare tipo sotto carico con blocco porta per impedire l'apertura del quadro sotto tensione, ed i condensatori dovranno essere conformi alle norme e dotati di dispositivo antiscoppio e resistenza di scarica.

Nella progettazione e realizzazione del quadro si dovrà considerare, oltre alle disponibilità di alcuni interruttori a scorta, uno spazio libero di almeno il 30 % per garantire eventuali ampliamenti futuri.

5.5.1.3 Caratteristiche elettriche

I quadri, le relative apparecchiature ed i materiali forniti dovranno soddisfare le prescrizioni riportate nel seguito, le caratteristiche generali di progetto dell'impianto e la normativa richiamata ove applicabili.

L'impianto di rifasamento sarà del tipo centralizzato a gradini con centralina di comando elettronica e dimensionato per conseguire un fattore di potenza medio dell'impianto pari a 0,98; l'intero sistema dovrà essere adeguato e già predisposto per eventuali ampliamenti futuri.

L'inserzione delle batterie verrà gestita da apposita centralina a gradini al fine di regolare automaticamente il fattore di potenza e un analizzatore di armoniche determinerà la disalimentazione di tutte le batterie di condensatori al superamento di una soglia impostabile.


Essendo prevista la presenza di carichi distorcenti ad alto contenuto armonico nell'impianto, dovrà essere valutata la possibilità dell'insergenza di fenomeni di risonanza (serie e parallelo) sui condensatori per ogni possibile combinazione di gradini inseriti.

Qualora dall'analisi risultassero frequenze di risonanza prossime a quelle delle armoniche prodotte dai carichi distorcenti, le batterie di condensatori dovranno essere adatte per il servizio in reti ad alto contenuto armonico e dotate di opportune reattanze filtro.

5.5.2 CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE

5.5.2.1 BATTERIE

Le batterie capacitive dovranno essere protette da terne di fusibili opportunamente dimensionate di tipo NH00 curva gG. Per la protezione i circuiti ausiliari dovranno essere utilizzati dei portafusibili sezionabili per l'impiego di fusibili tipo 10,3x38. Entrambe le tipologie di fusibili dovranno essere ad

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	86	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

alto potere d'interruzione (100kA).

I teleruttori di comando delle batterie di condensatori dovranno essere dei contattori tripolare dimensionato in modo adeguato per offrire un'elevata affidabilità. La limitazione dei picchi di corrente determinati dall'inserzione delle batterie capacitive, deve essere garantita mediante opportuni accorgimenti antirisonanti. Le bobine dovranno avere tensione 240Vac 50Hz.

Il trasformatore per l'alimentazione dei circuiti ausiliari sarà monofase con tensione secondaria 230Vac.

I condensatori saranno monofase in polipropilene metallizzato impregnati in olio biodegradabile e sono tutti esenti da (PCB). Dovranno essere dotati di dispositivo antiscoppio e resistenza di scarica. Dovranno essere conformi alle norme e omologati IMQ. Il collegamento sarà eseguito a triangolo. Tipo di servizio continuativo:

- Max. tensione permanente (senza carico armonico): 500Vac.
- Tolleranza sulla capacità: -5% / +10%.
- Perdite per dissipazione: $\leq 0,4$ W/kvar.
- Categoria temperatura: -25 / D (normativa CEI EN 60831-1).
- temperatura minima ammessa: -25°C;
- temperatura massima ammessa: +55°C;
- temperatura media giornaliera: +45°C;
- temperatura media annua: +35°C.

5.5.2.2 REGOLATORE A MICROPROCESSORE

Si baserà su un circuito di controllo con tecnologia a microprocessore, in grado di assicurare ottime prestazioni elettriche e funzionali con grande affidabilità. Non dovrà essere necessario effettuare il controllo del senso di circolazione della corrente proveniente dal T.A., in quanto la direzionalità del segnale dovrà essere automaticamente adattato, mediante la gestione del microprocessore, dalla modalità di lettura. Dovrà essere possibile visualizzare e controllare i parametri elettrici fondamentali di rete e fornire i relativi allarmi.

Dovrà essere il grado di combinare le batterie di condensatori a disposizione all'interno del quadro al fine di ottenere i gradini di valori di potenza capacitiva descritte in precedenza.

5.5.2.3 PROTEZIONE ANTIARMONICHE

Dovrà essere prevista una protezione antiarmoniche mediante l'uso di uno strumento che sia in grado di svolgere la funzione di rilevamento, controllo e protezione degli impianti rinvasanti, per quanto attiene le sovracorrenti d'origine armonica.


Dovrà controllare la componente armonica della corrente mediante l'uso di tre T.A. esterni e filtraggio digitale di ogni singola armonica dispari (fino alla 19a) filtrata sulla rispettiva banda, ed interviene, al raggiungimento della soglia programmabile e trascorso il tempo impostato.

In condizione d'allarme, si avrà la commutazione di stato di due relé e sul display si dovrà visualizzare una scritta lampeggiante di allarme. Lo stato di allarme dovrà cessare a seguito di un'interruzione dell'alimentazione voltmetrica.

Dovrà essere possibile visualizzare i parametri di set-up impostati quali: frequenza nominale di rete, soglia d'allarme, modalità di reset, tipo di collegamento e tempo di ritardo per l'intervento d'allarme nonché i valori delle grandezze fisiche misurate.

5.5.3 COLLAUDO PROVE E CERTIFICATI

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo, presso la fabbrica del costruttore, previste dalle relative norme CEI alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	87	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Il costruttore dovrà inoltre fornire copie dei certificati relativi alle prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della fornitura.

5.5.4 DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Schemi elettrici funzionali di cablaggio (per i collegamenti esterni);
- Dime del sistema di fissaggio a pavimento e foratura soletta;
- Schema unifilare (definitivo);
- Disegno di assieme con dimensioni di ingombro;
- Manuale di installazione e di manutenzione degli interruttori di potenza;
- Certificati di collaudo del quadro.

5.5.5 QUADRO RIFASAMENTO VASCA LAMINAZIONE AUSA (QRIF)

5.5.5.1 Ubicazione

Il quadro di rifasamento automatico QRIF sarà posizionato nel locale controllo al di sopra del pavimento sopraelevato, con arrivo dei cavi previsto dal basso.

Il quadro dovrà essere installato su un struttura di carpenteria metallica appositamente realizzata , da calcolare a carico dell'impresa appaltatrice in base alle effettive dimensioni del quadro stesso, in modo da scaricare il peso del quadro direttamente sulla soletta in cls della cabina elettrica.

5.5.5.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

- Tensione nominale: 440 Vac;
- Numero delle fasi: 3;
- Potenza nominale: 100 kVA;
- Corrente nominale: da calcolare;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Tensione circuiti ausiliari: 230 Vac
- Grado di protezione esterno: IP54.


5.5.6 QUADRO RIFASAMENTO UTENZE PIAZZALE KENNEDY

5.5.6.1 Ubicazione

Il quadro di rifasamento automatico sarà posto a parete nei pressi del quadro QILL, con arrivo dei cavi previsto dal basso.

5.5.6.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

- Tensione nominale: 440 Vac;
- Numero delle fasi: 3;
- Potenza nominale: 18 kVA ;
- Corrente nominale: da calcolare;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Tensione circuiti ausiliari: 230 Vac
- Grado di protezione esterno: IP54.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	88	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.5.7 QUADRO RIFASAMENTO VASCA MEDAGLIE D'ORO

5.5.7.1 Ubicazione

Il quadro di rifasamento automatico sarà posizionato nel locale quadri e controllo posto a parete, con arrivo dei cavi previsto dal basso.

5.5.7.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

- Tensione nominale: 440 Vac;
- Numero delle fasi: 3;
- Potenza nominale: 35 kVA;
- Corrente nominale: da calcolare;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Tensione circuiti ausiliari: 230 Vac
- Grado di protezione esterno: IP54.

5.6 QUADRO SERVIZI AUSILIARI QSERV

5.6.1 UBICAZIONE

L'installazione del quadro generale di bassa tensione QSERV dedicato ai servizi ausiliari dell'impianto è prevista all'interno del locale quadri elettrici BT addossato a parete, su pavimento galleggiante portante, con ingresso dei cavi dal basso e l'accesso ai collegamenti dalla parte frontale; così come tutte le apparecchiature.

Si dovrà fare particolarmente attenzione al posizionamento del quadro, tenendo conto della sezione (e relativo minimo raggio di curvatura) dei cavi afferenti al quadro, al fine da garantirne un'adeguata posa e un'agevole connessione.

5.6.2 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

La tensione d'esercizio sarà di 400/230 V con variazioni contenute entro $\pm 5\%$ in servizio ordinario di funzionamento; il sistema a 400 V funzionerà con neutro francamente a terra e generalmente accessibile, con sistema di distribuzione TN-S.

La frequenza nominale sarà di 50 Hz; potrà variare entro il campo 49,5 - 50,5Hz nel funzionamento normale.


5.6.3 DISPONIBILITÀ E SICUREZZA DI SERVIZIO

Il quadro dovrà essere progettati in modo da garantire la massima disponibilità e sicurezza d'esercizio. In particolare le apparecchiature di protezione di tipo scatolato dovranno essere in esecuzione rimovibile.

La struttura del quadro dovrà essere del tipo a colonne affiancate e tutte le parti attive dovranno essere opportunamente segregate al fine di ottenere una struttura quantomeno in FORMA 2.

Per tutti i quadri, l'accesso alle parti attive dovrà essere interdetto per mezzo di schermi o barriere con una protezione non inferiore ad IP2XD.

Nella progettazione e realizzazione del quadro si dovrà considerare, oltre alle disponibilità di alcuni interruttori a scorta, uno spazio libero di almeno il 30 % per garantire eventuali ampliamenti futuri.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	89	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.6.4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

5.6.4.1 PREMESSA

Il quadro, le relative apparecchiature ed i materiali forniti dovranno soddisfare le prescrizioni riportate nel seguito, le caratteristiche generali di progetto dell'impianto e la normativa richiamata ove applicabili.

La suddivisione del quadro dovrà prevedere le seguenti sezioni:

- distribuzione F.M.;
- distribuzione Luce;
- distribuzione ventilazioni locali


Tutte le apparecchiature di protezione relative alla distribuzione primaria dovranno essere del tipo scatolato rimovibile, mentre gli interruttori della distribuzione secondaria saranno del tipo modulare fissato su guida DIN; il potere d'interruzione di tutti gli apparecchi dovrà essere dimensionato per la massima corrente di cortocircuito prevista con due trasformatori in parallelo in servizi attivo, mantenendo uniformità di serie delle protezioni installate.

Ai fini della protezione dalla massima corrente di corto circuito, non saranno ammessi sistemi di protezione con configurazione di back-up.

5.6.4.2 CARATTERISTICHE FUNZIONAMENTO

L'alimentazione del quadro è derivata dalla sezione ausiliari del quadro QGBT, normalmente alimentata dal trasformatore T4 dei servizi ausiliari, ma in condizioni di "emergenza" potrebbe essere alimentato direttamente dai trasformatori di potenza dedicati al sollevamento torrino condotte a mare

E' prevista infatti l'installazione di un congiuntore interbloccato con il generale BT del trasformatore 4 nel quadro QGBT che collegherà, le sbarre della sezione dedicata alla distribuzione primaria (sollevamento torrino) e le sbarre della distribuzione secondaria (servizi ausiliari: Quadri paratoie, valvole mare, sollevamenti, ecc.).

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	90	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.6.4.3 CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

- Sistema di conduttori attivi: trifase a quattro fili, TN-S;
- Tensione nominale d'impiego: 400 Vac;
- Tensione nominale d'isolamento: 1000 Vac;
- Frequenza nominale: 50 Hz \pm 2%;
- Tensione nominale di tenuta ad impulso: 12 kV;
- Corrente nominale sbarra principale omnibus: 160 A
- Corrente simmetrica di c.rto c.to presunta sulle sbarre: 6 kA
- Valore nominale di cresta ammissibile (sulle sbarre di distrib.): fino 165 kA;
- Grado di protezione minimo Quadro: IP40.

5.6.4.4 CONDIZIONI AMBIENTALI

Le apparecchiature facenti parte di questa fornitura devono essere previste per un utilizzo nelle condizioni normali di servizio seguenti:

- temperatura ambiente: max 40°C
min -5°C
valore medio 24h: 35°C
- condizioni atmosferiche: temperatura max 40°C - umidità relative 50%
temperatura 20°C - umidità relative 90%
- altitudine luogo di installazione <1000m s.l.m.
- grado di inquinamento tipo 3 (industriale)
- tipo di installazione interno

5.6.5 COMPOSIZIONE DEL QUADRO

La configurazione di base del quadro deve consentire di suddividere il pannello in una zona di barre collettrici, una zona apparecchi ed una zona cavi di collegamento. Questa suddivisione deve offrire le migliori premesse di garanzia per la sicurezza sul lavoro.

5.6.5.1 SEPARAZIONE DALLE APPARECCHIATURE

Per ragioni di continuità di servizio e di sicurezza i pannelli verticali dovranno essere, per quanto possibile, suddivisi in celle e vani tramite setti o pareti in lamiera, al fine di separare le principali apparecchiature (grado di protezione IP20).

In particolare dovrà essere prevista, per quanto possibile, la separazione tra:


- vani terminali dei cavi di potenza ed ausiliari;
- celle strumenti ed apparecchiature ausiliarie;
- celle contenenti apparecchiature di interruzione e comando ;
- vani barre;

In tale caso la segregazione dovrà essere tale da permettere:

- l'accesso alle varie celle, escludendo ogni possibilità di contatto accidentale con le barre o altre parti in tensione
- la possibilità di effettuare, in condizioni di assoluta sicurezza, il collegamento dei cavi in una determinata cella con tutto il resto del quadro in tensione.

5.6.5.2 ACCESSIBILITÀ DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	91	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Il posizionamento del quadro dovrà garantire l'accessibilità dal fronte garantendo come minimo la forma 2.

5.6.5.3 ZONA CAVI DI COLLEGAMENTO

La zona cavi di collegamento deve garantire:

- Separazione rispetto alle altre zone operative;
- Inserimento cavi dall'alto e dal basso;
- Buona accessibilità durante l'installazione ed eventuali ampliamenti, in zone di dimensioni sufficienti grazie ad un'opportuna disposizione dei morsetti;
- Protezione supplementare contro eventuali contatti tra i collegamenti e/o morsetti fino al grado di protezione IP 20.

5.6.5.4 IMPIANTI DI TERRA DEL QUADRO

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una barra di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 240 mmq.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra di loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico delle parti.

Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mmq.

Tutti i componenti metallici dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della barra di terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra della cabina (sezione minima del cavo di terra 16 mmq.).

5.6.5.5 COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI POTENZA

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con barre, in funzione della corrente passante.

Tali barre saranno sostenute da opportuni supporti in materiale isolante di tipo autoestinguente senza emissione di gas nocivi.


Le barre saranno in rame elettrolitico dimensionate, secondo quanto indicato sulla normalizzazione UNEL 1433-72 e la sezione dovrà essere determinata in base ai valori di corrente, applicando i criteri della norma CEI 7-4.

In aggiunta, sia le barre principali, sia quelle di derivazione, dovranno essere dimensionate in modo da supportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di c.to c.to per 1 secondo.

Sarà prevista la barra del neutro che dovrà essere isolata elettricamente dalla struttura del quadro e dimensionata sulla base di un valore di corrente non inferiore al 50% della corrente di fase.

Inoltre le barre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da supportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino conduttori isolati in PVC per i collegamenti di potenza, gli stessi devono essere in cavo unipolare con tensione nominale $U_0/U=450/750V$ del tipo non propagante l'incendio.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	92	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.6.5.6 CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 2,5 mm²., tensione nominale U_o/U_c450/740V del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno ospitati in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di altri cavi.

5.6.5.7 INTERBLOCCHI

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

5.6.6 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI

Per le caratteristiche dei componenti si intendono le caratteristiche di apparecchi quali interruttori, contattori, sezionatori, relè, strumenti di misura ecc..

Il loro montaggio all'interno dei quadri dovrà avvenire nel pieno rispetto delle prescrizioni stabilite dal costruttore del componente stesso.

I componenti principali montati nel quadro dovranno essere adeguati alle caratteristiche di progetto e dovranno rispondere alle seguenti precisazioni particolari.

5.6.6.1 INTERRUTTORI (GENERALITÀ)

Gli interruttori generali di macchina e per la distribuzione primaria dovranno essere del tipo:

- Scatolato
- Modulare

Gli interruttori dovranno essere in esecuzione fissa, sezionabile o rimovibile fino a 400A ed estraibile per taglie superiori, e posizionati in celle.


Gli interruttori in esecuzione sezionabile dovranno potere assumere le seguenti posizioni rispetto alla relativa parte fissa, determinate da altrettante posizioni fisiche:

- SERVIZIO: circuiti principali e circuiti ausiliari collegati
- IN PROVA: circuiti principali di potenza disinseriti, circuiti ausiliari inseriti
- RIMOSSO: circuiti ausiliari e principali disinseriti, interruttore completamente fuori dalla cella.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili; il valore della corrente ininterrotta nominale dovrà essere definito ad una temperatura ambiente di 40° C.

Gli interruttori dovranno essere predisposti per ricevere i blocchi previsti, inoltre dovranno essere dotati di accessori come più avanti descritto.

Per gli stessi interruttori il potere di interruzione dovrà essere in accordo alle norme CEI 947-2 con I_{cu} uguale a I_{cs}.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	93	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.6.6.2 PROTEZIONI DI MASSIMA CORRENTE

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di protezione di massima corrente sulle 3 fasi e sul neutro.

Tali dispositivi di protezione dovranno essere scelti in modo da rendere selettivo l'intervento fra interruttori posti in arrivo e interruttori posti sulle partenze.

Le protezioni dovranno essere del tipo:

- elettronico per gli interruttori scatolati;

Gli interruttori di tipo scatolato dotati di relè elettronico dovranno avere relè con le seguenti gamme di regolazione, per garantire un efficace protezione del cavo; anche in caso d'incendio:

- sovraccarico (I1) $0,4 \pm 1\text{Ith}$;
- corto circuito selettivo $1,5 \pm 8\text{I1}$;
- guasto a terra $0,2 \pm 1\text{Ith}$.

A seguito di intervento dovuto a sovraccarico a tempo dipendente o per corto circuito ritardo breve (0.1 - 1 s), per garantire l'immediata rialimentazione del cavo, non dovranno essere previsti tempi di ripristino e pertanto l'interruttore di tipo aperto dovrà poter essere chiuso subito dopo l'intervento.

5.6.6.3 RIDUTTORI DI CORRENTE

Dovranno essere del tipo ad isolamento in aria, con le seguenti caratteristiche:

- tensione max di isolamento 2 kV
- tensione di prova a 50 Hz. per 1 sec. 6 kV
- corrente nominale secondaria 5 A da 60 a 80 % In
- corrente nominale termica per I = 500 A
- prestazione 10 VA in classe 0,5

5.6.6.4 RIDUTTORI DI TENSIONE

Come i precedenti ma con rapporto 400/100 V.

5.6.6.5 RELÈ AUSILIARI

I relè ausiliari, quando previsti, dovranno essere montati all'interno delle celle strumenti, su opportuna basetta, ed avranno sostanzialmente la funzione di moltiplicare il numero dei contatti e di permettere ulteriori funzioni.

5.6.6.6 STRUMENTI

Gli strumenti indicatori, quando previsti, dovranno essere montati sulla parte anteriore del quadro; avranno in generale classe di precisione 1,5%.

I voltmetri e gli amperometri dovranno rispettivamente avere un valore di fondo scala pari a 130% e al 200% dei valori nominali.


5.6.6.7 SEZIONATORI FUSIBILI DEI CIRCUITI AUSILIARI

I sezionatori fusibili di protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere bipolari ed avere portata adeguata.

5.6.6.8 MORSETTI

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo Norme CEI, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	94	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

antiallentante. Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

5.6.6.9 TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando. Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle barre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle barre stesse. Inoltre sul quadro dovrà essere apposta la targa per la marcatura CE relativa alla conformità alle Direttive Comunitarie.

5.6.7 COLLAUDO PROVE E CERTIFICATI

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo, presso la fabbrica del costruttore, previste dalle relative norme CEI alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà inoltre fornire copie dei certificati relativi alle prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della fornitura.

5.6.8 DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Schemi elettrici funzionali di cablaggio (per i collegamenti esterni);
- Dime del sistema di fissaggio a pavimento e foratura soletta;
- Schema unifilare (definitivo);
- Disegno di assieme con dimensioni di ingombro;
- Manuale di installazione e di manutenzione degli interruttori di potenza;
- Certificati di collaudo del quadro.


5.6.9 INTERFACCIAMENTO SISTEMA DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE

Il quadro sarà cablato in modo tale da mettere a disposizione, mediante contatti liberi da tensione, una serie segnalazioni di stato e di allarmi.

Dovranno essere resi disponibili al sistema di controllo del processo tutte le segnalazioni relative allo stato di servizio delle apparecchiature di protezione della distribuzione primaria, nonché delle protezioni che alimentano quadri secondari.

Dove previsto tramite bus di campo (Ethernet) dovranno essere trasmessi al sistema di automazione e telecontrollo i parametri relativi alle protezioni dotate di relè a microprocessore comunicante, i segnali minimi da acquisire saranno i seguenti:

- corrente istantanea
- potenza istantanea
- fattore i potenza
- totalizzatore energia

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	95	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.7 QUADRO SOLLEVAMENTI QSOLL

5.7.1 UBICAZIONE

L'installazione del quadro generale di bassa tensione QSOLL, dedicato ai sollevamenti "secondari", in termini di potenza dell'impianto, è prevista all'interno del locale quadri elettrici BT addossato a parete, su pavimento galleggiante portante, con ingresso dei cavi dal basso e l'accesso ai collegamenti dalla parte frontale; così come tutte le apparecchiature.

Si dovrà fare particolarmente attenzione al posizionamento del quadro, tenendo conto della sezione (e relativo minimo raggio di curvatura) dei cavi afferenti al quadro, al fine da garantirne un'adeguata posa e un'agevole connessione.

Il quadro dovrà essere installato su un struttura di carpenteria metallica appositamente realizzata, da calcolare a carico dell'impresa appaltatrice in base alle effettive dimensioni del quadro stesso, in modo da scaricare il peso del quadro direttamente sulla soletta in cls della cabina elettrica.

5.7.2 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

La tensione d'esercizio sarà di 400/230 V con variazioni contenute entro $\pm 5\%$ in servizio ordinario di funzionamento; il sistema a 400 V funzionerà con neutro francamente a terra e generalmente accessibile, con sistema di distribuzione TN-S.

La frequenza nominale sarà di 50 Hz; potrà variare entro il campo 49,5 - 50,5Hz nel funzionamento normale.

5.7.3 DISPONIBILITÀ E SICUREZZA DI SERVIZIO

Il quadro dovrà essere progettati in modo da garantire la massima disponibilità e sicurezza d'esercizio. In particolare le apparecchiature di protezione di tipo scatolato dovranno essere in esecuzione rimovibile.

La struttura del quadro dovrà essere del tipo a colonne affiancate e tutte le parti attive dovranno essere opportunamente segregate al fine di ottenere una struttura quantomeno in FORMA 2.

Per tutti i quadri, l'accesso alle parti attive dovrà essere interdetto per mezzo di schermi o barriere con una protezione non inferiore ad IP2XD.

Nella progettazione e realizzazione del quadro si dovrà considerare, oltre alle disponibilità di alcuni interruttori a scorta, uno spazio libero di almeno il 30 % per garantire eventuali ampliamenti futuri.

5.7.4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE


5.7.4.1 PREMESSA

Il quadro, le relative apparecchiature ed i materiali forniti dovranno soddisfare le prescrizioni riportate nel seguito, le caratteristiche generali di progetto dell'impianto e la normativa richiamata ove applicabili.

La suddivisione del quadro dovrà prevedere le seguenti sezioni:

- Sollevamento vasca 1° pioggia;
- Sollevamento vasca laminazione;
- scorte

Tutte le apparecchiature di protezione relative alla distribuzione primaria dovranno essere del tipo

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	96	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

scatolato rimovibile, mentre gli interruttori della distribuzione secondaria saranno del tipo modulare fissato su guida DIN; il potere d'interruzione di tutti gli apparecchi dovrà essere dimensionato per la massima corrente di cortocircuito prevista con due trasformatori in parallelo in servizi attivo, mantenendo uniformità di serie delle protezioni installate.

Ai fini della protezione dalla massima corrente di corto circuito, non saranno ammessi sistemi di protezione con configurazione di back-up.

5.7.4.2 CARATTERISTICHE FUNZIONAMENTO

L'alimentazione del quadro è derivata dalla sezione ausiliari del quadro QGBT, normalmente alimentata dal trasformatore T4 dei servizi ausiliari, ma in condizioni di "emergenza" potrebbe essere alimentato direttamente dai trasformatori di potenza dedicati al sollevamento torrino condotte a mare

E' prevista infatti l'installazione di un congiuntore interbloccato con il generale BT del trasformatore 4 nel quadro QGBT che collegherà, le sbarre della sezione dedicata alla distribuzione primaria (sollevamento torrino) e le sbarre della distribuzione secondaria (servizi ausiliari: Quadri paratoie, valvole mare, sollevamenti, ecc.).

5.7.4.3 CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

- Sistema di conduttori attivi: trifase a quattro fili, TN-S;
- Tensione nominale d'impiego: 400 Vac;
- Tensione nominale d'isolamento: 1000 Vac;
- Frequenza nominale: 50 Hz \pm 2%;
- Tensione nominale di tenuta ad impulso: 12 kV;
- Corrente nominale sbarra principale omnibus: 250 A;
- Corrente simmetrica di c.rto c.to presunta sulle sbarre: 12 kA;
- Valore nominale di cresta ammissibile (sulle sbarre di distrib.): fino 165 kA;
- Grado di protezione minimo Quadro: IP40.

5.7.4.4 CONDIZIONI AMBIENTALI

Le apparecchiature facenti parte di questa fornitura devono essere previste per un utilizzo nelle condizioni normali di servizio seguenti:


- temperatura ambiente: max 40°C
min -5°C
valore medio 24h: 35°C
- condizioni atmosferiche: temperatura max 40°C - umidità relative 50%
temperatura 20°C - umidità relative 90%
- altitudine luogo di installazione <1000m s.l.m.
- grado di inquinamento tipo 3 (industriale)
- tipo di installazione interno

5.7.5 COMPOSIZIONE DEL QUADRO

La configurazione di base del quadro deve consentire di suddividere il pannello in una zona di barre collettrici, una zona apparecchi ed una zona cavi di collegamento. Questa suddivisione deve offrire le migliori premesse di garanzia per la sicurezza sul lavoro.

5.7.5.1 SEPARAZIONE DALLE APPARECCHIATURE

Per ragioni di continuità di servizio e di sicurezza i pannelli verticali dovranno essere, per quanto possibile, suddivisi in celle e vani tramite setti o pareti in lamiera, al fine di separare le principali

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	97	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

apparecchiature (grado di protezione IP20).

In particolare dovrà essere prevista, per quanto possibile, la separazione tra:

- vani terminali dei cavi di potenza ed ausiliari;
- celle strumenti ed apparecchiature ausiliarie;
- celle contenenti apparecchiature di interruzione e comando ;
- vani barre;

In tale caso la segregazione dovrà essere tale da permettere:

- l'accesso alle varie celle, escludendo ogni possibilità di contatto accidentale con le barre o altre parti in tensione
- la possibilità di effettuare, in condizioni di assoluta sicurezza, il collegamento dei cavi in una determinata cella con tutto il resto del quadro in tensione.

5.7.5.2 ACCESSIBILITÀ DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno.

Il posizionamento del quadro dovrà garantire l'accessibilità dal fronte garantendo come minimo la forma 2.

5.7.5.3 ZONA CAVI DI COLLEGAMENTO

La zona cavi di collegamento deve garantire:

- Separazione rispetto alle altre zone operative;
- Inserimento cavi dall'alto e dal basso;
- Buona accessibilità durante l'installazione ed eventuali ampliamenti, in zone di dimensioni sufficienti grazie ad un'opportuna disposizione dei morsetti;
- Protezione supplementare contro eventuali contatti tra i collegamenti e/o morsetti fino al grado di protezione IP 20.

5.7.5.4 IMPIANTI DI TERRA DEL QUADRO

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una barra di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 240 mmq.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra di loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico delle parti.

Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mmq.

Tutti i componenti metallici dovranno essere collegati a terra.


Su ciascuna estremità della barra di terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra della cabina (sezione minima del cavo di terra 16 mmq.).

5.7.5.5 COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI POTENZA

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con barre, in funzione della corrente passante.

Tali barre saranno sostenute da opportuni supporti in materiale isolante di tipo autoestinguente senza emissione di gas nocivi.

Le barre saranno in rame elettrolitico dimensionate, secondo quanto indicato sulla normalizzazione UNEL 1433-72 e la sezione dovrà essere determinata in base ai valori di corrente, applicando i criteri della norma CEI 7-4.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	98	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

In aggiunta, sia le barre principali, sia quelle di derivazione, dovranno essere dimensionate in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di c.to c.to per 1 secondo.

Sarà prevista la barra del neutro che dovrà essere isolata elettricamente dalla struttura del quadro e dimensionata sulla base di un valore di corrente non inferiore al 50% della corrente di fase.

Inoltre le barre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino conduttori isolati in PVC per i collegamenti di potenza, gli stessi devono essere in cavo unipolare con tensione nominale $U_o/U=450/750V$ del tipo non propagante l'incendio.

5.7.5.6 CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 2,5 mm²., tensione nominale $U_o/Uc450/740V$ del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno ospitati in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di altri cavi.

5.7.5.7 INTERBLOCCHI

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

5.7.6 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI

Per le caratteristiche dei componenti si intendono le caratteristiche di apparecchi quali interruttori, contattori, sezionatori, relè, strumenti di misura ecc..

Il loro montaggio all'interno dei quadri dovrà avvenire nel pieno rispetto delle prescrizioni stabilite dal costruttore del componente stesso.

I componenti principali montati nel quadro dovranno essere adeguati alle caratteristiche di progetto e dovranno rispondere alle seguenti precisazioni particolari.

5.7.6.1 INTERRUTTORI (GENERALITÀ)

Gli interruttori generali di macchina e per la distribuzione primaria dovranno essere del tipo:


- Scatolato
- Modulare

Gli interruttori dovranno essere in esecuzione fissa, sezionabile o rimovibile fino a 400A ed estraibile per taglie superiori, e posizionati in celle.

Gli interruttori in esecuzione sezionabile dovranno potere assumere le seguenti posizioni rispetto alla relativa parte fissa, determinate da altrettante posizioni fisiche:

- SERVIZIO: circuiti principali e circuiti ausiliari collegati
- IN PROVA: circuiti principali di potenza disinseriti, circuiti ausiliari inseriti
- RIMOSSO: circuiti ausiliari e principali disinseriti, interruttore completamente fuori dalla cella.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili; il

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	99	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

valore della corrente ininterrotta nominale dovrà essere definito ad una temperatura ambiente di 40° C.

Gli interruttori dovranno essere predisposti per ricevere i blocchi previsti, inoltre dovranno essere dotati di accessori come più avanti descritto.

Per gli stessi interruttori il potere di interruzione dovrà essere in accordo alle norme CEI 947-2 con Icu uguale a Ics.

5.7.6.2 PROTEZIONI DI MASSIMA CORRENTE

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di protezione di massima corrente sulle 3 fasi e sul neutro.

Tali dispositivi di protezione dovranno essere scelti in modo da rendere selettivo l'intervento fra interruttori posti in arrivo e interruttori posti sulle partenze.

Le protezioni dovranno essere del tipo:

- elettronico per gli interruttori scatolati;

Gli interruttori di tipo scatolato dotati di relè elettronico dovranno avere relè con le seguenti gamme di regolazione, per garantire un efficace protezione del cavo; anche in caso d'incendio:

- sovraccarico (I1) $0,4 \pm 1I_{th}$;
- corto circuito selettivo $1,5 \pm 8I_1$;
- guasto a terra $0,2 \pm 1I_{th}$.

A seguito di intervento dovuto a sovraccarico a tempo dipendente o per corto circuito ritardo breve (0.1 - 1 s), per garantire l'immediata rialimentazione del cavo, non dovranno essere previsti tempi di ripristino e pertanto l'interruttore di tipo aperto dovrà poter essere chiuso subito dopo l'intervento.

5.7.6.3 RIDUTTORI DI CORRENTE

Dovranno essere del tipo ad isolamento in aria, con le seguenti caratteristiche:

- tensione max di isolamento 2 kV
- tensione di prova a 50 Hz. per 1 sec. 6 kV
- corrente nominale secondaria 5 A da 60 a 80 % I_n
- corrente nominale termica per I = 500 A
- prestazione 10 VA in classe 0,5

5.7.6.4 RIDUTTORI DI TENSIONE

Come i precedenti ma con rapporto 400/100 V.


5.7.6.5 RELÈ AUSILIARI

I relè ausiliari, quando previsti, dovranno essere montati all'interno delle celle strumenti, su opportuna basetta, ed avranno sostanzialmente la funzione di moltiplicare il numero dei contatti e di permettere ulteriori funzioni.

5.7.6.6 STRUMENTI

Gli strumenti indicatori, quando previsti, dovranno essere montati sulla parte anteriore del quadro; avranno in generale classe di precisione 1,5%.

I voltmetri e gli amperometri dovranno rispettivamente avere un valore di fondo scala pari a 130% e al 200% dei valori nominali.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	100	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.7.6.7 SEZIONATORI FUSIBILI DEI CIRCUITI AUSILIARI

I sezionatori fusibili di protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere bipolari ed avere portata adeguata.

5.7.6.8 MORSETTI

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo Norme CEI, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante. Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

5.7.6.9 TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando. Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle barre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle barre stesse. Inoltre sul quadro dovrà essere apposta la targa per la marcatura CE relativa alla conformità alle Direttive Comunitarie.

5.7.7 COLLAUDO PROVE E CERTIFICATI

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo, presso la fabbrica del costruttore, previste dalle relative norme CEI alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà inoltre fornire copie dei certificati relativi alle prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della fornitura.

5.7.8 DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE


- Schemi elettrici funzionali di cablaggio (per i collegamenti esterni);
- Dime del sistema di fissaggio a pavimento e foratura soletta;
- Schema unifilare (definitivo);
- Disegno di assieme con dimensioni di ingombro;
- Manuale di installazione e di manutenzione degli interruttori di potenza;
- Certificati di collaudo del quadro.

5.7.9 INTERFACCIAMENTO AL SISTEMA DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE

Il quadro sarà cablato in modo tale da mettere a disposizione, mediante contatti liberi da tensione, una serie segnalazioni di stato e di allarmi.

Dovranno essere resi disponibili al sistema di controllo del processo tutte le segnalazioni relative allo stato di servizio delle apparecchiature di protezione della distribuzione primaria, nonché delle protezioni che alimentano quadri secondari.

Dove previsto tramite bus di campo (Ethernet) dovranno essere trasmessi al sistema di automazione e telecontrollo i parametri relativi alle protezioni dotate di relè a microprocessore comunicante, i segnali minimi da acquisire saranno i seguenti:

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	101	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- corrente istantanea
- potenza istantanea
- fattore i potenza
- totalizzatore energia

5.8 QUADRO NO BREAK

5.8.1 UBICAZIONE

L'installazione del quadro generale di bassa tensione No Break QNB dedicato ai servizi privilegiati dell'impianto è prevista all'interno del locale quadri elettrici BT, nei pressi dell'UPS addossato a parete, su pavimento galleggiante portante, con ingresso dei cavi dal basso e l'accesso ai collegamenti dalla parte frontale; così come tutte le apparecchiature.

Si dovrà fare particolarmente attenzione al posizionamento del quadro, tenendo conto della sezione (e relativo minimo raggio di curvatura) dei cavi afferenti al quadro, al fine da garantirne un'adeguata posa e un'agevole connessione.

Il quadro dovrà essere installato su un struttura di carpenteria metallica appositamente realizzata , da calcolare a carico dell'impresa appaltatrice in base alle effettive dimensioni del quadro stesso, in modo da scaricare il peso del quadro direttamente sulla soletta in cls della cabina elettrica.

5.8.2 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

La tensione d'esercizio sarà di 400/230 V con variazioni contenute entro $\pm 5\%$ in servizio ordinario di funzionamento; il sistema a 400 V funzionerà con neutro francamente a terra e generalmente accessibile, con sistema di distribuzione TN-S.

La frequenza nominale sarà di 50 Hz; potrà variare entro il campo 49,5 - 50,5Hz nel funzionamento normale.

5.8.3 DISPONIBILITÀ E SICUREZZA DI SERVIZIO

Il quadro dovrà essere progettati in modo da garantire la massima disponibilità e sicurezza d'esercizio. In particolare le apparecchiature di protezione di tipo scatolato dovranno essere in esecuzione rimovibile.

La struttura del quadro dovrà essere del tipo a colonne affiancate e tutte le parti attive dovranno essere opportunamente segregate al fine di ottenere una struttura quantomeno in FORMA 2.


Per tutti i quadri, l'accesso alle parti attive dovrà essere interdetto per mezzo di schermi o barriere con una protezione non inferiore ad IP2XD.

Nella progettazione e realizzazione del quadro si dovrà considerare, oltre alle disponibilità di alcuni interruttori a scorta, uno spazio libero di almeno il 30 % per garantire eventuali ampliamenti futuri.

5.8.4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

5.8.4.1 PREMESSA

Il quadro, le relative apparecchiature ed i materiali forniti dovranno soddisfare le prescrizioni riportate nel seguito, le caratteristiche generali di progetto dell'impianto e la normativa richiamata ove

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	102	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

applicabili.

Tutte le apparecchiature di protezione relative alla distribuzione primaria dovranno essere del tipo scatolato rimovibile, mentre gli interruttori della distribuzione secondaria saranno del tipo modulare fissato su guida DIN; il potere d'interruzione di tutti gli apparecchi dovrà essere dimensionato per la massima corrente di cortocircuito prevista, mantenendo uniformità di serie delle protezioni installate.

Ai fini della protezione dalla massima corrente di corto circuito, non saranno ammessi sistemi di protezione con configurazione di back-up.

5.8.4.2 CARATTERISTICHE FUNZIONAMENTO

L'alimentazione del quadro è derivata dall' UPS di centrale con batterie tampone, che in condizioni di emergenza (mancanza tensione) mantengono alimentate le utenze di riferimento.

5.8.4.3 CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

- Sistema di conduttori attivi: trifase a quattro fili, TN-S;
- Tensione nominale d'impiego: 690 Vac;
- Tensione nominale d'isolamento: 1000 Vac;
- Frequenza nominale: 50 Hz \pm 2%;
- Tensione nominale di tenuta ad impulso: 12 kV;
- Corrente nominale sbarra principale omnibus: 50 A
- Corrente simmetrica di c.rto c.to presunta sulle sbarre: 4,5;
- Grado di protezione minimo Quadro: IP40.

5.8.4.4 CONDIZIONI AMBIENTALI

Le apparecchiature facenti parte di questa fornitura devono essere previste per un utilizzo nelle condizioni normali di servizio seguenti:

- temperatura ambiente: max 40°C
min -5°C
valore medio 24h: 35°C
- condizioni atmosferiche: temperatura max 40°C - umidità relative 50%
temperatura 20°C - umidità relative 90%
- altitudine luogo di installazione <1000m s.l.m.
- grado di inquinamento tipo 3 (industriale)
- tipo di installazione interno


5.8.5 COMPOSIZIONE DEL QUADRO

La configurazione di base del quadro deve consentire di suddividere il pannello in una zona di barre collettrici, una zona apparecchi ed una zona cavi di collegamento. Questa suddivisione deve offrire le migliori premesse di garanzia per la sicurezza sul lavoro.

5.8.5.1 SEPARAZIONE DALLE APPARECCHIATURE

Per ragioni di continuità di servizio e di sicurezza i pannelli verticali dovranno essere, per quanto possibile, suddivisi in celle e vani tramite setti o pareti in lamiera, al fine di separare le principali apparecchiature (grado di protezione IP20).

In particolare dovrà essere prevista, per quanto possibile, la separazione tra:

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	103	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- vani terminali dei cavi di potenza ed ausiliari;
- celle strumenti ed apparecchiature ausiliarie;
- celle contenenti apparecchiature di interruzione e comando ;
- vani barre;

In tale caso la segregazione dovrà essere tale da permettere:

- l'accesso alle varie celle, escludendo ogni possibilità di contatto accidentale con le barre o altre parti in tensione
- la possibilità di effettuare, in condizioni di assoluta sicurezza, il collegamento dei cavi in una determinata cella con tutto il resto del quadro in tensione.

5.8.5.2 ACCESSIBILITÀ DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno.

Il posizionamento del quadro dovrà garantire l'accessibilità dal fronte garantendo come minimo la forma 2.

5.8.5.3 ZONA CAVI DI COLLEGAMENTO

La zona cavi di collegamento deve garantire:

- Separazione rispetto alle altre zone operative;
- Inserimento cavi dall'alto e dal basso;
- Buona accessibilità durante l'installazione ed eventuali ampliamenti, in zone di dimensioni sufficienti grazie ad un'opportuna disposizione dei morsetti;
- Protezione supplementare contro eventuali contatti tra i collegamenti e/o morsetti fino al grado di protezione IP 20.

5.8.5.4 IMPIANTI DI TERRA DEL QUADRO

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una barra di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 240 mmq.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra di loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico delle parti.

Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mmq.

Tutti i componenti metallici dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della barra di terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra della cabina (sezione minima del cavo di terra 16 mmq.).


5.8.5.5 COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI POTENZA

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con barre, in funzione della corrente passante.

Tali barre saranno sostenute da opportuni supporti in materiale isolante di tipo autoestinguente senza emissione di gas nocivi.

Le barre saranno in rame elettrolitico dimensionate, secondo quanto indicato sulla normalizzazione UNEL 1433-72 e la sezione dovrà essere determinata in base ai valori di corrente, applicando i criteri della norma CEI 7-4.

In aggiunta, sia le barre principali, sia quelle di derivazione, dovranno essere dimensionate in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di c.to c.to per 1 secondo.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	104	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Sarà prevista la barra del neutro che dovrà essere isolata elettricamente dalla struttura del quadro e dimensionata sulla base di un valore di corrente non inferiore al 50% della corrente di fase.

Inoltre le barre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino conduttori isolati in PVC per i collegamenti di potenza, gli stessi devono essere in cavo unipolare con tensione nominale $U_o/U=450/750V$ del tipo non propagante l'incendio.

5.8.5.6 CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 2,5 mm²., tensione nominale $U_o/U=450/740V$ del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno ospitati in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di altri cavi.

5.8.5.7 INTERBLOCCHI

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

5.8.6 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI

Per le caratteristiche dei componenti si intendono le caratteristiche di apparecchi quali interruttori, contattori, sezionatori, relè, strumenti di misura ecc..

Il loro montaggio all'interno dei quadri dovrà avvenire nel pieno rispetto delle prescrizioni stabilite dal costruttore del componente stesso.

I componenti principali montati nel quadro dovranno essere adeguati alle caratteristiche di progetto e dovranno rispondere alle seguenti precisazioni particolari.

5.8.6.1 INTERRUTTORI (GENERALITÀ)

Gli interruttori generali di macchina e per la distribuzione primaria dovranno essere del tipo:


- Scatolato
- Modulare

Gli interruttori dovranno essere in esecuzione fissa, sezionabile o rimovibile fino a 400A ed estraibile

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili; il valore della corrente ininterrotta nominale dovrà essere definito ad una temperatura ambiente di 40° C.

Gli interruttori dovranno essere predisposti per ricevere i blocchi previsti, inoltre dovranno essere dotati di accessori come più avanti descritto.

Per gli stessi interruttori il potere di interruzione dovrà essere in accordo alle norme CEI 947-2 con Icu uguale a Ics.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	105	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.8.6.2 PROTEZIONI DI MASSIMA CORRENTE

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di protezione di massima corrente sulle 3 fasi e sul neutro.

Tali dispositivi di protezione dovranno essere scelti in modo da rendere selettivo l'intervento fra interruttori posti in arrivo e interruttori posti sulle partenze.

Le protezioni dovranno essere del tipo:

- elettronico per gli interruttori scatolati;

Gli interruttori di tipo scatolato dotati di relè elettronico dovranno avere relè con le seguenti gamme di regolazione, per garantire un efficace protezione del cavo; anche in caso d'incendio:

- sovraccarico (I1) $0,4 \pm 1\text{Ith}$;
- corto circuito selettivo $1,5 \pm 8\text{I1}$;
- guasto a terra $0,2 \pm 1\text{Ith}$.

A seguito di intervento dovuto a sovraccarico a tempo dipendente o per corto circuito ritardo breve (0.1 - 1 s), per garantire l'immediata rialimentazione del cavo, non dovranno essere previsti tempi di ripristino e pertanto l'interruttore di tipo aperto dovrà poter essere chiuso subito dopo l'intervento.

5.8.6.3 RIDUTTORI DI CORRENTE

Dovranno essere del tipo ad isolamento in aria, con le seguenti caratteristiche:

- tensione max di isolamento 2 kV
- tensione di prova a 50 Hz. per 1 sec. 6 kV
- corrente nominale secondaria 5 A da 60 a 80 % In
- corrente nominale termica per I = 500 A
- prestazione 10 VA in classe 0,5

5.8.6.4 RIDUTTORI DI TENSIONE

Come i precedenti ma con rapporto 400/100 V.

5.8.6.5 RELÈ AUSILIARI

I relè ausiliari, quando previsti, dovranno essere montati all'interno delle celle strumenti, su opportuna basetta, ed avranno sostanzialmente la funzione di moltiplicare il numero dei contatti e di permettere ulteriori funzioni.

5.8.6.6 STRUMENTI

Gli strumenti indicatori, quando previsti, dovranno essere montati sulla parte anteriore del quadro; avranno in generale classe di precisione 1,5%.

I voltmetri e gli amperometri dovranno rispettivamente avere un valore di fondo scala pari a 130% e al 200% dei valori nominali.


5.8.6.7 SEZIONATORI FUSIBILI DEI CIRCUITI AUSILIARI

I sezionatori fusibili di protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere bipolari ed avere portata adeguata.

5.8.6.8 MORSETTI

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo Norme CEI, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	106	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

antiallentante. Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

5.8.6.9 TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando. Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle barre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle barre stesse. Inoltre sul quadro dovrà essere apposta la targa per la marcatura CE relativa alla conformità alle Direttive Comunitarie.

5.8.7 COLLAUDO PROVE E CERTIFICATI

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo, presso la fabbrica del costruttore, previste dalle relative norme CEI alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà inoltre fornire copie dei certificati relativi alle prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della fornitura.

5.8.8 DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Schemi elettrici funzionali di cablaggio (per i collegamenti esterni);
- Dime del sistema di fissaggio a pavimento e foratura soletta;
- Schema unifilare (definitivo);
- Disegno di assieme con dimensioni di ingombro;
- Manuale di installazione e di manutenzione degli interruttori di potenza;
- Certificati di collaudo del quadro.


5.8.9 INTERFACCIAMENTO AL SISTEMA DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE

Il quadro sarà cablato in modo tale da mettere a disposizione, mediante contatti liberi da tensione, una serie segnalazioni di stato e di allarmi.

Dovranno essere resi disponibili al sistema di controllo del processo tutte le segnalazioni relative allo stato di servizio delle apparecchiature di protezione della distribuzione primaria e secondaria.

Dove previsto tramite bus di campo (Ethernet) dovranno essere trasmessi al sistema di automazione e telecontrollo i parametri relativi alle protezioni dotate di relè a microprocessore comunicante, i segnali minimi da acquisire saranno i seguenti:

- corrente istantanea
- potenza istantanea
- fattore i potenza
- totalizzatore energia

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	107	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.9 QUADRO DI COMANDO E CONTROLLO QSCC

5.9.1 UBICAZIONE

Il quadro QSCC verrà installato all'interno della Sala controllo posato su pavimento flottante portante sopra apposita struttura di sostegno realizzata con tubolari metallici; l'ingresso delle condutture è previsto dal basso proveniente da sotto pavimentazione galleggiante.

La realizzazione del quadro, suddiviso su più colonne, dovrà essere condotta in modo tale da consentire anche l'installazione di eventuali ampliamenti con aggregazione di ulteriori colonne.

Tutte le apparecchiature di tipo elettrostrumentale installate in campo tra cui i comandi locali, trasduttori di misura, valvole pneumatiche, sensori di regolazione e dispositivi di sicurezza, faranno capo al sistema di comando e controllo della centrale. Tale sistema sarà costituito da un controllore logico programmabile (PLC) con due CPU (hot stand by) poste entro il quadro di comando e controllo QSCC da sistemi di I/O remoti installati, oltre che nel quadro QSCC stesso, rispettivamente entro il QPAR1 – QPAR2 – QPAR3 e QVALV.

5.9.2 COMPOSIZIONE DEL QUADRO

Il quadro sarà composto, da più elementi (colonne) in cui le apparecchiature previste saranno installate in modo logico a seconda delle funzioni svolte. Si sottolinea che, prima di procedere alla realizzazione dei quadri la disposizione interno e fronte quadro, dovrà essere affinata a cura del costruttore e dovrà essere sottoposta all'approvazione della D.L. e del Committente.


In fase progettuale la composizione e la disposizione delle colonne è stata concepita come in seguito esposto:

Il QSCC dovrà avere la seguente suddivisione logica in colonne:

- Colonna 1: sul fronte quadro troveranno posto le apparecchiature di protezione per i circuiti di alimentazione; all'interno, installati sulla piastra di fondo, vi saranno gli alimentatori 24Vdc, il trasformatore 24Vac e le morsettiere di allacciamento dei cavi dei circuiti di alimentazione;
- Colonna 2: sul fronte quadro troverà posto Il Pannello Operatore, il pulsante di reset della sezione QSCC; all'interno, installati sulla piastra di fondo, vi saranno il PLC composto da schede CPU, schede di comunicazione e schede di ingresso e uscita per segnali digitali e analogiche, i fusibili di protezione dei circuiti ausiliari 24Vac e 24Vdc, i relè 230Vac - 24Vac - 24Vdc e le barriere di separazione dei segnali analogici;
- Colonna 2: installate sulla piastra di fondo vi saranno le morsettiere di allacciamento dei cavi relativi ai circuiti ausiliari digitali ed analogici;
- Colonne successive alla 2: installate sulla piastra di fondo vi saranno le morsettiere di allacciamento dei cavi relativi ai circuiti ausiliari digitali ed analogici;

In base al posizionamento del quadro stesso, sarà ammesso l'accesso alle apparecchiature sia dal fronte che dal retro quadro, ove potranno trovare collocazione morsettiere, relè di interfaccia, e separatori galvanici.

Tutti i segnali digitali provenienti dal campo e destinati al controllore di processo, dovranno essere appoggiati su relè di disaccoppiamento; tutti i loop di misura provenienti da trasduttori del tipo a due fili, dovranno essere alimentati da appositi apparecchi dotati di separazione galvanica sul segnale in ingresso, sul segnale in uscita e sull'alimentazione.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	108	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Tutte le apparecchiature dovranno essere poste in opera secondo le modalità espresse nell'ambito degli allegati di riferimento, salvaguardando la possibilità di eventuali espansioni future, agevolando il più possibile eventuali interventi di manutenzione o verifiche funzionali; l'ingresso dei cavi dal basso dovrà essere opportunamente distribuito al fine di agevolare eventuali interventi di verifica od integrazione di posa di altre condutture.

5.9.3 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

La tensione d'alimentazione sarà di 400/230 V ad una frequenza di 50 Hz, il sistema di bassa tensione funzionerà con neutro francamente a terra e generalmente accessibile, con sistema di distribuzione TN-S.

Vista l'importanza strategica di questo quadro, la linea di alimentazione sarà derivata dal gruppo di continuità UPS, al fine di evitare falsi allarmi e di mantenere il controllo delle centrale anche durante condizioni di mancanza d'alimentazione da parte dell'ente distributore.

5.9.4 DISPONIBILITÀ E SICUREZZA DI SERVIZIO

I quadri dovranno essere progettati in modo da garantire la massima disponibilità e sicurezza di esercizio; in particolare tutte le apparecchiature di ciascuna utenza dovranno essere poste in opera in maniera tale da agevolare eventuali interventi di manutenzione sia ordinaria che straordinaria, fermo restando la garanzia della sicurezza all'operatore.

Le strutture dei quadri dovranno essere del tipo a colonne affiancate con portella incernierata sulla parte frontale; l'accesso all'interno dei quadri dovrà essere possibile anche con i quadri stessi in servizio, provvedendo a segnalare la presenza di apparecchiature in tensione a mezzo di idoneo segnalatore ottico; all'interno dei quadri tutte le parti attive dovranno essere protette da schermi o barriere con una protezione non inferiore ad IP2XD.

Ogni scomparto dovrà essere dotato di sistema d'illuminazione interna al fine di agevolare eventuali operazioni di manutenzione o di interventi di verifica nelle condizioni sopra specificate.


5.9.5 CARATTERISTICHE ELETTRICHE

I quadri, le relative apparecchiature ed i materiali che compongono l'ANS, dovranno soddisfare le prescrizioni riportate nel seguito, le caratteristiche generali di progetto dell'impianto alle prescrizioni e la normativa richiamata ove applicabili.

- Sistema di conduttori attivi: trifase a quattro fili, TN-S;
- Tensione nominale d'impiego: 230/400Vac \pm 10%;
- Tensione nominale d'isolamento: 690V;
- Frequenza nominale: 50Hz \pm 2%;
- Livello d'isolamento nomin. per un minuto a freq. di esercizio: 2.5kV;
- Tensione nominale circuiti ausiliari di comando: 24Vac;
- Tensione nominale circuiti ausiliari di segnalazione: 24Vdc;
- Tensione nominale circuiti ausiliari di misura: 24Vdc;
- Corrente nominale distribuzione principale: 63A;
- Potere d'interruzione degli interruttori: \geq 10kA a 400V.
- Corrente simmetrica di c.rto c.to presunta sulle sbarre: da calcolare;
- Valore nominale di cresta ammissibile: da calcolare;
- Grado di protezione Quadro: IP55.

5.9.6 CARPENTERIA DEL QUADRO

La struttura del quadro sarà metallica autoportante di spessore 20/10 mm, provvisto di porte di

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	109	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

chiusura sulla parte frontale con guarnizioni in gomma sintetica antinvecchiante, al fine di raggiungere un grado di protezione minimo IP54 per il quadro QSCC (secondo IEC); limitatamente alle colonne di alloggiamento delle apparecchiature di protezione.

Il quadro dovrà essere dotato di zoccolo di rialzo di altezza 100mm ; l'aggiunta dell'accessorio non dovrà compromettere il grado di protezione richiesto precedentemente.

Le dimensioni della struttura, da intendersi a carattere indicativo e da verificare in sede di realizzazione a cura del costruttore, dovranno essere non inferiori (lxhxp) mm 2400x2100x800;

L'ANS realizzata dovrà essere dotata di targa d'identificazione indelebile fissata mediante sistema non asportabile, recante obbligatoriamente le seguenti informazioni espresse in 17/113-1:

- Nome o marchio di fabbrica del Costruttore;
- ipo o numero d'identificazione o mezzo analogo che consenta di ottenere dal Costruttore tutte le informazioni indispensabili;
- Natura della corrente (e la frequenza in caso di corrente alternata);
- Le tensioni nominali d'isolamento;
- Le tensioni nominali dei circuiti ausiliari;
- I limiti di funzionamento;
- La corrente nominale d'ogni circuito;
- La tenuta al cortocircuito;
- Il grado di protezione;
- ecc.

Tutti i vari organi di comando, segnalazione, ecc. dovranno essere corredati di targhetta indicatrice.

5.9.7 PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

In senso generale non dovrà essere possibile accedere a parti normalmente in tensione se non dopo aver eseguito le opportune manovre per la messa in sicurezza dell'operatore.

A tal proposito si rammenta dove necessario la segregazione dei vani, interruttori, sbarre, cavi, nonché idonee coperture di plexiglas nelle parti con tensione superiore a 50 V con quadro in servizio; il grado di protezione dai contatti diretti ad armadio aperto, non dovrà essere inferiore ad IP2XB.

L'involucro esterno dovrà assicurare un grado di protezione complessivo non inferiore ad IP54; le eventuali aperture di aerazione saranno schermate internamente con reti o lamiere forate per prevenire l'ingresso di insetti.

L'asportazione di coperchi o di parti di involucro meccanicamente fissate a parti estraibili, sarà possibile solo a mezzo di chiavi ad impronta o di attrezzi; i tipi di chiavi e attrezzi di cui sopra, saranno ridotti al minimo compatibilmente con le esigenze di sicurezza e concordati con la D.L.


5.9.8 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata con la messa a terra della struttura utilizzando il circuito di protezione; a seguito di ciò dovrà essere installata una "sbarra di protezione (PE)".

La sbarra di protezione (PE) coprirà tutta la lunghezza del quadro e sarà provvista di bulloni di connessione, alle due estremità ed ovunque sia previsto l'allacciamento di un cavo; essa sarà in rame e di sezione adatta alla corrente di breve durata prevista.

Nel quadro la sbarra di protezione (PE) sarà installata all'interno nella posizione più opportuna per allacciare i conduttori di protezione e le schermature dei cavi.

Nell'ambito del quadro ciascuna parte conduttrice accessibile (massa) di ogni scomparto, sarà individualmente collegata alla sbarra (PE) con una connessione in rame opportunamente calcolata in

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	110	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

base alla corrente presunta di guasto a terra con un minimo di 16 mmq.

Il costruttore del quadro dovrà garantire la continuità di tutte le parti metalliche o tramite connessioni equipotenziali appositamente predisposte o tramite le giunzioni della struttura.

Le porte saranno collegate alla struttura dello scomparto con connessioni flessibili di rame avente sezione opportunamente calcolata in base alla corrente presunta di guasto a terra delle apparecchiature montate su di esse con un minimo di 6 mmq.

5.9.9 MONTAGGIO APPARECCHIATURE

Le apparecchiature dovranno essere disposte in maniera tale che risulti possibile effettuarne la manutenzione o la sostituzione senza dovere smontare elementi non interessati: in particolare non dovranno essere a ridosso di canaline o di altre apparecchiature.

Il fissaggio delle apparecchiature o delle guide sulla piastra porta apparecchi dovrà avvenire mediante viti su fori filettati o autofilettanti o con inserti a trazione meccanica di tipo filettato; sono da escludersi bulloni passanti con controdado non accessibile.

Nella zona superiore della piastra dovranno essere disposte, quando possibile, tutte le apparecchiature con elevata dissipazione di calore (trasformatori, alimentatori, etc.).

Sulla piastra di fondo e sulla portella dovranno essere lasciati liberi spazi sufficienti ad un aumento del 20% delle apparecchiature installate; in particolare dovranno essere predisposte sulle porte i fori per l'installazione dei manipolatori di comando e le spie di segnalazione relativi ad utenze di possibile ampliamento.

La disposizione delle apparecchiature all'interno e sul fronte quadro dovrà essere affinata a cura del costruttore, sulla base della configurazione riportata negli allegati di progetto; prima di procedere alla realizzazione del quadro, dovrà essere sottoposta all'approvazione della D.L. e del Committente.

Le parti attive saranno ubicate e protette in modo tale che le persone addestrate ed autorizzate possano effettuare con quadro in tensione le seguenti operazioni, senza pericolo di contatti diretti accidentali (non volontari):

- Ispezione visiva di dispositivi di manovra, regolazione, segnalazione, relais, sganciatori ed altri apparecchi.
- Regolazione e ripristino di relè a sganciatori.
- Sostituzione di fusibili, lampade, ecc.
- Misure di tensione, corrente e localizzazione guasti eseguite con strumenti appositamente previsti ed isolati adeguatamente.
- Allacciamento di cavi provenienti dall'esterno.
- Rimozione per manutenzione dei componenti di ciascun circuito messo fuori tensione.


Per consentire le operazioni di cui sopra, saranno previsti ripari sui componenti dei circuiti adiacenti che potrebbero accidentalmente essere toccati; in particolare, gli scomparti, le frazioni di scomparto e le celle ad utilizzazione multipla saranno sempre del tipo tra loro schermate.

Le apparecchiature per le quali sono previsti normali interventi operativi (es. taratura relé, sostituzione fusibili, ecc.), saranno posizionate in modo che questi interventi siano agevoli dal fronte del quadro.

Gli strumenti indicatori, i manipolatori, i pulsanti e le lampade, saranno montati in posizione agevole per la lettura e la manovra.

5.9.10 CABLAGGIO

Dovranno essere impiegati conduttori unipolari in rame di tipo flessibile, isolati in PVC con tensione d'isolamento non inferiore ai 300/500V per i circuiti di comando e 450/750V per i circuiti di potenza; la tipologia dei colori dovrà essere conforme alla seguente codifica:

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	111	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- NERO tutti i circuiti di potenza in c.a. e c.c.;
- BLU CHIARO conduttore di neutro dei circuiti di potenza in c.a.;
- ROSSO circuiti di comando e segnalazione in c.a. fino a 24 V;
- BLU SCURO circuiti di comando e segnalazione in c.c. fino a 24 V;
- ARANCIO circuiti di comando e di interblocco alimentati da una sorgente esterna;
- G. VERDE conduttore di terra PE o di protezione PEN.

Le sbarre e i conduttori isolati di potenza saranno contrassegnati come previsto nelle norme di riferimento (es. L1 - L2 - L3 - N o colori diversi).

I conduttori dei circuiti secondari dei trasformatori di corrente e dei circuiti di potenza degli utilizzatori, avranno una sezione minima di 2,5 mmq, tutti gli altri avranno una sezione minima di 1,5 mmq; sezioni più piccole possono essere impiegate per particolari circuiti (segnali I/O PLC), solo se a pari caratteristiche richieste comunque se preventivamente autorizzato. Tutti i circuiti relativi a misure di tipo analogico a loop 4-20mA, dovranno essere realizzati con conduttori multipolari schermati, provvedendo a realizzare dei collegamenti diretti ed accoppiati tra i vari morsetti di connessione del loop senza utilizzare conduttori unipolari singoli.

Tutte le connessioni eseguite con barrature dovranno essere dimensionate e distanziate in accordo con i dati relativi alla tenuta del corto circuito (CEI 17-13); i conduttori e le barrature interne al quadro dovranno essere opportunamente dimensionate in conformità alle normative vigenti.

I collegamenti dei circuiti ausiliari comuni a più apparecchiature dovranno essere eseguiti con il metodo delle barrette colletttrici, oppure qualora non sia possibile diversamente con il sistema entra/esci; in questa ultima ipotesi sarà necessario fissare entrambi i fili in ingresso e in uscita dall'apparecchiatura in un unico capocorda di adeguata sezione: scollegando un'apparecchiatura dal circuito comune questo non dovrà in nessun caso risultare interrotto.

I capocorda dovranno essere del tipo preisolato, per compressione con apposite pinze, il loro montaggio dovrà risultare affidabile, garantendo, in particolare, una bassa resistenza elettrica e un'elevata tenuta meccanica a trazione.

I circuiti di potenza facenti capo a un unico dispositivo di interruzione (interruttore o porta fusibile) saranno realizzati partendo dal dispositivo stesso con una linea per ogni circuito fino a un massimo di 2 circuiti: per l'alimentazione di più di 2 circuiti da un unico dispositivo di interruzione, si realizzeranno dei sistemi di barre in rame alimentate dal dispositivo stesso e in cui si attesteranno i circuiti derivati.

Gli equipaggiamenti montati sulle porte saranno collegati con conduttori di tipo flessibilissimo e adeguatamente protetti dal punto di vista meccanico.


I collegamenti ausiliari tra scomparti saranno realizzati con canalette per facilitare l'inserzione o la rimozione in condizioni di sicurezza di singoli conduttori; quando i collegamenti devono essere rimossi per motivi di spedizione saranno collegati a morsettiere terminali; non saranno utilizzate spine addizionali per realizzare i collegamenti tra i pannelli.

Tutti gli spigoli di eventuali fori praticati nelle lamiere e destinati al passaggio cavi, dovranno essere dotati di appositi profili antiabrasione in gomma.

I collegamenti non protetti in canalette saranno raggruppati e supportati ove necessario; nei punti di attraversamento di pareti metalliche, i conduttori saranno protetti con boccole o guaine isolanti.

Le terminazioni dei conduttori oltre ad essere realizzate con capocorda a compressione ed identificate in modo univoco; gli anelli di identificazione saranno sistemati in modo da essere letti agevolmente.

Non più di due conduttori faranno capo ad uno stesso morsetto ad eccezione dei conduttori in uscita che saranno collegati singolarmente.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	112	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

I morsetti aventi la stessa funzione saranno tra loro vicini e connessi con piastrine o metodo analogo evitando quanto possibile l'uso di ponticelli a filo.

Tutti i conduttori di cablaggio, compresi quelli sulle portelle dei quadri, dovranno essere contenuti in apposite canalette in PVC autoestinguente dotate di coperchio sfilabile, le quali non dovranno essere riempite più del 50% della loro capienza.

Il cablaggio dei circuiti ausiliari di misura dovrà essere disposto possibilmente in canalette separate da quelle contenenti cavi di circuiti di potenza.

I conduttori d'alimentazione dei quadri nel tratto a monte degli scaricatori di sovratensione, dovranno avere un percorso diretto e segregato da altri conduttori di potenza o di segnale.

Gli scaricatori di sovratensione, dovranno essere collegati alla sbarra PE per mezzo di due connessioni: la prima individualmente collegata con un percorso diretto e segregato da altri conduttori di potenza o di segnale, la seconda collegata alla struttura metallica del quadro utilizzando un morsetto per conduttori di terra giallo-verde installato nel punto più vicino allo scaricatore.

5.9.11 IDENTIFICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE E DEI CONDUTTORI

All'interno del quadro, le apparecchiature e i conduttori dovranno essere identificati in maniera da permettere la loro immediata individuazione: le sigle e le diciture saranno conformi a quanto riportato sugli schemi elettrici funzionali.

In particolare, i conduttori di cablaggio dovranno essere siglati mediante il sistema a tubetti e/o similare; i relé e i temporizzatori zoccolati dovranno riportare la medesima sigla sia sull'apparecchiatura sia sullo zoccolo. Non sarà ammessa la siglatura delle apparecchiature sui coperchi della canalina.

Sul fronte del quadro le apparecchiature dovranno essere corredate di targhette fisse pantografate, indicanti l'utenza e l'azione svolta, come riportato nelle pagine introduttive dello schema elettrico.

Il metodo per l'individuazione dei conduttori di cablaggio sarà scelto tra uno dei due seguenti in conformità con la PUBBLICAZIONE IEC 391.


- INDIVIDUAZIONE DIPENDENTE DA ENTRAMBI I MORSETTI: sistema di individuazione nel quale ogni estremità del conduttore e' contrassegnato utilizzando contemporaneamente sia il simbolo del morsetto cui esso e' connesso sia quello del morsetto cui e' connessa l'altra estremità.
- INDIVIDUAZIONE INDIPENDENTE: sistema di individuazione nel quale ogni conduttore e' contrassegnato in modo univoco utilizzando un simbolo di individuazione indipendente da quello dei morsetti cui e' connesso; tale simbolo cambierà ogni qualvolta il conduttore sarà connesso a morsetti di apparecchiature, mentre rimarrà invariato quando il conduttore sarà connesso a morsetti di morsettiere interne.

Le estremità di conduttori connessi a morsettiere predisposte per realizzare collegamenti esterni allo scomparto o alla cella, saranno completate con l'aggiunta nella sola estremità connessa al morsetto in uscita del simbolo di individuazione per il morsetto stesso e della morsettiere.

5.9.12 MORSETTIERE

Le apparecchiature in campo saranno allacciate ad appositi morsetti predisposti nel quadro elettrico: detti morsetti dovranno essere di tipo componibile e assiemabile su guida OMEGA, disposti come indicato nello schema in allegato (prevedere per ogni gruppo morsettiere una scorta del 20% di morsetti).

Si dovrà prevedere, una disposizione verticale delle morsettiere all'interno di colonne dedicate, con canalette laterali per l'alloggiamento dei conduttori sguainati fino al morsetto di connessione; nella parte bassa del quadro dovrà essere predisposto uno spazio libero di almeno 30 cm nel quale dovrà

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	113	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

essere previsto un profilato con morsetti di ammaro cavi.

Ogni morsetto dovrà essere numerato con apposite targhette: la numerazione risulterà conforme a quanto riportato sugli schemi elettrici e, se non diversamente indicato, sarà la stessa numerazione dei cavi.

Dovranno essere previsti dei setti separatori tra le diverse morsettiere, che dovranno essere numerate come da schema.

La grandezza dei morsetti sarà scelta, in funzione del cavo che vi si attesta, nel seguente modo: per cavi fino a 10 mm² i morsetti saranno una taglia superiore alla sezione del cavo, per cavi oltre 10 mm² i morsetti saranno della stessa sezione del cavo con un minimo di 2,5 mm² per i morsetti doppi.

Elusivamente per la sezione di morsettiera dedicata ai segnali digitali potranno essere utilizzati morsetti doppi, a patto che siano del tipo a sfalsamento laterale per un agevole accesso alle viti di fissaggio ed una maggiore visibilità della targhetta del morsetto.

Per segnali in tensione provenienti da TV prevedere morsetti del tipo sezionabile, mentre per segnali in corrente provenienti da TA prevedere dei morsetti del tipo cortocircuitabile; entrambi i modelli dovranno essere predisposti per prelievo esterno dei segnali tramite spinotti.

Per tutta la lunghezza delle morsettiere dovranno essere previste delle barre di rame filettate per il collegamento dei cavi di terra delle schermature; dove ciò non sarà possibile, bisognerà montare un morsetto di terra in corrispondenza di ogni singola utenza come evidenziato da schema elettrico.

Tutte le barre di terra dovranno essere montate su supporti isolati e collegate tramite cavo isolato alla barra di terra principale del quadro.

5.9.13 APPARECCHIATURE AUSILIARIE

Tutte le apparecchiature ausiliarie dovranno essere del tipo predisposto per il fissaggio su guida DIN ed essere alloggiare nella parte anteriore del quadro; in particolare trattasi di apparecchiature di comando e protezione quali relè, fusibili, interruttori ecc.

Tutte le apparecchiature dovranno essere del tipo compatto ed organizzate in modo tale da ottimizzare lo spazio a disposizione, fermo restando la necessità di assicurare gli interventi di manutenzione in condizioni di facile operatività.


Per la realizzazione delle protezioni dei singoli circuiti ausiliari, dovranno essere utilizzati portafusibili modulari adatti per l'impiego di fusibili in vetro formato 5x20mm; in particolare per la protezione dei circuiti a loop di corrente dovranno essere utilizzati esclusivamente fusibili del tipo ad intervento extrarapido con calibro adeguato (max 100mA).

Tutti i vari organi di comando, segnalazione, ecc. dovranno essere corredati di targhetta indicatrice recante la sigla del dispositivo riportata nello schema funzionale.

Sul fronte del quadro saranno posizionati pulsanti del tipo diametro 22 mm completa di accessori, blocchetto porta contatti e targhette identificatrici.

Le quantità, l'ubicazione ed il cablaggio di tali apparecchiature saranno in accordo a quanto indicato negli allegati di riferimento.

Al termine della realizzazione, il costruttore dell'ANS dovrà provvedere autonomamente all'effettuazione di tutte le prove di tipo ed individuali, secondo le modalità espresse al capitolo 8.2 e 8.3 delle norme CEI 17/13-1; i risultati ottenuti, compreso l'eventuale estrapolazione teorica del limite di sovratemperatura redatta secondo le disposizioni CEI 17-43 in sostituzione alla prova pratica, dovranno essere evidenziati sul verbale di collaudo da consegnare alla D.L. insieme alla documentazione di tutta l'apparecchiatura.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	114	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.9.13.1 FUSIBILI

I fusibili saranno conformi alla Pubblicazione IEC 269-2 per installazioni industriali.

I fusibili principali di protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere di tipo gG in formato 10.3x38mm, idonei all'installazione su portafusibili di tipo sezionabile di adeguate correnti nominali.

I fusibili relativi ai circuiti di misura e di protezione di apparecchiature elettroniche, saranno necessariamente in vetro di tipo extrarapido fino a 250V. Essi avranno dimensioni quanto piu' possibile uguali per le diverse correnti nominali, compatibilmente con gli standard costruttivi; saranno da privilegiarsi il formato 5x20mm integrabile all'interno di portafusibile tipo morsettiera.

5.9.13.2 RELÉ AUSILIARI

Tutti i segnali e/o comandi in tensione d'ingresso provenienti dal campo o da quadri locali destinati al sistema di controllo PLC, dovranno essere ripetuti da relé di disaccoppiamento, mettendo a disposizione contatti puliti privi di potenziale per il collegamento alle schede di I/O. Dovranno essere composti da morsetto base con connessione a vite, led di indicazione presenza alimentazione bobina e relé in miniatura ad innesto dotati di almeno 2 contatti di potenza in scambio; le tensioni di esercizio di ciascun apparecchio sono rilevabili dallo schema funzionale in allegato.

Tutti i segnali analogici provenienti dall'esterno del fabbricato, dovranno essere dotati di scaricatore di sovratensione, al fine di salvaguardare le apparecchiature da eventuali sovratensioni indotte di origine atmosferica.

I relé ausiliari da impiegarsi per il servizio descritto dovranno avere le seguenti caratteristiche:


- Esecuzione su zoccolo per guida DIN grado protezione morsetti IP20;
- Categoria di impiego AC11;
- Tensione d'ingresso nominale Un: 24/230 Vac – 24 Vdc;
- Circuito d'ingresso: led per segnalazione di stato, ponte raddrizzatore;
- Esecuzione dei contatti: 2 di scambio;
- Corrente limite permanente: 6 A;
- Materiale dei contatti: AgNi;
- Tensione commutabile massima: 250 Vac/dc;
- Tensione di isolamento: 690 Vac;
- Tensione di prova avvolgimento relé /contatto relé: 4 kVac
- Tensione di prova contatto di sc./contatto di scambio: 2,5 kVac
- Temperatura ambiente (esercizio): -20 °C ... 60 °C;
- Durata, meccanica: 3 x 10⁷ cicli di manovre.

Analogamente a ciò, anche tutti i segnali di uscita dovranno essere appoggiati su relé di separazione per consentire l'interfacciamento con la logica cablata dei quadri e nel contempo assicurare la separazione del potenziale.

I relé ausiliari da impiegarsi per il servizio descritto dovranno essere di pari caratteristiche rispetto a quanto esposto in precedenza a differenza della tensione della bobina che sarà a 24Vdc, all'esecuzione dei contatti che sarà uno normalmente aperto ed al circuito d'ingresso che dovrà essere composto oltre che dal led per la segnalazione di stato anche dal diodo contro l'inversione di polarità, e dal diodo di smorzamento per la soppressione di sovratensioni.

5.9.13.3 ISOLATORI GALVANICI

Tutti i segnali analogici di misura provenienti o inviati al processo dovranno essere disaccoppiati galvanicamente dal campo attraverso idoneo trasformatore di separazione; in particolare per tutti gli strumenti analogici funzionanti in tecnica a 2 fili, dovranno essere utilizzati adeguati alimentatori di loop dotati di separazione galvanica tra il circuito di alimentazione, il segnale in ingresso ed il segnale

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	115	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

in uscita verso il PLC.

Nel caso di collegamento diretto tra la misura in campo proveniente da una strumentazione del tipo a 4 fili già dotata di separazione galvanica e la scheda di acquisizione del PLC, si potrà evitare l'interposizione del sistema di separazione del segnale analogico.

Dovranno essere utilizzate apparecchiature della seguente tipologia:

- isolatori galvanici a 3 vie configurabile ingresso e uscita 4-20 mA o 0-10 V;
- isolatori galvanici a 3 per segnali normalizzati ingresso 4-20 mA uscita 4-20 mA;
- isolatori galvanici a 3 di alimentazione per segnali normalizzati ingresso 4-20 mA uscita 4-20 mA.

A monte e a valle del separatore galvanico dovranno essere previsti dei morsetti disgiuntori per effettuare verifiche sul circuito current-loop; dovranno essere inseriti dei morsetti disgiuntori per bypassare il trasformatore stesso in modo da poterlo disinserire senza interruzione del circuito.

5.9.13.4 INTERRUITORI DI SEZIONAMENTO

Quale dispositivo generale di sezionamento del quadro, dovrà essere utilizzato un interruttore omnipolare sottocarico dotato di idonea protezione sui morsetti di alimentazione d'ingresso; dovrà inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

- Tensione nominale di esercizio: 400 Vac;
- Potere nominale di c.rto c.to minimo: 15 In;
- Corrente nominale minima: 32 A;
- Grado di protezione: IP20.

5.9.13.5 INTERRUITORI DI PROTEZIONE

Tutte le apparecchiature di protezione dovranno avere un valore del potere d'interruzione superiore alla massima corrente di corto circuito simmetrica presunta nel punto d'installazione; non è consentito l'impiego di interruttori con potere d'interruzione inferiore, anche se protetti immediatamente a monte da altro interruttore aventi i requisiti necessari all'estinzione della massima corrente di cortocircuito. Non sono ammessi differenziali puri.

Tutte le apparecchiature di protezione magnetotermica, avranno curva d'intervento per massima corrente e calibri atti a garantire la salvaguardia delle condutture da possibili danneggiamenti derivanti da sovraccarichi o cortocircuiti; in particolare ad esclusione degli apparecchi di protezione degli alimentatori e dei trasformatori dei circuiti ausiliari per i quali si dovrà ricorrere ad apparecchi con caratteristica "B", saranno di tipo modulare con curva "C".


Le caratteristiche generali dovranno essere:

- Tensione di isolamento: 500 Vac;
- Tensione nominale di esercizio: 400 Vac;
- Potere di d'interruzione di servizio Ics: 10KA;
- Corrente nominale minima: secondo calibro richiesto;
- Grado di protezione: IP20.

Ove previsti gli interruttori dovranno essere dotati di contatti ausiliari di segnalazione in numero di due uno NC e l'altro NO.

Le caratteristiche generali dovranno essere:

- Corrente nominale a 240 Vac: 10 A;
- Resistenza all'impulso: 4 KV.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	116	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.9.13.6 STRUMENTI INDICATORI ANALOGICI E DIGITALI E COMMUTATORI

Tutti gli strumenti dovranno essere predisposti sul fronte del quadro saranno del tipo per montaggio su barra DIN aventi grado di protezione IP 2X; avranno custodia preferibilmente quadrata o rettangolare; saranno provvisti di azzeramento dall'esterno.

In generale gli amperometri e voltmetri avranno una deviazione, al valore nominale, di circa il 75 % del valore di fondo scala.

Dovranno rispondere a quanto sancito dalle Norme CEI CT-85 ed alle norme DIN 43802.

Le caratteristiche generali dovranno essere:

- Tensione di prova per 1'a 50 Hz: 2 KV;
- Classe di precisione: 1,5%;
- Sovraccaricabilità 10 In: 1';
- Sovraccaricabilità 1,2 In: a tempo permanente.

Dovranno essere predisposti opportuni commutatori rotativi a camme per strumenti di misura, anch'essi disposti sul fronte del quadro, saranno del tipo per montaggio su barra DIN. I commutatori dovranno essere in grado di consentire, con un unico strumento di misura monofase, la visualizzazione di tutte le grandezze di sistemi trifase.

Le caratteristiche generali dovranno essere:

- Tensione di isolamento: 600 Vac;
- Corrente nominale: 12 A;
- Numero di manovre meccaniche: 1.000.000.

5.9.13.7 TRASFORMATORI DI TENSIONE PER CIRCUITI B.T.

I trasformatori di alimentazione di più circuiti, saranno dimensionati in modo che con il contattore o interruttore a più elevato assorbimento in chiusura, con tutti gli altri contattori o interruttori chiusi e le relative lampade di segnalazione accese, la tensione disponibile sul secondario non sia inferiore al 95 % della tensione nominale.

Nei casi particolari in cui sia prevista la richiusura contemporanea di più circuiti, saranno considerati in chiusura tutti i contattori o interruttori del gruppo di circuiti più gravoso.

I trasformatori monofasi saranno previsti per l'allacciamento primario tra fase e fase.


La presa di 0, centro dell'avvolgimento secondario, dovrà essere messa a terra.

I trasformatori di tensione per il comando degli ausiliari dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Tensione primaria: 230 Vac;
- Tensione secondaria: 24 Vac;
- Potenza nominale: secondo esigenze;
- Isolamento conduttori: classe B;
- Tensione di prova per 1': 2.5KV;
- Isolamento: con resina poliestere.

5.9.13.8 ALIMENTATORI STABILIZZATI

Gli alimentatori dovranno essere idonei al servizio continuo come alimentatori stabilizzati e predisposti per l'installazione all'interno di quadro elettrico. Al fine di garantire un'elevata sicurezza di

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	117	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

servizio, dovranno essere installabili in parallelo sul lato d'uscita, disaccoppiati mediante modulo a diodi per ridondanza

Tali apparecchiature dovranno essere dotate delle protezioni interne dal sovraccarico e dal cortocircuito di tipo elettronico con segnalazione esterna di avaria tramite contatto libero dal potenziale; l'apparecchiatura dovrà essere corredata di apposito sistema di ventilazione forzata alimentata direttamente dall'alimentatore stesso.

Dovranno essere in grado di tamponare, in erogazione a pieno carico, interruzioni della rete di alimentazione oltre ai 20 ms. A bordo dell'alimentatore dovranno essere predisposte una serie di segnalazioni indicanti i seguenti stati operativi di funzionamento:

- Apparecchio alimentato;
- Allarme minima tensione in uscita.

Le caratteristiche generali degli alimentatori dovranno essere:

- Tensioni nominali d'ingresso: 100 ÷ 240 Vac;
- Frequenza: 45 ÷ 65 Hz;
- Tensione in uscita (\pm 1%): 24 Vdc;
- Corrente in uscita in servizio continuo: 20 A;
- Ondulazione residua: < 100 mVpp;
- Temperatura di esercizio: -24 ÷ + 70°C;
- -Grado di protezione: IP20;
- Connessioni: morsetti;
- Tensione d'isolamento: 2 KV;
- Tensione di prova: 4 KV.

Le caratteristiche generali del modulo di disaccoppiamento a diodi:

- Tensioni nominali d'ingresso: 0 ÷ 30 Vdc;
- Corrente diretta per diodo: 30 A a 40°C; 24 A a 60°C;
- Temperatura di esercizio: -24 ÷ + 70°C;
- Grado di protezione: IP20;
- Connessioni: morsetti;
- Tensione d'isolamento: 1 KV.

5.9.13.9 MANIPOLATORI, SELETTORI E PULSANTI


Tutti i manipolatori, i pulsanti e le spie di segnalazione dovranno essere del tipo a sezione rotonda, adatti per il posizionamento ed il fissaggio sui pannelli.

Le categorie di impiego dei manipolatori e dei pulsanti dovrà essere AC11; la loro tensione di isolamento dovrà essere 250 Vac.

Le correnti nominali di impiego saranno almeno di 1 A alla tensione di 120 Vdc o 5 A alla tensione di 250 Vac e comunque adatti alle caratteristiche d'impiego; i pulsanti saranno posizionati e colorati in relazione alla loro funzione.

Salvo diversamente indicato di volta in volta o nelle norme di riferimento, saranno usati i seguenti colori in conformità con la pubblicazione IEC 73:

- NERO, GRIGIO: arresto in condizioni di servizio;
- ROSSO: arresto di emergenza con bottone a fungo;
- BIANCO, VERDE: marcia o chiusura;
- BLU: pulsante di ripristino.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	118	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Eventuali lampade di segnalazione di un unico quadro saranno di un unico tipo e caratteristiche, dovranno funzionare con tensione di alimentazione pari a quella utilizzata per i circuiti ausiliari di comando, ma la loro tensione nominale dovrà essere superiore al fine di allungarne la durata di funzionamento (almeno 36-48V).

Salvo diversamente indicato di volta in volta o nelle norme di riferimento, saranno usati i seguenti colori in conformità con la Pubblicazione IEC 73; nel caso di impiego di segnalazioni luminose realizzate con diodi led, i colori dovranno essere il più possibile riconducibili a quelli qui di seguito elencati:

- Lampada VERDE: interruttore o contatore chiuso (in posizione di servizio);
- Lampada ROSSA: interruttore o contatore aperto per intervento protezioni e bloccato;
- Lampada BIANCA: interruttore o contatore aperto pronto per la chiusura (utilizzabile anche per indicare condizioni normali di esercizio);
- Lampada GIALLA: preallarme od indicazione anormale di funzionamento;
- Lampada BLU: richiesta intervento operatore.

La lampada rossa sarà azionata dai relè di protezione o dai relè di blocco che, quando ripristinati, faranno spegnere la lampada rossa ed accendere quella bianca.

5.9.13.10 PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI

Per garantire le protezioni da sovratensione su tutti i circuiti di tipo sensibile provenienti dall'esterno del fabbricato sarà necessario adottare dispositivi con tecnologia a "limitazione" con varistore per la protezione contro correnti da fulmine e sovratensioni di utenze BT, in occasione di scariche indirette.

Dovrà essere in grado di impedire la circolazione della corrente susseguente di rete dopo l'intervento e dovrà avere un dispositivo di distacco con segnalazione ottica in caso di guasto o degrado dell'SPD, nonché la tele-segnalazione.

Deve essere idoneo all'installazione alle interfacce 0B -1 e superiori, in accordo con il criterio delle zone di protezione e al coordinamento con ulteriori SPD a "limitazione".

È un SPD di Classe di prova II (sec. IEC 61643-1) e Tipo 2 (sec. EN 61643-11).


Dovrà essere del tipo a spina, con zoccolo per montaggio su barra DIN.

I conduttori d'alimentazione dei quadri nel tratto a monte degli scaricatori di sovratensione, dovranno avere un percorso diretto e segregato da altri conduttori di potenza o di segnale.

Gli scaricatori di sovratensione, dovranno essere collegati alla sbarra PE per mezzo di due connessioni: la prima individualmente collegata con un percorso diretto e segregato da altri conduttori di potenza o di segnale, la seconda collegata alla struttura metallica del quadro utilizzando un morsetto per conduttori di terra giallo-verde installato nel punto più vicino allo scaricatore.

Le caratteristiche di riferimento di tali dispositivi dovranno essere:

- Tensione nominale del circuito d'alimentazione (Uo): 230/400 Vac;
- Tensione massima continuativa (Uc): 335 Vac;
- Classe di prova sec. IEC 61643-1: II;
- Tipo sec. EN 61643-11: 2;
- Corrente nominale di scarica (8/20 µs) (In): 20 kA (80 kA / 4 poli);
- Corrente massima di scarica (8/20 µs) (Imax): 40 kA;
- Corrente ad impulso (10/350 µs) (Iimp): 2 kA;
- Livello di protezione con Iimp (10/350 µs) (Up): ≤ 1,05 kV;
- Livello di protezione con I (8/20 µs): 5 kA (Ures) ≤ 1,15 KV;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	119	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- Tempo d'intervento (ta): 10 kA (Ures) ≤ 1,30 kV;
- Contatti di tele-segnalazione 20 kA (Up) ≤ 1,55 kV;
- Portata contatti di tele-segnalazione a 250 Vac: ≤ 25 ns;
- in scambio;
- 1 A.

5.9.13.11 UNITA' DI CONTROLLO PLC

Per la gestione automatica della centrale, è previsto l'utilizzo di un PLC con doppia CPU ridondata a caldo Schneider Electric tipo Modicom M580 o Quantum, integrato con schede di comunicazione Ethernet IP, eventualmente, Modbus, Profibus a seconda delle esigenze di interfacciamento con altre apparecchiature.

Nel caso di ripristino della tensione di alimentazione in seguito ad un'interruzione della stessa, il PLC dovrà riattivarsi automaticamente ignorando tutte le segnalazioni di guasto causate dallo spegnimento che si riattivano automaticamente alla ripresa del servizio (anche se con ritardo); in ogni caso non dovrà essere necessario alcun intervento locale.

L'architettura del sistema di controllo di processo è di tipo modulare ogni unità è composta da un cestello rack a 12 posti. Ciascuna unità dovrà essere dotata di connettori ben accessibili ad innesto a spina obbligato, protetta da eventuali distacchi intempestivi e contraddistinta da targhetta d'identificazione.

Anche i collegamenti ai connettori di comunicazione e per le interfacce di programmazione devono essere ben accessibili, sulla parte anteriore ed eventualmente coperti.

Nel quadro saranno installate le due CPU in hot stand by e tutte le schede di I/O remoto che raccolgono i segnali delle apparecchiature poste nei locali quadri elettrici, come evidenziato nello schema a blocchi di progetto.

I dettagli tecnici del sistema di automazione sono evidenziati nel capitolo dedicato.

5.9.14 COLLAUDO PROVE E CERTIFICATI

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo, presso la fabbrica del costruttore, previste dalle relative norme CEI alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà inoltre fornire copie dei certificati relativi alle prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della fornitura.


5.9.15 DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Schemi elettrici funzionali di cablaggio (per i collegamenti esterni);
- Dime del sistema di fissaggio a pavimento e foratura soletta;
- Schema unifilare (definitivo);
- Disegno di assieme con dimensioni di ingombro;
- Manuale di installazione e di manutenzione degli interruttori di potenza;
- Certificati di collaudo del quadro.

5.10 QUADRI PARATOIE E VALVOLE A MARE

5.10.1 UBICAZIONE

I quadri QPAR1 – QPAR2 - QPAR3 (esistenti) e QVALV, ubicati ciascuno rispettivamente entro i locali di riferimento delle apparecchiature comandate, saranno installati su zoccolo di rialzo in muratura o carpenteria metallica appositamente realizzato; l'accesso alle connessioni ed al sistema

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	120	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

sbarre di distribuzione così come tutte le apparecchiature dovranno essere accessibili direttamente dal fronte, mentre l'ingresso delle condutture è previsto dal basso.

Si dovrà fare particolarmente attenzione al posizionamento dei quadri, tenendo conto della sezione (e relativo minimo raggio di curvatura) dei cavi afferenti al quadro, al fine da garantirne un'adeguata posa e un'agevole connessione.

5.10.2 COMPOSIZIONE DEL QUADRO

La configurazione di base del quadro deve consentire la separazione tra la sezione di potenza e la sezione automazione. Questa suddivisione deve offrire le migliori premesse di garanzia per la sicurezza sul lavoro.

La sezione di potenza dovrà a sua volta essere suddivisa in più sezioni, una zona di barre collettrici, una zona apparecchi ed una zona cavi di collegamento.

5.10.3 DISPONIBILITÀ E SICUREZZA DI SERVIZIO

I quadri dovranno essere progettati in modo da garantire la massima disponibilità e sicurezza di esercizio, in particolare tutte le apparecchiature di protezione di tipo scatolato e gli interruttori generali dovranno essere in esecuzione rimovibile.

La struttura del quadro dovrà essere del tipo a colonne affiancate e tutte le parti attive dovranno essere opportunamente segregate al fine di ottenere una struttura quantomeno in FORMA 2.

Per tutti i quadri, l'accesso alle parti attive dovrà essere interdetto per mezzo di schermi o barriere con una protezione non inferiore ad IP2XD.

Nella progettazione e realizzazione del quadro si dovrà considerare, oltre alle disponibilità di alcuni interruttori a scorta, uno spazio libero di almeno il 30 % per garantire eventuali ampliamenti futuri.

5.10.4 COMPOSIZIONE DEL QUADRO


La carpenteria metallica dovrà essere costituita da una struttura modulare realizzata con l'affiancamento di due colonne.

La configurazione di base del quadro deve consentire di suddividere il pannello in una zona di barre collettrici, una zona apparecchi ed una zona cavi di collegamento. Questa suddivisione deve offrire le migliori premesse di garanzia per la sicurezza sul lavoro.

Le lamiere saranno di spessore minimo di 1,5 mm con rinforzi nei punti deboli dovuti all'eccessiva larghezza delle lamiere asportabili; eccezione potrà essere fatta per le lamiere interne, non facenti parte della struttura portante e dell'involucro esterno (es. setti divisorii), le quali potranno avere spessore di 1,0 mm.

I quadri avranno la seguente suddivisione logica in colonne:

- Colonna 1: sul fronte quadro oltre al sezionatore sotto carico generale, troveranno posto le apparecchiature di protezione per i circuiti di alimentazione.
- Colonna 2: sul fronte della colonna 2 troveranno collocazione il Pannello Operatore, i pulsanti di i selettori e spie di segnalazione per l'attivazione in manuale delle utenze servite. Installati sulla piastra di fondo, vi saranno gli alimentatori 24Vdc (alimentati tramite No Break), i blocchi di I/O remoti composti da schede di comunicazione e schede di ingresso e uscita per segnali digitali e

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	121	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

analogiche, i fusibili di protezione dei circuiti ausiliari 24Vdc, i relè ausiliari 24Vdc e le barriere di separazione dei segnali analogici.

Il dimensionamento del quadro dovrà essere tale da prevedere anche un certo numero di protezioni e spazi a scorta per eventuali ampliamenti od integrazioni future.

I quadri dovranno essere alimentati da due linee separate, l' alimentazione elettrica di potenza per l'attivazione delle utenze di riferimento, sarà derivata dal quadro QGBT sezione servizi ausiliari l'alimentazione della sezione di automazione del tipo No break derivata dal quadro QNB.

5.10.4.1 ZONA BARRE

Le barre principali e di distribuzione dovranno essere situate sul retro del pannello per garantire:

- Possibilità di inserimento di due sistemi barre principali separati in una colonna;
- Realizzazione di un solo sistema di barre nelle installazioni doppio fronte;
- Equa distribuzione della corrente grazie all'alimentazione al centro delle barre di distribuzione.

Le sbarre principali e derivate, se non diversamente indicato, saranno in rame elettrolitico e dovranno essere contenute in scomparti segregati, in modo che risulti improbabile l'evento di un cortocircuito interno in condizioni ordinarie.

Le sbarre principali saranno dimensionate per sopportare la corrente nominale e le sollecitazioni termiche e dinamiche derivate dalla corrente di corto circuito, saranno segregate in alloggiamento posto nella parte superiore del quadro e dovranno essere dotate di fori alle estremità per futuri ampliamenti del quadro.

Dalle sbarre principali si deriveranno i sistemi di sbarre secondari per l'alimentazione di più circuiti, saranno dimensionate per la somma delle correnti nominali dei circuiti maggiorate del 25 % con riferimento al circuito con maggiore corrente nominale, saranno segregate in alloggiamento posto nella parte posteriore - laterale del quadro; su di esse s'innesteranno gli equipaggi mobili dei cassetti estraibili.

Le connessioni tra le sbarre e gli apparecchi relativi ad un singolo cassetto saranno dimensionate per la corrente nominale dell'apparecchio stesso.


I supporti delle sbarre potranno essere costituiti da isolatori o da supporti isolanti stampati e stratificati, di materiale non igroscopico e non combustibile e realizzati in modo da evitare le scariche superficiali in caso di deposito di polvere o formazione di condensa.

Tutti i sistemi sbarre dovranno essere ammarati tenendo conto delle dilatazioni e di eventuali sollecitazioni dinamiche per elevate correnti di guasto; in caso di correnti di corto circuito previste sulle sbarre superiori ai 10kA, il sistema sbarre e la relativa carpenteria dovranno essere dotati di idonea certificazione ottenuta attraverso prove di tipo.

Nelle giunzioni sbarra-sbarra e sbarra-cavo, le sbarre saranno protette contro l'ossidazione; non dovranno essere eseguite giunzioni sbarra-sbarra con un solo bullone su sbarre piatte di larghezza maggiore di 40 mm. I bulloni e i morsetti dovranno essere provvisti di sistemi antiallentanti.

Per il cablaggio dovranno essere impiegati conduttori unipolari in rame di tipo flessibile, isolati in PVC con tensione d'isolamento non inferiore ai 300/500 V per i circuiti di comando e 450/750 V per i circuiti di potenza. La tipologia dei colori dovrà essere conforme alla seguente codifica:

- NERO tutti i circuiti di potenza in c.a. e c.c.;
- BLU CHIARO conduttore di neutro dei circuiti di potenza in c.a.;
- ROSSO circuiti di comando e segnalazione in c.a. fino a 110 V;
- BLU SCURO circuiti di comando e segnalazione in c.c. fino a 100 V;
- ARANCIO circuiti di comando e di interblocco alimentati da una sorgente esterna;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	122	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- G. VERDE conduttore di terra PE o di protezione PEN.

Le sbarre e i conduttori isolati di potenza saranno contrassegnati come previsto nelle norme di riferimento (es. L1 - L2 - L3 - N o colori diversi).

I cavi utilizzati per i circuiti di potenza avranno sezione minima 2,5 mmq e saranno di tipo flessibile fino a 50 mmq, mentre saranno utilizzate sbarre in rame preisolate fino a 3 kV di tipo flessibile per sezioni superiori; i cavi relativi ad una cella non passeranno attraverso un'altra cella a meno che siano racchiusi in tubi o canalette metalliche messa a terra e tali da consentire lo sfilaggio e l'infilaggio senza dover accedere alla cella di passaggio.

I conduttori d'alimentazione del quadro nel tratto a monte degli scaricatori di sovratensione, dovranno avere un percorso diretto e segregato da altri conduttori di potenza o di segnale.

Gli scaricatori di sovratensione, dovranno essere collegati alla sbarra PE per mezzo di due connessioni: la prima individualmente collegata con un percorso diretto e segregato da altri conduttori di potenza o di segnale, la seconda collegata alla struttura metallica del quadro utilizzando un morsetto per conduttori di terra giallo-verde installato nel punto più vicino allo scaricatore.

5.10.4.2 ZONA APPARECCHI

La dimensione base della griglia di montaggio tridimensionale dovranno essere di 25 mm. in modo da offrire le premesse per combinare tra di loro moduli di diversa grandezza.

5.10.4.3 SEPARAZIONE DALLE APPARECCHIATURE

Per ragioni di continuità di servizio e di sicurezza i pannelli verticali dovranno essere, per quanto possibile, suddivisi in celle e vani tramite setti o pareti in lamiera, al fine di separare le principali apparecchiature (grado di protezione IP20).

In particolare per quanto possibile dovrà essere prevista la separazione tra:

- vani terminali dei cavi di potenza ed ausiliari;
- celle strumenti ed apparecchiature ausiliarie;
- celle contenenti apparecchiature di interruzione e comando ;
- vani barre;
- In tale caso la segregazione dovrà essere tale da permettere:
 - l'accesso alle varie celle, escludendo ogni possibilità di contatto accidentale con le barre o altre parti in tensione
 - la possibilità di effettuare, in condizioni di assoluta sicurezza, il collegamento dei cavi in una determinata cella con tutto il resto del quadro in tensione.

5.10.4.4 ACCESSIBILITÀ DELLE APPARECCHIATURE


Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno.

Essendo prevista l'addosso del quadro a parete, l'accessibilità di tutte le apparecchiature di potenza ed i collegamenti (cavi,etc.) dovranno poter essere effettuati dal fronte.

5.10.4.5 ZONA CAVI DI COLLEGAMENTO

Nella parte anteriore dello scomparto a fianco della zona apparecchiature sviluppata lungo tutta l'altezza, accessibile dal fronte mediante porte incernierate sarà predisposto uno spazio per un agevole allacciamento e ammaro dei cavi di potenza ed ausiliari che avranno accesso dal basso.

In questo spazio saranno predisposti:

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	123	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- I morsetti o gli attacchi necessari ai collegamenti di potenza in ingresso ed in uscita protetti da schermi per consentire operazioni di allaccio alle utenze con quelle adiacenti in tensione;
- Le morsettiere ausiliarie;
- I traversi per l'ammarrare dei cavi.

La zona cavi di collegamento deve inoltre garantire:

- Separazione rispetto alle altre zone operative;
- Inserimento cavi dall'alto e dal basso;
- Buona accessibilità durante l'installazione ed eventuali ampliamenti, in zone di dimensioni sufficienti grazie ad un'opportuna disposizione dei morsetti;
- Protezione supplementare contro eventuali contatti tra i collegamenti e/o morsetti fino al grado di protezione IP 20.

I vani ed i punti di connessione predisposti per l'ingresso e l'uscita dei conduttori, dovranno essere dimensionati tenendo conto della sezione (e relativo minimo raggio di curvatura) dei cavi afferenti ai vari quadri, in modo da garantirne un'adeguata posa e un'agevole connessione.

5.10.4.6 IMPIANTI DI TERRA DEL QUADRO

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una barra di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 120 mmq, inoltre su ciascuna colonna, all'interno della zona connessioni, vi sarà una sbarra in verticale collegata alla prima, entrambi i sistemi dovranno essere fissati solidalmente alla carpenteria metallica della struttura.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra di loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico delle parti.

Nei quadri la parte conduttrice accessibile (massa) d'ogni scomparto o cassetto, sarà individualmente collegata alla sbarra (PE) con una connessione in rame opportunamente calcolata in base alla corrente presunta di guasto a terra con un minimo di 16 mmq.

Il Costruttore del quadro dovrà garantire la continuità di tutte le parti metalliche tramite connessioni equipotenziali appositamente predisposte oppure tramite le giunzioni della struttura.

Le porte saranno collegate alla struttura dello scomparto con una connessione flessibilissima di rame avente sezione opportunamente calcolata in base alla corrente presunta di guasto a terra delle apparecchiature ivi montate, con un minimo di 6 mmq.

Tutti i componenti metallici dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della barra di terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra della cabina (sezione minima del cavo di terra 16 mmq.).

5.10.4.7 COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI POTENZA


Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con barre, in funzione della corrente passante.

Tali barre saranno sostenute da opportuni supporti in materiale isolante di tipo autoestinguente senza emissione di gas nocivi.

Le barre saranno in rame elettrolitico dimensionate, secondo quanto indicato sulla normalizzazione UNEL 1433-72.

La sezione delle barre sarà determinata in base ai valori di corrente, applicando i criteri della norma CEI 7-4.

In aggiunta, sia le barre principali, sia quelle di derivazione, dovranno essere dimensionate in modo

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	124	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di c.to c.to per 1 secondo.

Sarà prevista la barra del neutro che dovrà essere isolata elettricamente dalla struttura del quadro e dimensionata sulla base di un valore di corrente non inferiore al 50% della corrente di fase.

Inoltre le barre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino conduttori isolati in PVC per i collegamenti di potenza, gli stessi devono essere in cavo unipolare con tensione nominale $U_o/U=450/750V$ del tipo non propagante l'incendio.

5.10.4.8 CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari, opportunamente separati da quelli di potenza e generalmente protetti in canaline di PVC, saranno con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 2,5 mm², tensione nominale $U_o/U_c450/740V$ del tipo non propagante l'incendio.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno ospitati in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di altri cavi.

Le morsettiere di connessione dei circuiti ausiliari saranno costituite da morsetti intercambiabili, installati in posizione accessibile per il controllo e la manutenzione, segregati dalla potenza, in ogni modo ad un'altezza non inferiore ai 0,2 m sopra la base del quadro.

5.10.4.9 TARGHETTE E CERTIFICAZIONI


Ogni colonna sarà munita in sommità al quadro sul fronte d'ogni singolo pannello di una targhetta con la denominazione ed il numero progressivo del pannello, fissata per mezzo di viti.

Al termine della costruzione, il Costruttore dell'ANS dovrà provvedere autonomamente all'esecuzione di tutte le prove di tipo ed individuali, secondo i modi espressi al capitolo 8.2 e 8.3 delle norme CEI 17/13-1; i risultati ottenuti, compreso l'eventuale estrapolazione teorica del limite di sovratemperatura redatta secondo le disposizioni CEI 17-43 in sostituzione alla prova pratica, dovranno essere evidenziati sul verbale di collaudo da consegnare alla D.L. insieme alla documentazione di tutta l'apparecchiatura.

L'ANS realizzata dovrà essere dotata di targa d'identificazione indelebile fissata mediante sistema non asportabile, recante obbligatoriamente le seguenti informazioni:

- Nome o marchio di fabbrica del Costruttore;
- Tipo o numero d'identificazione o mezzo analogo che consenta di ottenere dal Costruttore tutte le informazioni indispensabili;
- Natura della corrente (e la frequenza in caso di corrente alternata);
- Le tensioni nominali d'isolamento;
- Le tensioni nominali dei circuiti ausiliari;
- I limiti di funzionamento;
- La corrente nominale d'ogni circuito;
- La tenuta al cortocircuito;
- Il grado di protezione;
- ecc.

Tutti i vari organi di comando, segnalazione, ecc. dovranno essere corredati di targhetta indicatrice.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	125	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.10.4.10 INTERRUTTORE GENERALE ARRIVO DA POWER CENTER

L'arrivo dovrà essere composto da un sezionatore sottocarico avente le seguenti caratteristiche:

- corrente nominale: da calcolare;
- tensione nominale d'impiego: 690 V;
- numero poli: 3/4;
- potere di chiusura in c.rto con int. Magnetotermico a monte: $I_{cm} > 100 \text{ kA}$;
- $I_{cw} 1\text{sec.}$ $> 3,5 \text{ kA}$;
- blocco 4 contatti ausiliari. 2 n.a. + 2 n.c.;
- installazione fissa ad attacchi anteriori;
- misura amperometrica completa di N°3 amperometri 72x72, riduttori amperometrici adeguati;
- misura voltmetrica completa di voltmetro 72x72, commutatore a 3 posizioni + 0, fusibili per protezione circuito;
- isolatori di supporto per sbarre di ammaro cavi;

5.10.5 APPARECCHI E EQUIPAGGIAMENTO

5.10.5.1 Fusibili

I fusibili saranno conformi alla Pubblicazione IEC 269-2 per installazioni industriali.

I fusibili sui circuiti di distribuzione energia elettrica saranno dei tipi Ig o IIg.

I fusibili sui circuiti di alimentazione motori potranno essere IG, IIG, aM; quelli di corrente nominale superiore a 63 A saranno preferiti del tipo aM.

I fusibili a protezione dei sistemi di avviamento graduale saranno del tipo gG ultrarapidi.

a) I fusibili a tappo avranno un potere di interruzione di:

- 50 kA (r.m.s.) a 380 V;
- 40 kA (r.m.s.) a 500 V.

Quelli per i circuiti di controllo potranno avere filettatura E16 oppure E27, mentre quelli per i circuiti di potenza potranno avere filettatura E27 oppure E33.

b) I fusibili a coltello (HRC) avranno un potere di interruzione di 100 kA (r.m.s.) fino a 500V. Essi avranno dimensioni quanto più possibile uguali per le diverse correnti nominali, compatibilmente con gli standard costruttivi.


5.10.5.2 Relé ausiliari

I relé ausiliari da impiegarsi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tensione di isolamento: 690 V;
- categoria di impiego: AC11;
- esecuzione su zoccolo per guida din: grado protezione morsetti IP20;
- tensione di alimentazione bobina: circuiti aux di comando (24 Vdc).

Per i relè, le correnti nominali di impiego (I_e) si intendono riferite ad un servizio a carico di 120 cicli ora; se non diversamente indicato la classe di durata meccanica sarà 1 (in milioni di cicli di manovra a vuoto).

5.10.5.3 Salvamotori Magnetotermici

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	126	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Si dovranno impiegare come dispositivi di protezione delle utenze di potenza dei salvamotori con sganciatori termici ritardati, uno per ogni fase, del tipo regolabile e sganciatori elettromagnetici fissi istantanei, sensibili alla mancanza di fase; il comando sarà del tipo a pulsante fino ad una corrente di impiego di 12A, del tipo a levetta per correnti superiori.

Dovranno inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

- tensione di isolamento: 690 V;
- tensione nominale di esercizio: 400 V;
- temperatura ammissibile: -20 °C +55 °C;
- potere di interruzione minimo senza fusibili: 100 KA;
- intervento protezione termica: regolabile secondo calibro;
- intervento protezione magnetica: fissa 10-14In.

Tutti i salvamotori dovranno essere dotati di contatti ausiliari almeno 1 N.A. + 1 N.C.

5.10.5.4 Teleruttori

I teleruttori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- esecuzione compatta su guida DIN: grado protezione morsetti IP20;
- tensione di alimentazione bobina: 24 Vdc;
- tensione di isolamento: 690 V;
- categoria di impiego: AC2 - AC3;
- categoria di impiego contatti ausiliari: AC11.

5.10.5.5 Strumenti indicatori analogici e digitali

Dovranno avere dimensioni massime di mm 72 x 72 e rispondere a quanto sancito dalle Norme CEI CT-85 ed alle norme DIN 43700/43718.

- La tensione di prova dovrà risultare di 2KV x 1'a 50 Hz.
- La classe di precisione sarà 1,5.
- La sovraccaricabilità sarà 10 In per 1' e 1,2 In a tempo permanente.

Le custodie dovranno essere in materiale termoplastico del tipo a fiamma ritardata e tali da garantire un grado di protezione all'interno dello strumento pari a IP54.

Tutti gli strumenti da montare sul fronte del quadro saranno i tipo da incasso, con attacchi posteriori aventi grado di protezione IP 2X; avranno custodia preferibilmente quadrata o rettangolare e con possibilità di applicazione di sigilli ove necessario; saranno provvisti di azzeramento dall'esterno.

In generale gli amperometri e voltmetri avranno una deviazione, al valore nominale, di circa il 75 % del valore di fondo scala.


Gli amperometri dei motori avranno una deviazione a fondo scala pari a 5 volte la corrente nominale.

5.10.5.6 Trasformatori di tensione per circuiti B.T.

I trasformatori di tensione per il comando degli ausiliari dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tensione primaria: 400 V;
- tensione secondaria: 24V;
- isolamento conduttori: classe B;
- tensione di prova: 4KV per 1';
- isolamento: con resina poliestere,.

I trasformatori di alimentazione di più circuiti, saranno dimensionati in modo che con il contatore o

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	127	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

interruttore a più elevato assorbimento in chiusura, con tutti gli altri contatori o interruttori chiusi e le relative lampade di segnalazione accese, la tensione disponibile sul secondario non sia inferiore al 95 % della tensione nominale.

I due avvolgimenti dovranno essere comunque separati elettricamente da una parte metallica connessa all'impianto di terra, che in caso di guasto impedisca il loro collegamento.

5.10.5.7 Trasformatori amperometrici circuiti B.T.

Dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- tensione massima di riferimento isolamento: 0,6 KV;
- tensione di prova: 3 KV a 50 Hz per 1';
- corrente nominale termica di c.rto c.to sino a 1000 A primari: 40 Ipn;
- corrente nominale secondaria: 5 A.

Le correnti nominali termiche di corto circuito per i tipi superiori a 1000 A potranno essere comprese tra 80 e 100 Ipn.

5.10.5.8 Manipolatori, selettori e pulsanti

Tutti i manipolatori, i pulsanti e le spie di segnalazione dovranno essere del tipo a sezione rotonda, adatti per il posizionamento ed il fissaggio sui pannelli.

Le categorie di impiego dei manipolatori e dei pulsanti è AC11; la loro tensione di isolamento è 250 Vac. Le correnti nominali di impiego (Ie) saranno almeno di 1 A a 120 Vdc o 5 A a 250 Vac e comunque adatti alle caratteristiche di impiego; i pulsanti saranno posizionati e colorati in relazione alla loro funzione.

Salvo diversamente indicato di volta in volta o nelle norme di riferimento, saranno usati i seguenti colori in conformità con la pubblicazione IEC 73:

- NERO, GRIGIO: arresto in condizioni di servizio;
- ROSSO: arresto di emergenza con bottone a fungo;
- BIANCO, VERDE: marcia o chiusura;
- BLU: pulsante di ripristino.


I colori grigio e nero potranno essere usati anche per comandare azionamenti reversibili.

Le lampade di segnalazione, di tipo a led, dovranno funzionare con tensione di alimentazione pari a quella utilizzata per i circuiti ausiliari di comando, ma la loro tensione nominale dovrà essere superiore onde allungarne la durata di funzionamento. Tutte le lampade di segnalazione di un quadro saranno di un unico tipo e caratteristiche.

Salvo diversamente indicato di volta in volta o nelle norme di riferimento, saranno usati i seguenti colori in conformità con la Pubblicazione IEC 73; nel caso di impiego di segnalazioni luminose realizzate con diodi led, i colori dovranno essere il più possibile riconducibili a quelli qui di seguito elencati:

- LED VERDE: interruttore o contatore chiuso (in posizione di servizio);
- LED ROSSO: interruttore o contatore aperto per intervento protezioni e bloccato;
- LED BIANCO: interruttore o contatore aperto pronto per la chiusura (utilizzabile anche per indicare condizioni normali di esercizio);
- LED GIALLO: preallarme od indicazione anormale di funzionamento;
- LED BLU: richiesta intervento operatore.

La lampada rossa sarà azionata dai relè di protezione o dai relè di blocco che, quando ripristinati,

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	128	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

faranno spegnere la lampada rossa ed accendere quella bianca.

5.10.6 CARATTERISTICHE ELETTRICHE

5.10.6.1 PREMESSA

Il quadro, le relative apparecchiature ed i materiali forniti dovranno soddisfare le prescrizioni riportate nel seguito, le caratteristiche generali di progetto dell'impianto e la normativa richiamata ove applicabili.

5.10.6.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

- Sistema di conduttori attivi: trifase a quattro fili TN-S;
- Tensione nominale d'impiego: 690 Vac;
- Tensione nominale d'isolamento: 1000 Vac;
- Frequenza nominale: 50 Hz \pm 2%;
- Tensione nominale di tenuta ad impulso: 8kV;
- Corrente nominale sbarra principale omnibus: 160 A;
- Corrente simmetrica di c.rto c.to presunta sulle sbarre: vedi progetto esecutivo;
- Valore nominale di cresta ammissibile (sulle sbarre di distrib.): fino 165 kA;
- Potere d'interruzione degli interruttori: \geq 10 kA a 400 V
- Grado di protezione Quadro: IP55.

5.10.6.3 CONDIZIONI AMBIENTALI

Le apparecchiature facenti parte di questa fornitura devono essere previste per un utilizzo nelle condizioni normali di servizio seguenti:

- temperatura ambiente: max 40°C
min -5°C
valore medio 24h: 35°C
- condizioni atmosferiche: temperatura max 40°C - umidità relative 50%
temperatura 20°C - umidità relative 90%
- altitudineluogo di installazione: \geq 1000m s.l.m.
- grado di inquinamento tipo 3 (industriale)


5.10.7 COLLAUDO PROVE E CERTIFICATI

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo, presso la fabbrica del costruttore, previste dalle relative norme CEI alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà inoltre fornire copie dei certificati relativi alle prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della fornitura.

5.10.8 DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Schemi elettrici funzionali di cablaggio (per i collegamenti esterni);
- Dime del sistema di fissaggio a pavimento e foratura soletta;
- Schema unifilare (definitivo);
- Disegno di assieme con dimensioni di ingombro;
- Manuale di installazione e di manutenzione degli interruttori di potenza;
- Certificati di collaudo del quadro.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	129	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.10.9 INTERFACCIAMENTO AL SISTEMA DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE

Il quadro sarà cablato in modo tale da mettere a disposizione, mediante contatti liberi da tensione, una serie segnalazioni di stato e di allarmi.

Tutti i segnali di ingresso ed uscita dovranno essere interfacciati tramite relè, in caso di segnali digitali o separatori galvanici per quanto riguarda i segnali analogici (4-20 mA).

In ogni quadro è prevista l'installazione di un Rack 12 slot per l'alloggiamento degli I/O remoti che sono interconnessi alle CPU poste nel quadro QSCC tramite anello in fibra ottica.

Tutte le apparecchiature installate dovranno essere idonee per installazioni in ambienti con presenza di umidità e salinità.

5.11 QUADRO SOLLEVAMENTI MEDAGLIE D'ORO (QSMO)

5.11.1 UBICAZIONE

L'installazione del quadro generale di bassa tensione QSMO, dedicato ai sollevamenti a servizio delle, vasche poste in Piazza Medaglie d'Oro, è prevista all'interno del locale quadri elettrici BT addossato a parete, posizionato sul cunicolo cavi esistente, con ingresso dei cavi dal basso e l'accesso ai collegamenti dalla parte frontale; così come tutte le apparecchiature.

Si dovrà fare particolarmente attenzione al posizionamento del quadro, tenendo conto della sezione (e relativo minimo raggio di curvatura) dei cavi afferenti al quadro, al fine da garantirne un'adeguata posa e un'agevole connessione.

5.11.2 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

La tensione d'esercizio sarà di 400/230 V con variazioni contenute entro $\pm 5\%$ in servizio ordinario di funzionamento; il sistema a 400 V funzionerà con neutro francamente a terra e generalmente accessibile, con sistema di distribuzione TT.

La frequenza nominale sarà di 50 Hz; potrà variare entro il campo 49,5 - 50,5Hz nel funzionamento normale.


5.11.3 DISPONIBILITÀ E SICUREZZA DI SERVIZIO

Il quadro dovrà essere progettati in modo da garantire la massima disponibilità e sicurezza d'esercizio. In particolare le apparecchiature di protezione di tipo scatolato dovranno essere in esecuzione rimovibile.

La struttura del quadro dovrà essere del tipo a colonne affiancate e tutte le parti attive dovranno essere opportunamente segregate al fine di ottenere una struttura quantomeno in FORMA 2.

Per tutti i quadri, l'accesso alle parti attive dovrà essere interdetto per mezzo di schermi o barriere con una protezione non inferiore ad IP2XD.

Nella progettazione e realizzazione del quadro si dovrà considerare, oltre alle disponibilità di alcuni interruttori a scorta, uno spazio libero di almeno il 30 % per garantire eventuali ampliamenti futuri.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	130	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.11.4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

5.11.4.1 PREMESSA

Il quadro, le relative apparecchiature ed i materiali forniti dovranno soddisfare le prescrizioni riportate nel seguito, le caratteristiche generali di progetto dell'impianto e la normativa richiamata ove applicabili.

La suddivisione del quadro dovrà prevedere le seguenti sezioni:

- Sollevamento vasca 1° pioggia;
- Sollevamento vasca laminazione;
- Forza Motrice;
- Luce;
- Scorte

Tutte le apparecchiature di protezione relative alla distribuzione primaria dovranno essere del tipo scatolato rimovibile, mentre gli interruttori della distribuzione secondaria saranno del tipo modulare fissato su guida DIN; il potere d'interruzione di tutti gli apparecchi dovrà essere dimensionato per la massima corrente di cortocircuito prevista, mantenendo uniformità di serie delle protezioni installate.

Ai fini della protezione dalla massima corrente di corto circuito, non saranno ammessi sistemi di protezione con configurazione di back-up.

5.11.4.2 CARATTERISTICHE FUNZIONAMENTO

L'alimentazione del quadro è derivata da nuova fornitura in bassa tensione delle Ente distributore.


5.11.4.3 CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

- Sistema di conduttori attivi: trifase a quattro fili, TN-S;
- Tensione nominale d'impiego: 690 Vac;
- Tensione nominale d'isolamento: 1000 Vac;
- Frequenza nominale: 50 Hz \pm 2%;
- Tensione nominale di tenuta ad impulso: 12 kV;
- Corrente nominale sbarra principale omnibus: 160 A
- Corrente simmetrica di c.rto c.to presunta sulle sbarre: 15 kA;
- Valore nominale di cresta ammissibile (sulle sbarre di distrib.): fino 165 kA;
- Grado di protezione Quadro: IP55.

5.11.4.4 CONDIZIONI AMBIENTALI

Le apparecchiature facenti parte di questa fornitura devono essere previste per un utilizzo nelle condizioni normali di servizio seguenti:

- temperatura ambiente: max 40°C
min -5°C
valore medio 24h: 35°C
- condizioni atmosferiche: temperatura max 40°C - umidità relative 50%
temperatura 20°C - umidità relative 90%
- altitudine luogo di installazione <1000m s.l.m.
- grado di inquinamento tipo 3 (industriale)

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	131	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- tipo di installazione interno

5.11.5 COMPOSIZIONE DEL QUADRO

La configurazione di base del quadro deve consentire di suddividere il pannello in una zona di barre collettrici, una zona apparecchi ed una zona cavi di collegamento. Questa suddivisione deve offrire le migliori premesse di garanzia per la sicurezza sul lavoro.

5.11.5.1 SEPARAZIONE DALLE APPARECCHIATURE

Per ragioni di continuità di servizio e di sicurezza i pannelli verticali dovranno essere, per quanto possibile, suddivisi in celle e vani tramite setti o pareti in lamiera, al fine di separare le principali apparecchiature (grado di protezione IP20).

In particolare dovrà essere prevista, per quanto possibile, la separazione tra:

- vani terminali dei cavi di potenza ed ausiliari;
- celle strumenti ed apparecchiature ausiliarie;
- celle contenenti apparecchiature di interruzione e comando ;
- vani barre;

In tale caso la segregazione dovrà essere tale da permettere:

- l'accesso alle varie celle, escludendo ogni possibilità di contatto accidentale con le barre o altre parti in tensione
- la possibilità di effettuare, in condizioni di assoluta sicurezza, il collegamento dei cavi in una determinata cella con tutto il resto del quadro in tensione.

5.11.5.2 ACCESSIBILITÀ DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno.

Il posizionamento del quadro dovrà garantire l'accessibilità dal fronte garantendo come minimo la forma 2.

5.11.5.3 ZONA CAVI DI COLLEGAMENTO

La zona cavi di collegamento deve garantire:

- Separazione rispetto alle altre zone operative;
- Inserimento cavi dall'alto e dal basso;
- Buona accessibilità durante l'installazione ed eventuali ampliamenti, in zone di dimensioni sufficienti grazie ad un'opportuna disposizione dei morsetti;
- Protezione supplementare contro eventuali contatti tra i collegamenti e/o morsetti fino al grado di protezione IP 20.

5.11.5.4 IMPIANTI DI TERRA DEL QUADRO


Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una barra di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 240 mmq.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra di loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico delle parti.

Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mmq.

Tutti i componenti metallici dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della barra di terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento, con

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	132	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

cavo, all'impianto di messa a terra della cabina (sezione minima del cavo di terra 16 mmq.).

5.11.5.5 COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI POTENZA

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con barre, in funzione della corrente passante.

Tali barre saranno sostenute da opportuni supporti in materiale isolante di tipo autoestinguente senza emissione di gas nocivi.

Le barre saranno in rame elettrolitico dimensionate, secondo quanto indicato sulla normalizzazione UNEL 1433-72 e la sezione dovrà essere determinata in base ai valori di corrente, applicando i criteri della norma CEI 7-4.

In aggiunta, sia le barre principali, sia quelle di derivazione, dovranno essere dimensionate in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di c.to c.to per 1 secondo.

Sarà prevista la barra del neutro che dovrà essere isolata elettricamente dalla struttura del quadro e dimensionata sulla base di un valore di corrente non inferiore al 50% della corrente di fase.

Inoltre le barre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino conduttori isolati in PVC per i collegamenti di potenza, gli stessi devono essere in cavo unipolare con tensione nominale $U_o/U=450/750V$ del tipo non propagante l'incendio.

5.11.5.6 CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 2,5 mm²., tensione nominale $U_o/U_c450/740V$ del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno ospitati in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di altri cavi.

5.11.5.7 INTERBLOCCHI

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

5.11.6 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI

Per le caratteristiche dei componenti si intendono le caratteristiche di apparecchi quali interruttori, contattori, sezionatori, relè, strumenti di misura ecc..


Il loro montaggio all'interno dei quadri dovrà avvenire nel pieno rispetto delle prescrizioni stabilite dal costruttore del componente stesso.

I componenti principali montati nel quadro dovranno essere adeguati alle caratteristiche di progetto e dovranno rispondere alle seguenti precisazioni particolari.

5.11.6.1 INTERRUTTORI (GENERALITÀ)

Gli interruttori generali di macchina e per la distribuzione primaria dovranno essere del tipo:

- Scatolato
- Modulare

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	133	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili; il valore della corrente ininterrotta nominale dovrà essere definito ad una temperatura ambiente di 40° C.

Gli interruttori dovranno essere predisposti per ricevere i blocchi previsti, inoltre dovranno essere dotati di accessori come più avanti descritto.

Per gli stessi interruttori il potere di interruzione dovrà essere in accordo alle norme CEI 947-2 con Icu uguale a Ics.

5.11.6.2 PROTEZIONI DI MASSIMA CORRENTE

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di protezione di massima corrente sulle 3 fasi e sul neutro.

Tali dispositivi di protezione dovranno essere scelti in modo da rendere selettivo l'intervento fra interruttori posti in arrivo e interruttori posti sulle partenze.

Le protezioni dovranno essere del tipo:

- elettronico per gli interruttori scatolati;

Gli interruttori di tipo scatolato dotati di relè elettronico dovranno avere relè con le seguenti gamme di regolazione, per garantire un efficace protezione del cavo; anche in caso d'incendio:

- sovraccarico (I1) $0,4 \pm 1I_{th}$;
- corto circuito selettivo $1,5 \pm 8I_1$;
- guasto a terra $0,2 \pm 1I_{th}$.

A seguito di intervento dovuto a sovraccarico a tempo dipendente o per corto circuito ritardo breve (0.1 - 1 s), per garantire l'immediata rialimentazione del cavo, non dovranno essere previsti tempi di ripristino e pertanto l'interruttore di tipo aperto dovrà poter essere chiuso subito dopo l'intervento.

5.11.6.3 RIDUTTORI DI CORRENTE

Dovranno essere del tipo ad isolamento in aria, con le seguenti caratteristiche:

- tensione max di isolamento 2 kV
- tensione di prova a 50 Hz. per 1 sec. 6 kV
- corrente nominale secondaria 5 A da 60 a 80 % I_n
- corrente nominale termica per $I = 500$ A
- prestazione 10 VA in classe 0,5

5.11.6.4 RIDUTTORI DI TENSIONE

Come i precedenti ma con rapporto 400/100 V.


5.11.6.5 RELÈ AUSILIARI

I relé ausiliari, quando previsti, dovranno essere montati all'interno delle celle strumenti, su opportuna basetta, ed avranno sostanzialmente la funzione di moltiplicare il numero dei contatti e di permettere ulteriori funzioni.

5.11.6.6 STRUMENTI

Gli strumenti indicatori, quando previsti, dovranno essere montati sulla parte anteriore del quadro; avranno in generale classe di precisione 1,5%.

I voltmetri e gli amperometri dovranno rispettivamente avere un valore di fondo scala pari a 130% e al 200% dei valori nominali.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	134	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.11.6.7 SEZIONATORI FUSIBILI DEI CIRCUITI AUSILIARI

I sezionatori fusibili di protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere bipolari ed avere portata adeguata.

5.11.6.8 MORSETTI

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo Norme CEI, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante. Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

5.11.6.9 TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando. Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle barre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle barre stesse. Inoltre sul quadro dovrà essere apposta la targa per la marcatura CE relativa alla conformità alle Direttive Comunitarie.

5.11.7 COLLAUDO PROVE E CERTIFICATI

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo, presso la fabbrica del costruttore, previste dalle relative norme CEI alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà inoltre fornire copie dei certificati relativi alle prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della fornitura.


5.11.8 DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Schemi elettrici funzionali di cablaggio (per i collegamenti esterni);
- Dime del sistema di fissaggio a pavimento e foratura soletta;
- Schema unifilare (definitivo);
- Disegno di assieme con dimensioni di ingombro;
- Manuale di installazione e di manutenzione degli interruttori di potenza;
- Certificati di collaudo del quadro.

5.11.9 INTERFACCAIMENTO AL SISTEMI DI SUPERVISIONE

Per la gestione automatica della centrale, è previsto l'utilizzo di un PLC Schneider Electric tipo Modicom M340, comprensivo di CPU e tutte le schede di I/O integrato con schede di comunicazione Ethernet IP, eventualmente , Modbus, Profibus a seconda delle esigenze di interfacciamento con altre apparecchiature .

L'architettura del sistema di controllo di processo è di tipo modulare ogni unità è composta da un cestello rack a 12 posti. Ciascuna unità dovrà essere dotata di connettori ben accessibili ad innesto a spina obbligato, protetta da eventuali distacchi intempestivi e contraddistinti da targhetta

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	135	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

d'identificazione.

Nel caso di ripristino della tensione di alimentazione in seguito ad un interruzione della stessa, il PLC dovrà riattivarsi automaticamente ignorando tutte le segnalazioni di guasto causate dallo spegnimento che si riattivano automaticamente alla ripresa del servizio (anche se con ritardo); in ogni caso non dovrà essere necessario alcun intervento locale.

Anche i collegamenti ai connettori di comunicazione e per le interfacce di programmazione devono essere ben accessibili, sulla parte anteriore ed eventualmente coperti.


Nel quadro saranno installate le due CPU in hot stand by e tutte le schede di I/O remoto che raccolgono i segnali delle apparecchiature poste nei locali quadri elettrici, come evidenziato nello schema a blocchi di progetto.

Il quadro sarà cablato in modo tale da mettere a disposizione, mediante contatti liberi da tensione, una serie segnalazioni di stato e di allarmi.

Dovranno essere resi disponibili al sistema di controllo del processo tutte le segnalazioni relative allo stato di servizio delle apparecchiature di protezione della distribuzione primaria, nonché delle protezioni che alimentano le utenze.

Dove previsto tramite bus di campo (Ethernet) dovranno essere trasmessi al sistema di automazione e telecontrollo i parametri relativi alle protezioni dotate di relè a microprocessore comunicante, i segnali minimi da acquisire saranno i seguenti:

- corrente istantanea
- potenza istantanea
- fattore di potenza
- totalizzatore energia

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	136	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.12 QUADRO SEZIONAMENTO POMPE SOLLEVAMENTO SCARICO A MARE

I quadri in questione sono utilizzati per sezionamento per manutenzione della linea di alimentazione delle pompe di sollevamento scarico a mare, tipicamente nel caso di sostituzione della pompa.

Le pompe di riferimento sono P201- P202 – P203 – P204 – P205 –P206-P206bis.

5.12.1 UBICAZIONE

L'installazione dei quadri è prevista all'interno dell'involucro architettonico che riveste il torrino di carico delle condotte a mare, nei pressi delle aperture di estrazione delle pompe di riferimento.

L'installazione è prevista a pavimento, addossata alla parete del torrino, con ingresso dei cavi dal basso e l'accesso ai collegamenti dalla parte frontale; così come tutte le apparecchiature.

Si dovrà fare particolarmente attenzione al posizionamento del quadro, tenendo conto della sezione (e relativo minimo raggio di curvatura) dei cavi afferenti al quadro, al fine da garantirne un'adeguata posa e un'agevole connessione.

5.12.2 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

La tensione d'esercizio sarà di 400 V con variazioni contenute entro $\pm 5\%$ in servizio ordinario di funzionamento; il sistema a 400 V funzionerà con neutro francamente a terra e generalmente accessibile, con sistema di distribuzione TN-S.

La frequenza nominale sarà di 50 Hz; potrà variare entro il campo 49,5 - 50,5Hz nel funzionamento normale.

5.12.3 DISPONIBILITÀ E SICUREZZA DI SERVIZIO

Il quadro dovrà essere progettati in modo da garantire la massima disponibilità e sicurezza d'esercizio. In particolare le apparecchiature di sezionamento di tipo scatolato dovranno essere in esecuzione fissa.

La struttura del quadro dovrà essere del tipo a colonna e tutte le parti attive dovranno essere opportunamente segregate al fine di ottenere una struttura quantomeno in FORMA 1.

Per tutti i quadri, l'accesso alle parti attive dovrà essere interdetto per mezzo di schermi o barriere con una protezione non inferiore ad IP2XD.


Nella progettazione e realizzazione del quadro si dovrà considerare, oltre alle disponibilità di alcuni interruttori a scorta, uno spazio libero di almeno il 30 % per garantire eventuali ampliamenti futuri.

5.12.4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

All'interno del quadro troverà installazione l'interruttore di manovra sezionatore della linea di alimentazione pompa ed il relè di controllo allarmi della pompa.

5.12.4.1 CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

- Sistema di conduttori attivi: trifase a quattro fili, TN-S
- Tensione nominale d'impiego: 690 Vac;
- Tensione nominale d'isolamento: 1000 Vac;
- Frequenza nominale: 50 Hz $\pm 2\%$;
- Tensione nominale di tenuta ad impulso: 12 kV;
- Corrente simmetrica di c.rto c.to presunta sulle sbarre: 15 kA;
- Valore nominale di cresta ammissibile (sulle sbarre di distrib.): fino 165 kA;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	137	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- Grado di protezione Quadro: IP55.

5.12.4.2 CONDIZIONI AMBIENTALI

Le apparecchiature facenti parte di questa fornitura devono essere previste per un utilizzo nelle condizioni normali di servizio seguenti:

- temperatura ambiente: max 40°C
min -5°C
valore medio 24h: 35°C
- condizioni atmosferiche: temperatura max 40°C - umidità relative 50%
temperatura 20°C - umidità relative 90%
- altitudine luogo di installazione <1000m s.l.m.
- grado di inquinamento tipo 3 (industriale)
- tipo di installazione esterno

5.12.4.3 ACCESSIBILITÀ DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno.

Il posizionamento del quadro dovrà garantire l'accessibilità dal fronte garantendo come minimo la forma 1.

5.12.4.4 IMPIANTI DI TERRA DEL QUADRO

All'interno del quadro è prevista l'installazione di nodo equipotenziale di terra collegato direttamente al dispersore orizzontale.

5.12.4.5 INTERBLOCCHI

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Nel caso specifico la manovra dell'interruttore di sezionamento dovrà essere prevista del tipo luchettabile.

5.12.5 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI

Per le caratteristiche dei componenti si intendono le caratteristiche di apparecchi quali interruttori, contattori, sezionatori, relè, strumenti di misura ecc..

Il loro montaggio all'interno dei quadri dovrà avvenire nel pieno rispetto delle prescrizioni stabilite dal costruttore del componente stesso.


I componenti principali montati nel quadro dovranno essere adeguati alle caratteristiche di progetto e dovranno rispondere alle seguenti precisazioni particolari.

5.12.5.1 INTERRUTTORI DI MANOVRA SEZIONATORI

Gli interruttori generali di macchina dovranno essere del tipo:

- Scatolato In 800 A

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili; il valore della corrente ininterrotta nominale dovrà essere definito ad una temperatura ambiente di 40° C.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	138	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Gli interruttori dovranno essere predisposti per ricevere i blocchi previsti, inoltre dovranno essere dotati di accessori come più avanti descritto.

Per gli stessi interruttori il potere di interruzione dovrà essere in accordo alle norme CEI 947-2 con Icu uguale a Ics.

Gli interruttori dovranno essere equipaggiati con contatto anticipato per blocco inverter in caso di manovra.

5.12.5.2 SEZIONATORI FUSIBILI DEI CIRCUITI AUSILIARI

I sezionatori fusibili di protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere bipolari ed avere portata adeguata.

5.12.5.3 MORSETTI

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo Norme CEI, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante. Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

5.12.5.4 TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando. Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle barre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle barre stesse. Inoltre sul quadro dovrà essere apposta la targa per la marcatura CE relativa alla conformità alle Direttive Comunitarie.


5.12.6 COLLAUDO PROVE E CERTIFICATI

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo, presso la fabbrica del costruttore, previste dalle relative norme CEI alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà inoltre fornire copie dei certificati relativi alle prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della fornitura.

5.12.7 DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Schemi elettrici funzionali di cablaggio (per i collegamenti esterni);
- Dime del sistema di fissaggio a pavimento e foratura soletta;
- Schema unifilare (definitivo);
- Disegno di assieme con dimensioni di ingombro;
- Manuale di installazione e di manutenzione degli interruttori di potenza;
- Certificati di collaudo del quadro.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	139	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.13 QUADRO UTENZE ELETTRICHE A SERVIZIO DI PIAZZALE KENNEDY

Lo sviluppo progettuale del quadro dovrà essere armonizzato con il progetto architettonico dell'intervento che prevede i dettagli, concordati con l'amministrazione comunale, in fase di approvazione progetto riguardo la tipologia di illuminazione da realizzarsi nell'area pubblica.

5.13.1 UBICAZIONE

L'installazione del quadro generale di bassa tensione QILL, dedicato alle utenze elettriche a servizio delle aree pubbliche della piazza, è prevista all'interno di area dedicata all'interno dell'involucro architettonico che riveste il torrino di carico delle condotte a mare.

L'installazione è prevista a pavimento, addossata alla parete del torrino, con ingresso dei cavi dal basso e l'accesso ai collegamenti dalla parte frontale; così come tutte le apparecchiature.

Si dovrà fare particolarmente attenzione al posizionamento del quadro, tenendo conto della sezione (e relativo minimo raggio di curvatura) dei cavi afferenti al quadro, al fine da garantirne un'adeguata posa e un'agevole connessione.

5.13.2 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

La tensione d'esercizio sarà di 400/230 V con variazioni contenute entro $\pm 5\%$ in servizio ordinario di funzionamento; il sistema a 400 V funzionerà con neutro francamente a terra e generalmente accessibile, con sistema di distribuzione TT.

La frequenza nominale sarà di 50 Hz; potrà variare entro il campo 49,5 - 50,5Hz nel funzionamento normale.

5.13.3 DISPONIBILITÀ E SICUREZZA DI SERVIZIO

Il quadro dovrà essere progettati in modo da garantire la massima disponibilità e sicurezza d'esercizio. In particolare le apparecchiature di protezione di tipo scatolato dovranno essere in esecuzione rimovibile.

La struttura del quadro dovrà essere del tipo a colonne affiancate e tutte le parti attive dovranno essere opportunamente segregate al fine di ottenere una struttura quantomeno in FORMA 2.

Per tutti i quadri, l'accesso alle parti attive dovrà essere interdetto per mezzo di schermi o barriere con una protezione non inferiore ad IP2XD.

Nella progettazione e realizzazione del quadro si dovrà considerare, oltre alle disponibilità di alcuni interruttori a scorta, uno spazio libero di almeno il 30 % per garantire eventuali ampliamenti futuri.


5.13.4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

5.13.4.1 PREMESSA

Il quadro, le relative apparecchiature ed i materiali forniti dovranno soddisfare le prescrizioni riportate nel seguito, le caratteristiche generali di progetto dell'impianto e la normativa richiamata ove applicabili.

La suddivisione del quadro dovrà prevedere le seguenti sezioni:

- Forza Motrice e Giochi d'acqua.;
- Illuminazione;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	140	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- Scorte

Tutte le apparecchiature di protezione relative alla distribuzione primaria dovranno essere del tipo scatolato, mentre gli interruttori della distribuzione secondaria saranno del tipo modulare fissato su guida DIN; il potere d'interruzione di tutti gli apparecchi dovrà essere dimensionato per la massima corrente di cortocircuito prevista, mantenendo uniformità di serie delle protezioni installate.

Ai fini della protezione dalla massima corrente di corto circuito, non saranno ammessi sistemi di protezione con configurazione di back-up.

5.13.4.2 CARATTERISTICHE FUNZIONAMENTO

L'alimentazione del quadro sarà derivata da nuova fornitura in bassa tensione Ente distributore.

5.13.4.3 CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

- Sistema di conduttori attivi: trifase a quattro fili, TT;
- Tensione nominale d'impiego: 690 Vac;
- Tensione nominale d'isolamento: 1000 Vac;
- Frequenza nominale: 50 Hz \pm 2%;
- Tensione nominale di tenuta ad impulso: 12 kV;
- Corrente nominale sbarra principale omnibus: 160 A
- Corrente simmetrica di c.rto c.to presunta sulle sbarre: 15;
- Valore nominale di cresta ammissibile (sulle sbarre di distrib.): fino 165 kA;
- Grado di protezione Quadro: IP55.

5.13.4.4 CONDIZIONI AMBIENTALI

Le apparecchiature facenti parte di questa fornitura devono essere previste per un utilizzo nelle condizioni normali di servizio seguenti:


- temperatura ambiente: max 40°C
min -5°C
valore medio 24h: 35°C
- condizioni atmosferiche: temperatura max 40°C - umidità relative 50%
temperatura 20°C - umidità relative 90%
- altitudine luogo di installazione <1000m s.l.m.
- grado di inquinamento tipo 3 (industriale)
- tipo di installazione esterno

5.13.4.5 SEPARAZIONE DALLE APPARECCHIATURE

Per ragioni di continuità di servizio e di sicurezza i pannelli verticali dovranno essere, per quanto possibile, suddivisi in celle e vani tramite setti o pareti, al fine di separare le principali apparecchiature (grado di protezione IP20).

In particolare dovrà essere prevista, per quanto possibile, la separazione tra:

- vani terminali dei cavi di potenza ed ausiliari;
- celle strumenti ed apparecchiature ausiliarie;
- celle contenenti apparecchiature di interruzione e comando ;
- vani barre;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	141	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

In tale caso la segregazione dovrà essere tale da permettere:

- l'accesso alle varie celle, escludendo ogni possibilità di contatto accidentale con le barre o altre parti in tensione
- la possibilità di effettuare, in condizioni di assoluta sicurezza, il collegamento dei cavi in una determinata cella con tutto il resto del quadro in tensione.

5.13.4.6 ACCESSIBILITÀ DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno.

Il posizionamento del quadro dovrà garantire l'accessibilità dal fronte garantendo come minimo la forma 2.

5.13.4.7 ZONA CAVI DI COLLEGAMENTO

La zona cavi di collegamento deve garantire:

- Separazione rispetto alle altre zone operative;
- Inserimento cavi dall'alto e dal basso;
- Buona accessibilità durante l'installazione ed eventuali ampliamenti, in zone di dimensioni sufficienti grazie ad un'opportuna disposizione dei morsetti;
- Protezione supplementare contro eventuali contatti tra i collegamenti e/o morsetti fino al grado di protezione IP 20.

5.13.4.8 IMPIANTI DI TERRA DEL QUADRO

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una barra di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 120 mmq.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra di loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico delle parti.

Tutti i componenti metallici dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della barra di terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra della cabina (sezione minima del cavo di terra 16 mmq.).

5.13.4.9 COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI POTENZA

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con barre, in funzione della corrente passante.

Tali barre saranno sostenute da opportuni supporti in materiale isolante di tipo autoestinguente senza emissione di gas nocivi.


Le barre saranno in rame elettrolitico dimensionate, secondo quanto indicato sulla normalizzazione UNEL 1433-72 e la sezione dovrà essere determinata in base ai valori di corrente, applicando i criteri della norma CEI 7-4.

In aggiunta, sia le barre principali, sia quelle di derivazione, dovranno essere dimensionate in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di c.to c.to per 1 secondo.

Sarà prevista la barra del neutro che dovrà essere isolata elettricamente dalla struttura del quadro e dimensionata sulla base di un valore di corrente non inferiore al 50% della corrente di fase.

Inoltre le barre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino conduttori isolati in PVC per i collegamenti di potenza, gli stessi devono essere in cavo unipolare con tensione nominale $U_0/U=450/750V$ del tipo non propagante l'incendio.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	142	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.13.4.10 CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 2,5 mm²., tensione nominale U_o/U_c450/740V del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno ospitati in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di altri cavi.

5.13.4.11 INTERBLOCCHI

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

5.13.5 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI

Per le caratteristiche dei componenti si intendono le caratteristiche di apparecchi quali interruttori, contattori, sezionatori, relè, strumenti di misura ecc..

Il loro montaggio all'interno dei quadri dovrà avvenire nel pieno rispetto delle prescrizioni stabilite dal costruttore del componente stesso.

I componenti principali montati nel quadro dovranno essere adeguati alle caratteristiche di progetto e dovranno rispondere alle seguenti precisazioni particolari.

5.13.5.1 INTERRUTTORI (GENERALITÀ)

Gli interruttori generali di macchina e per la distribuzione primaria dovranno essere del tipo:

- Scatolato
- Modulare

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili; il valore della corrente ininterrotta nominale dovrà essere definito ad una temperatura ambiente di 40° C.

Gli interruttori dovranno essere predisposti per ricevere i blocchi previsti, inoltre dovranno essere dotati di accessori come più avanti descritto.

Per gli stessi interruttori il potere di interruzione dovrà essere in accordo alle norme CEI 947-2 con I_{cu} uguale a I_{cs}.


5.13.5.2 PROTEZIONI DI MASSIMA CORRENTE

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di protezione di massima corrente sulle 3 fasi e sul neutro.

Tali dispositivi di protezione dovranno essere scelti in modo da rendere selettivo l'intervento fra interruttori posti in arrivo e interruttori posti sulle partenze.

Gli interruttori di tipo scatolato dotati di relè elettronico dovranno avere relè con le seguenti gamme di regolazione, per garantire un efficace protezione del cavo; anche in caso d'incendio:

- sovraccarico (I₁) 0,4 ± 1I_{th};
- corto circuito selettivo 1,5 ± 8I₁;
- guasto a terra 0,2 ± 1I_{th}.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	143	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

A seguito di intervento dovuto a sovraccarico a tempo dipendente o per corto circuito ritardo breve (0.1 - 1 s), per garantire l'immediata rialimentazione del cavo, non dovranno essere previsti tempi di ripristino e pertanto l'interruttore di tipo aperto dovrà poter essere chiuso subito dopo l'intervento.

5.13.5.3 RIDUTTORI DI CORRENTE

Dovranno essere del tipo ad isolamento in aria, con le seguenti caratteristiche:

- tensione max di isolamento 2 kV
- tensione di prova a 50 Hz. per 1 sec. 6 kV
- corrente nominale secondaria 5 A da 60 a 80 % I_n
- corrente nominale termica per $I = 500$ A
- prestazione 10 VA in classe 0,5

5.13.5.4 RIDUTTORI DI TENSIONE

Come i precedenti ma con rapporto 400/100 V.

5.13.5.5 RELÈ AUSILIARI

I relé ausiliari, quando previsti, dovranno essere montati all'interno delle celle strumenti, su opportuna basetta, ed avranno sostanzialmente la funzione di moltiplicare il numero dei contatti e di permettere ulteriori funzioni.

5.13.5.6 STRUMENTI

Gli strumenti indicatori, quando previsti, dovranno essere montati sulla parte anteriore del quadro; avranno in generale classe di precisione 1,5%.

I voltmetri e gli amperometri dovranno rispettivamente avere un valore di fondo scala pari a 130% e al 200% dei valori nominali.

5.13.5.7 SEZIONATORI FUSIBILI DEI CIRCUITI AUSILIARI

I sezionatori fusibili di protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere bipolari ed avere portata adeguata.

5.13.5.8 MORSETTI

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo Norme CEI, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante. Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.


5.13.5.9 TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando. Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle barre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	144	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

barre stesse. Inoltre sul quadro dovrà essere apposta la targa per la marcatura CE relativa alla conformità alle Direttive Comunitarie.

5.13.6 COLLAUDO PROVE E CERTIFICATI

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo, presso la fabbrica del costruttore, previste dalle relative norme CEI alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.


Il costruttore dovrà inoltre fornire copie dei certificati relativi alle prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della fornitura.

5.13.7 DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Schemi elettrici funzionali di cablaggio (per i collegamenti esterni);
- Dime del sistema di fissaggio a pavimento e foratura soletta;
- Schema unifilare (definitivo);
- Disegno di assieme con dimensioni di ingombro;
- Manuale di installazione e di manutenzione degli interruttori di potenza;
- Certificati di collaudo del quadro.

5.13.8 INTERFACCAIMENTO AL SISTEMI DI SUPERVISIONE CONTROLLO

Per la gestione automatica del sistema di illuminazione nel quadro dovranno trovare collocazione gli apparati di regolazione del flusso luminoso e di telecontrollo in accordo con gli standard in essere presso il gestore del servizio di Illuminazione Pubblica del comune di Rimini.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	145	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.14 QUADRO ASCENSORE

Lo sviluppo progettuale esecutivo del quadro dovrà essere armonizzato con le specifiche tecniche del fornitore dell'ascensore.

5.14.1 UBICAZIONE

L'installazione del quadro generale di bassa tensione QASC, dedicato alla alimentazione elettrica all'elevatore per disabili posizionato nel lato sud della piazza, l'installazione è prevista all'interno di area dedicata all'interno dell'involucro architettonico che riveste il torrino di carico delle condotte a mare.

L'installazione è prevista a pavimento, addossata alla parete del torrino, con ingresso dei cavi dal basso e l'accesso ai collegamenti dalla parte frontale; così come tutte le apparecchiature.

Si dovrà fare particolarmente attenzione al posizionamento del quadro, tenendo conto della sezione (e relativo minimo raggio di curvatura) dei cavi afferenti al quadro, al fine da garantirne un'adeguata posa e un'agevole connessione.

5.14.2 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

La tensione d'esercizio sarà di 400/230 V con variazioni contenute entro \pm 5% in servizio ordinario di funzionamento; il sistema a 400 V funzionerà con neutro francamente a terra e generalmente accessibile, con sistema di distribuzione TT.


La frequenza nominale sarà di 50 Hz; potrà variare entro il campo 49,5 - 50,5Hz nel funzionamento normale.

5.14.3 DISPONIBILITÀ E SICUREZZA DI SERVIZIO

Il quadro dovrà essere progettati in modo da garantire la massima disponibilità e sicurezza d'esercizio. La struttura del quadro dovrà essere del tipo a colonne affiancate e tutte le parti attive dovranno essere opportunamente segregate al fine di ottenere una struttura quantomeno in FORMA 1.

Per tutti i quadri, l'accesso alle parti attive dovrà essere interdetto per mezzo di schermi o barriere con una protezione non inferiore ad IP2XD.

Nella progettazione e realizzazione del quadro si dovrà considerare, oltre alle disponibilità di alcuni interruttori a scorta, uno spazio libero di almeno il 30 % per garantire eventuali ampliamenti futuri.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	146	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.14.4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

5.14.4.1 PREMESSA

Il quadro, le relative apparecchiature ed i materiali forniti dovranno soddisfare le prescrizioni riportate nel seguito, le caratteristiche generali di progetto dell'impianto e la normativa richiamata ove applicabili.

La suddivisione del quadro dovrà prevedere le seguenti sezioni:

- Forza Motrice;
- Illuminazione;
- Scorte

5.14.4.2 CARATTERISTICHE FUNZIONAMENTO

L'alimentazione del quadro sarà derivata da nuova fornitura dedicata in bassa tensione, Ente distributore.

5.14.4.3 CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

- Sistema di conduttori attivi: trifase a quattro fili, TT;
- Tensione nominale d'impiego: 690 Vac;
- Tensione nominale d'isolamento: 1000 Vac;
- Frequenza nominale: 50 Hz \pm 2%;
- Tensione nominale di tenuta ad impulso: 12 kV;
- Corrente nominale sbarra principale omnibus: 32 A
- Corrente simmetrica di c.rto c.to presunta sulle sbarre: 15 kA;
- Grado di protezione Quadro: IP55.

5.14.4.4 CONDIZIONI AMBIENTALI


Le apparecchiature facenti parte di questa fornitura devono essere previste per un utilizzo nelle condizioni normali di servizio seguenti:

- temperatura ambiente: max 40°C
min -5°C
valore medio 24h: 35°C
- condizioni atmosferiche: temperatura max 40°C - umidità relative 50%
temperatura 20°C - umidità relative 90%
- altitudine luogo di installazione <1000m s.l.m.
- grado di inquinamento tipo 3 (industriale)
- tipo di installazione esterno

5.14.4.5 ACCESSIBILITÀ DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno.

Il posizionamento del quadro dovrà garantire l'accessibilità dal fronte garantendo come minimo la forma 1.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	147	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.14.4.6 ZONA CAVI DI COLLEGAMENTO

La zona cavi di collegamento deve garantire:

- Separazione rispetto alle altre zone operative;
- Inserimento cavi dall'alto e dal basso;
- Buona accessibilità durante l'installazione ed eventuali ampliamenti, in zone di dimensioni sufficienti grazie ad un'opportuna disposizione dei morsetti;
- Protezione supplementare contro eventuali contatti tra i collegamenti e/o morsetti fino al grado di protezione IP 20.

5.14.4.7 IMPIANTI DI TERRA DEL QUADRO

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una barra di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 120 mmq.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra di loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico delle parti.

Tutti i componenti metallici dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della barra di terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra della cabina (sezione minima del cavo di terra 16 mmq.).

5.14.4.8 COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI POTENZA

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con barre, in funzione della corrente passante.

Tali barre saranno sostenute da opportuni supporti in materiale isolante di tipo autoestinguente senza emissione di gas nocivi.

Le barre saranno in rame elettrolitico dimensionate, secondo quanto indicato sulla normalizzazione UNEL 1433-72 e la sezione dovrà essere determinata in base ai valori di corrente, applicando i criteri della norma CEI 7-4.

In aggiunta, sia le barre principali, sia quelle di derivazione, dovranno essere dimensionate in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di c.to c.to per 1 secondo.

Sarà prevista la barra del neutro che dovrà essere isolata elettricamente dalla struttura del quadro e dimensionata sulla base di un valore di corrente non inferiore al 50% della corrente di fase.

Inoltre le barre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.


Nel caso si usino conduttori isolati in PVC per i collegamenti di potenza, gli stessi devono essere in cavo unipolare con tensione nominale $U_o/U=450/750V$ del tipo non propagante l'incendio.

5.14.4.9 CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 2,5 mm², tensione nominale $U_o/U_{c450/740V}$ del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno ospitati in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di altri cavi.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	148	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.14.4.10 INTERBLOCCHI

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

5.14.5 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI

Per le caratteristiche dei componenti si intendono le caratteristiche di apparecchi quali interruttori, contattori, sezionatori, relè, strumenti di misura ecc..

Il loro montaggio all'interno dei quadri dovrà avvenire nel pieno rispetto delle prescrizioni stabilite dal costruttore del componente stesso.

I componenti principali montati nel quadro dovranno essere adeguati alle caratteristiche di progetto e dovranno rispondere alle seguenti precisazioni particolari.

5.14.5.1 INTERRUTTORI (GENERALITÀ)

Gli interruttori generali, di macchina e per la distribuzione primaria dovranno essere del tipo:

- Modulare

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili; il valore della corrente ininterrotta nominale dovrà essere definito ad una temperatura ambiente di 40° C.

Gli interruttori dovranno essere predisposti per ricevere i blocchi previsti, inoltre dovranno essere dotati di accessori come più avanti descritto.

Per gli stessi interruttori il potere di interruzione dovrà essere in accordo alle norme CEI 947-2 con Icu uguale a Ics.

5.14.5.2 RIDUTTORI DI CORRENTE

Dovranno essere del tipo ad isolamento in aria, con le seguenti caratteristiche:

- tensione max di isolamento 2 kV
- tensione di prova a 50 Hz. per 1 sec. 6 kV
- corrente nominale secondaria 5 A da 60 a 80 % In
- corrente nominale termica per I = 500 A
- prestazione 10 VA in classe 0,5

5.14.5.3 RIDUTTORI DI TENSIONE

Come i precedenti ma con rapporto 400/100 V.


5.14.5.4 RELÈ AUSILIARI

I relè ausiliari, quando previsti, dovranno essere montati all'interno delle celle strumenti, su opportuna basetta, ed avranno sostanzialmente la funzione di moltiplicare il numero dei contatti e di permettere ulteriori funzioni.

5.14.5.5 STRUMENTI

Gli strumenti indicatori, quando previsti, dovranno essere montati sulla parte anteriore del quadro; avranno in generale classe di precisione 1,5%.

I voltmetri e gli amperometri dovranno rispettivamente avere un valore di fondo scala pari a 130% e al 200% dei valori nominali.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	149	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.14.5.6 SEZIONATORI FUSIBILI DEI CIRCUITI AUSILIARI

I sezionatori fusibili di protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere bipolari ed avere portata adeguata.

5.14.5.7 MORSETTI

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo Norme CEI, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante. Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

5.14.5.8 TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando. Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle barre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle barre stesse. Inoltre sul quadro dovrà essere apposta la targa per la marcatura CE relativa alla conformità alle Direttive Comunitarie.


5.14.6 COLLAUDO PROVE E CERTIFICATI

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo, presso la fabbrica del costruttore, previste dalle relative norme CEI alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà inoltre fornire copie dei certificati relativi alle prove di tipo eseguite su scomparti simili a quelli della fornitura.

5.14.7 DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Schemi elettrici funzionali di cablaggio (per i collegamenti esterni);
- Dime del sistema di fissaggio a pavimento e foratura soletta;
- Schema unifilare (definitivo);
- Disegno di assieme con dimensioni di ingombro;
- Manuale di installazione e di manutenzione degli interruttori di potenza;
- Certificati di collaudo del quadro.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	150	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.15 GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ UPS

Dovrà essere prevista l'installazione di un gruppo statico di continuità in grado di assicurare un'autonomia a pieno carico a tutte le utenze previste di almeno 90 minuti; l'installazione di tale apparecchiatura è prevista all'interno della sala controllo su pavimento galleggiante portante.

Nel caso di apparecchiatura composta da due armadi distinti (gruppo di conversione e batterie), dovranno essere posti uno fianco all'altro; l'ingresso delle condutture dovrà essere previsto dal basso.

Le apparecchiature dovranno essere in grado di gestire autonomamente tutte le operazioni di diagnostica e consentire la possibilità di comandarne la disattivazione dall'esterno.

5.15.1 UBICAZIONE

Il gruppi di continuità statico UPS, ed il relativo armadio batterie, sarà installati all'interno del locale controllo posato su pavimento sopraelevato portante, nei pressi del quadro di bassa tensione QGBT, all'interno del quale sono previste: la partenze per alimentare l'UPS e gli interruttori per la distribuzione privilegiata.

5.15.2 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

La tensione d'alimentazione sarà di 400 V con variazioni contenute entro $\pm 5\%$ in servizio ordinario di funzionamento, mentre la frequenza nominale sarà di 50 Hz, variabile entro il campo $49,5 \pm 50,5$ Hz nel funzionamento normale. Il sistema di bassa tensione funzionerà con neutro francamente a terra e generalmente accessibile, con sistema di distribuzione TN-S.

5.15.3 CARATTERISTICHE GENERALI

Modularità Armadi

La struttura dell'UPS e dell'armadio batterie dovrà essere progettata in modo rigido e robusto, dovrà essere in grado di resistere alle normali condizioni d'esercizio previste nell'ambito industriale e per il presente impianto.

Sistema di raffreddamento

Dovrà essere realizzato mediante ventilazione forzata, con eventuale ridondanza per ottenere la massima affidabilità. In questo caso dovrà essere segnalato il guasto del primo dispositivo di ventilazione.


Interruzione dell'erogazione

Nel caso in cui vi siano condizioni di pericolo, aprendo il circuito collegato al connettore per E.P.O. per mezzo de pulsante d'emergenza VVFF posto in posizione remota, dovrà essere possibile l'interruzione della tensione all'uscita degli UPS.

Inoltre, al fine di garantire una riserva d'energia residua, gli UPS dovranno assicurare la possibilità, automaticamente mediante programmazione software, d'interrompere dell'erogazione d'energia dopo un certo periodo funzionamento in assenza di alimentazione da rete.

5.15.4 CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI

- Tensione nominale d'ingresso: 400 V;
- Numero delle fasi d'ingresso: 3+N;
- Potenza nominale: 15 kVA
- Corrente nominale d'ingresso: da calcolare;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Massima corrente di sovraccarico su inverter: 150% (1');

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	151	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- Grado di protezione esterno minimo: IP20.
- Rendimento: > 92%;
- Raffreddamento: Ventilazione forzata;
- Corrente differenziale d'ingresso: < 300 mA;
- Temperatura di funzionamento: 0 - 40 °C;
- Umidità relativa max: 90% senza condensa;
- Massima altitudine senza declassamento: 1000 metri.
- Sovraccarichi:
 - per 10': 190 %;
 - per 1: 290 %;
 - per 20 msec: 740 %;
 - per 10 msec: 2800 %.
- Autonomia a pieno carico: 90'.

5.15.5 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Il sistema statico di continuità dovrà funzionare su principio della tecnologia on line a doppia conversione (VFI), inoltre dovrà avere il neutro d'uscita elettricamente isolato dalla struttura e non modificare il regime del neutro della rete in cui saranno installati (TN-S).

I moduli di potenza all'interno dell'UPS dovranno essere preferibilmente ad innesto per semplificare la manutenzione e ridurre i tempi d'intervento per l'eventuale sostituzione.

I cavi di potenza d'ingresso e d'uscita dovranno attestarsi sull'UPS mediante morsettiera e preferibilmente dal basso per consentire un'agevole installazione in ambiente dotato di pavimento galleggiante.

L'UPS dovrà essere essenzialmente costituito come descritto in seguito.

5.15.5.1 MICROPROCESSORE

Dovrà gestire in modo estremamente affidabile tutto il sistema di generazione nonché l'interfaccia per la comunicazione con l'utente, svolgendo anche funzioni di manutenzione attiva attraverso modelli matematici predittivi, eseguendo controlli automatici sulla base delle reali condizioni di funzionamento.

5.15.5.2 CONVERTITORE AC/DC


Dovrà convertire la tensione alternata di alimentazione in tensione continua con cui alimentare l'inverter, correggendo il fattore di potenza ad un valore > 0,95.

Oltre a ciò il convertitore AC/DC svolgerà la funzione di carica batterie, per cui, gestito dal microprocessore, dovrà occuparsi di eseguire:

- a carica, in relazione alla temperatura ambiente, secondo opportune fasi al fine di salvaguardarne il corretto funzionamento e la durata di vita delle batterie stesse;
- a scarica delle batterie per evitare che sia eccessivamente lenta e quindi troppo profonda;
- il monitoraggio delle batterie per prevenirne i guasti mediante test periodici programmabili. Il test dovrà essere svolto nella piena sicurezza per le utenze alimentate, di breve durata e non influire sul periodo di vita o sulla carica delle batterie.

5.15.5.3 FILTRI

Il fattore di distorsione di corrente in ingresso dovrà essere limitato ad un valore < 5%, al fine di evitare fenomeni di risonanza con altre utenze di linea. Tale valore potrà essere conseguito utilizzando filtri in ingresso opzionali oppure convertitore AC/DC attivo.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	152	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.15.5.4 CONVERTITORE DC/AC

In funzionamento ordinario, si occuperà dell'alimentazione delle utenze afferenti all'UPS trasformando la tensione continua in tensione alternata stabilizzata, mediante l'utilizzo di IGBT in grado di lavorare ad alte frequenze di commutazione al fine di assicurare una tensione di uscita perfettamente sinusoidale.

5.15.5.5 COMMUTATORE STATICO

Dovrà essere indipendente ed in grado di mantenere l'alimentazione dei carichi, con tempi di commutazione pressoché nulli, in caso di sovraccarico o malfunzionamento dell'inverter. La commutazione dovrà essere possibile sia in automatico che in manuale.

Dovrà essere predisposta anche un sistema che impedisca accidentali ritorni d'energia verso la rete in caso di guasto.

5.15.5.6 INTERRUTTORI DI BY-PASS MANUALE

Il circuito di by-pass dovrà essere dimensionato per la piena potenza nominale dell'UPS, in modo da permetterne un utilizzo prolungato.

Dovranno essere dotati di:

- interblocchi atti a consentire le operazioni di manutenzione in piena sicurezza, escludendo la presenza di tensioni pericolose all'interno dell'apparecchiatura;
- contatto ausiliario per la segnalazione dello stato al microprocessore.

5.15.6 INTERFACCIAMENTO

5.15.6.1 PANNELLO DI CONTROLLO

L'UPS dovrà essere dotato di un pannello di controllo installato sulla parte frontale dell'involucro contenente l'UPS composto da:

- Indicatori luminosi a led:
- Segnalazione acustica di allarme.
- Display alfanumerico a cristalli liquidi
- tastierino di programmazione/interrogazione

Il software di diagnostica e controllo dovranno permettere di conoscere in dettaglio, mediante il display, i valori calcolati e le segnalazioni di allarme quali ad esempio la vita residua della batteria e la necessità di procedere alla manutenzione dell'UPS.

5.15.7 INTERFACCIAMENTO AL SISTEMA DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE

Per l'interfacciamento con il controllore remoto (PLC) dovranno essere disponibili dispositivi di comunicazione e una serie di segnali a seguito specificati.


Porta di comunicazione Ethernet

Al fine di rendere possibile il controllo, il monitoraggio, la diagnostica e la gestione dei parametri degli UPS tramite il collegamento al PLC secondo lo standard TCP/IP.

Connettore per segnali digitali in ingresso e uscita

L'UPS dovrà essere predisposto, tramite connettore dedicato, per mettere a disposizione una serie di segnalazioni digitali mediante contatti liberi da tensione che indichino lo stato di funzionamento degli UPS:


- UPS in servizio da rete;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (<i>JOB N°</i>)	ID DOC. (<i>DOC. ID</i>)	REV.	N° FG. (<i>SH. N.</i>)	DI (<i>LAST</i>)
	11300273776		3	153	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- UPS in servizio da batterie;
 - Preallarme fine scarica batterie;
 - UPS in BYPASS o in blocco;
- ed acquisire una serie di comandi remoti:
- Inserimento del by-pass;
 - Spegnimento dell'UPS.

5.15.8 BATTERIE

Dovranno essere ermetiche al piombo con valvole di sicurezza dovranno essere di caratteristiche adeguate alle condizioni di installazione previste ed in numero adeguate per il mantenimento dell'autonomia di 90' a pieno carico.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	154	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.16 INVERTER IN QUADRO

5.16.1 GENERALITÀ

Per l'azionamento delle pompe principali (P201 – P206bis) a portata variabile dovranno essere utilizzati convertitori a frequenza variabile (inverter) per la regolazione continua del numero dei giri. Ciascun inverter dovrà essere in esecuzione in quadro metallico, con grado di protezione minimo IP42 ed essere installato all'interno del locale quadri elettrici.

Il quadro dovrà essere installato su una struttura di carpenteria metallica appositamente realizzata, da calcolare a carico dell'impresa appaltatrice in base alle effettive dimensioni del quadro stesso, in modo da scaricare il peso del quadro direttamente sulla soletta in cls della cabina elettrica.

Al fine di rendere possibile il controllo, il monitoraggio, la diagnostica e la gestione dei parametri dell'azionamento mediante bus di campo, ogni convertitore sarà dotato di una scheda gateway di comunicazione per l'implementazione del bus di campo a basso livello Ethernet compatibile con il controllore remoto.

L'inverter dovrà essere un convertitore di frequenza completamente digitale a controllo diretto di coppia (**Direct Torque Control DTC**) per motori in corrente alternata.

Il controllo degli IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) verrà fatto agendo in maniera diretta sui due parametri base del motore, flusso e coppia, con prestazioni dinamiche superiori a quelle del controllo vettoriale standard con modulatore PWM.

Il convertitore dovrà garantire i seguenti parametri prestazionali, senza retroazione:

- precisione velocità (ad anello aperto) 0,1% sui giri nominali
- coppia risposta <5ms .

Il convertitore avrà in ingresso una tensione alternata trifase a frequenza fissa, e fornirà in uscita una tensione alternata di ampiezza e frequenza variabili con opportuna legge, per asservire la velocità del motore asincrono alle esigenze dell'impianto di pompaggio in cui è inserito. L'inverter garantirà l'adeguamento di tensione e frequenza per garantire la magnetizzazione del motore più opportuna. In particolare dovrà essere in grado di diminuire il flusso magnetico del motore ai bassi carichi per minimizzare le perdite di potenza.

I convertitori dovranno essere conformi alle seguenti norme.

Emissione EMC:

EN61800-3; 2004 Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 3: Requisiti di compatibilità elettromagnetica e metodi di prova specifici.

Immunità EMC:


- EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4

I convertitori dovranno avere un filtro (interno) RFI sul lato di ingresso per soddisfare i requisiti di emissione elettromagnetiche condotte lungo la linea di alimentazione, con riferimento alle norme sopra riportate, per l'utilizzo in ambienti di tipo industriale (almeno 2° ambiente, distribuzione illimitata, categoria C3).

I convertitori dovranno inoltre essere conformi alle seguenti norme di riferimento per l'emissione in rete di armoniche.

Emissione Armonica:

- IEC 61000-3-4
- IEEE Std. 519: 1992 Controllo delle emissioni armoniche nei sistemi motorizzati elettrici.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	155	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Direttiva europea Bassa tensione

- EN 61800-5-1:2007 Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza – Sicurezza elettrica, termica ed energetica.
- EN 60204-1
- UL 508C:2002 Terza Edizione Norma UL per la sicurezza, Dispositivi di conversione di potenza

Gli inverter dovranno perciò essere dotati di induttanze di linea con un'impedenza effettiva pari almeno al 6% al fine di limitare la distorsione in tensione THDV al di sotto del 5 % e la distorsione di corrente TDD al di sotto del 5 %, in accordo con le norme IEEE Std. 519 1992.

I convertitori dovranno essere provvisti di marchio CE in base alla direttiva di base tensione 73/23/EEC, alla direttiva EMC 89/336/EEC ed alla direttiva macchine 98/37/CE.

Il produttore dovrà essere certificato conformemente alle Norme ISO 9001 Sistemi di qualità e 14001 Sistemi di gestione ambientale.

5.16.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE E MECCANICHE

Gli inverter dovranno soddisfare le seguenti specifiche elettriche:

- Tensione nominale 525/690 V +/- 10%
- Corrente di ingresso nominale da calcolare
- Fattore di potenza fondamentale $\cos \varphi_1$ 1
- Fattore di potenza totale $\cos \varphi$ 0,99
- Corrente nominale di uscita 620 A
- Potenza del motore 630 kW
- Temperatura ambiente max. in servizio a In 50°C
- Grado di protezione minimo IP 23
- Capacità di sovraccarico leggero (110% per 1 minuto, 150% per 3 s)
- Rendimento a corrente e tensione nominale > 0,97
- Livello di rumorosità max 77 dB

Gli inverter dovranno inoltre essere conformi alle seguenti specifiche meccaniche/ambientali:


- Ingresso cavi di potenza dal basso
- Uscita cavi di potenza dal basso
- Ingresso cavi di segnale dal basso
- Raffreddamento tramite ventole interne, flusso d'aria dal basso verso l'alto
- Schede con verniciatura tropicalizzata per Classe 3C1/3C2* (gas chimici),

Armadio in lamiera di acciaio (spessore 1.5 mm) galvanizzato a caldo (spessore ca. 20 µm) con verniciatura a polvere in poliestere termoidurente (spessore ca. 80 µm) sulle superfici visibili.
Colore: RAL 7035 (grigio chiaro, semilucido).

5.16.3 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI CONTROLLO

Il sistema di controllo dell'inverter dovrà possedere un algoritmo di controllo idoneo per applicazioni HVAC. In particolare sono richieste le seguenti funzioni:

- Adattamento automatico della regolazione tensione/frequenza alle caratteristiche del motore;
- Protezioni dell'inverter dal cortocircuito, sovraccarico, guasto a terra, perdita di una fase in ingresso ed in uscita;
- Protezione del motore dal sovraccarico con sonda termica e modello termico del motore;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	156	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- Funzione risparmio energetico mediante limitazione della magnetizzazione del motore ai bassi carichi;
- Aggancio del motore ruotante in senso orario o antiorario fino alla piena velocità;
- Regolazione automatica del tempo di rampa;
- Riduzione automatica della corrente massima in caso di funzionamento continuo a bassa velocità, mancanza di fase di alimentazione o squilibri di rete.

Dovrà inoltre essere presente un regolatore proporzionale-integrale-derivativo (PID) programmabile mediante l'uso delle unità di processo, che adegui il funzionamento dell'inverter alla portata/livello richiesta dall'impianto di pompaggio. Il PID sarà dotato di un filtro passa basso e della possibilità di regolare almeno 2 set-point di funzionamento distinti.

5.16.4 COMANDO DEL CONVERTITORE DI FREQUENZA

Al fine di rendere possibile il controllo, il monitoraggio, la diagnostica e la gestione dei parametri dell'azionamento mediante bus di campo, ogni convertitore sarà dotato di un modulo di comunicazione per l'implementazione del bus di campo a basso livello Ethernet; Modbus TCP-IP compatibile con il controllore remoto.


Qualora non fosse possibile la comunicazione tra quadri inverter e sistema si supervisione mediante scheda di comunicazione, dovranno essere resi disponibile per ciascuna pompa un contatto di segnalazione relativo all'operatività dell'azionamento, un contatto di segnalazione di fine avviamento ed un contatto di allarme relativo all'avaria od al blocco dell'azionamento; assieme alle segnalazioni di stato dovrà essere predisposta anche la misura dell'assorbimento e la misura del numero dei giri di ciascun motore, utilizzando i segnali analogici resi disponibili dall'azionamenti, utilizzando allo scopo due delle uscite analogiche disponibili sull'azionamento.

Il convertitore dovrà essere inoltre dotato di display a LED luminosi e tasti a deformazione multilingua (italiano/inglese compresi) con il quale deve essere possibile impartire/visualizzare i seguenti parametri/comandi:

- Selezione del modo di funzionamento Automatico-Manuale;
- Spegnimento del convertitore;
- Selezione del riferimento di velocità locale o remoto da PLC;
- Programmazione dell'inverter e selezione dei parametri.
- Visualizzazione sul display 3 grandezze contemporaneamente
- Possibilità di memorizzare e visualizzare, sul display, gli ultimi 64 eventi

Per l'interfacciamento con il controllore del sistema (PLC) dovranno essere disponibili:

- Modulo di comunicazione per interfacciamento con reti con protocollo Ethernet; Modbus TCP-IP
- 3 uscite a relè programmabili che indichino lo stato di funzionamento del convertitore: pronto al servizio, marcia ed avaria;
- 6 ingressi digitali programmabili;
- 3 ingressi analogici programmabili per il segnale di riferimento di velocità orario o antiorario, del tipo 0-10 Vcc, 0-20 mA e 4-20 mA;
- 2 uscite analogiche programmabili che indichino la velocità del motore, la tensione, la corrente, la frequenza o la potenza in uscita.
- 3 ingressi analogici programmabili

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	157	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.17 INVERTER

5.17.1 GENERALITÀ

Per l'azionamento delle pompe a portata variabile dovranno essere utilizzati convertitori a frequenza variabile (inverter) per la regolazione continua del numero dei giri. Ciascun inverter dovrà essere in esecuzione per il montaggio a parete, con grado di protezione minimo IP54 ed essere installato all'interno del locale quadri elettrici.

Al fine di rendere possibile il controllo, il monitoraggio, la diagnostica e la gestione dei parametri dell'azionamento mediante bus di campo, ogni convertitore sarà dotato di una scheda gateway di comunicazione per l'implementazione del bus di campo a basso livello Ethernet compatibile con il controllore remoto.

I convertitori statici di frequenza dovranno essere del tipo a tensione impressa (inverter VSI) con modulazione PWM digitale ad elevata frequenza per garantire una corrente di uscita il più possibile sinusoidale, a controllo vettoriale del motore ed in grado di funzionare con qualsiasi motore asincrono in applicazioni a coppia variabile.

Il convertitore avrà in ingresso una tensione alternata trifase a frequenza fissa, e fornirà in uscita una tensione alternata di ampiezza e frequenza variabili con opportuna legge, per asservire la velocità del motore asincrono alle esigenze dell'impianto di pompaggio in cui è inserito. L'inverter garantirà l'adeguamento di tensione e frequenza per garantire la magnetizzazione del motore più opportuna. In particolare dovrà essere in grado di diminuire il flusso magnetico del motore ai bassi carichi per minimizzare le perdite di potenza.

I convertitori dovranno essere conformi alle seguenti norme.

Emissione EMC:

- EN61800-3

Immunità EMC:

- EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4

I convertitori dovranno avere un filtro RFI sul lato di ingresso per soddisfare i requisiti di emissione elettromagnetiche condotte lungo la linea di alimentazione, con riferimento alle norme sopra riportate, per l'utilizzo in ambienti di tipo industriale (2° ambiente).


I convertitori dovranno inoltre essere conformi alle seguenti norme di riferimento per l'emissione in rete di armoniche.

Emissione Armonica:

- IEC 1000-3-4
- IEEE Std. 519: 1992 Controllo delle emissioni armoniche nei sistemi motorizzati elettrici.

I convertitori dovranno essere provvisti di marchio CE in base alla direttiva di base tensione 73/23/EEC ed alla direttiva EMC 89/336/EEC.

Il produttore dovrà essere certificato conformemente alle Norme ISO 9001 Sistemi di qualità e 14001 Sistemi di gestione ambientale.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	158	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.17.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE E MECCANICHE

Gli inverter dovranno soddisfare le seguenti specifiche elettriche:

- Tensione nominale 400 V
- Corrente di ingresso nominale da calcolare
- Fattore di potenza in ingresso > 0,95
- Corrente nominale di uscita 93 A
- Potenza del motore 45 kW
- Temperatura ambiente max. in servizio a In 45°C
- Grado di protezione minimo IP 54
- Capacità di sovraccarico leggero (110% per 1 minuto, 150% per 3 s)

Gli inverter dovranno inoltre essere conformi alle seguenti specifiche meccaniche:

- Ingresso cavi di potenza dal basso
- Uscita cavi di potenza dal basso
- Ingresso cavi di segnale dal basso
- Predisposizione di asole per montaggio a parete

5.17.3 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI CONTROLLO

Il sistema di controllo dell'inverter dovrà possedere un algoritmo di controllo idoneo per applicazioni HVAC. In particolare sono richieste le seguenti funzioni:


- Adattamento automatico della regolazione tensione/frequenza alle caratteristiche del motore;
- Protezioni dell'inverter dal cortocircuito, sovraccarico, guasto a terra, perdita di una fase in ingresso ed in uscita;
- Protezione del motore dal sovraccarico con sonda termica e modello termico del motore;
- Funzione risparmio energetico mediante limitazione della magnetizzazione del motore ai bassi carichi;
- Aggancio del motore ruotante in senso orario o antiorario fino alla piena velocità;
- Regolazione automatica del tempo di rampa;
- Riduzione automatica della corrente massima in caso di funzionamento continuo a bassa velocità, mancanza di fase di alimentazione o squilibri di rete.

Dovrà inoltre essere presente un regolatore proporzionale-integrale-derivativo (PID) programmabile mediante l'uso delle unità di processo, che adegui il funzionamento dell'inverter alla portata richiesta dall'impianto di pompaggio. Il PID sarà dotato di un filtro passa basso e della possibilità di regolare 2 set-point di funzionamento distinti.

5.17.4 COMANDO DEL CONVERTITORE DI FREQUENZA

Al fine di rendere possibile il controllo, il monitoraggio, la diagnostica e la gestione dei parametri dell'azionamento mediante bus di campo, ogni convertitore sarà dotato di un modulo di comunicazione per l'implementazione del bus di campo a basso livello Ethernet compatibile con il controllore remoto.

Qualora non fosse possibile la comunicazione tra quadri inverter e sistema di supervisione mediante scheda di comunicazione, dovranno essere resi disponibili per ciascuna pompa un contatto di segnalazione relativo all'operatività dell'azionamento, un contatto di segnalazione di fine avviamento ed un contatto di allarme relativo all'avaria od al blocco dell'azionamento; assieme alle segnalazioni di stato dovrà essere predisposta anche la misura dell'assorbimento e la misura del numero dei giri di ciascun motore, utilizzando i segnali analogici resi disponibili dall'azionamenti, utilizzando allo scopo

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	159	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

due delle uscite analogiche disponibili sull'azionamento.

Il convertitore dovrà essere inoltre dotato di un tastierino alfanumerico multilingua con il quale deve essere possibile impartire i seguenti comandi:

- Selezione del modo di funzionamento Automatico-Manuale;
- Spegnimento del convertitore;
- Selezione del riferimento di velocità locale o remoto da PLC;
- Programmazione dell'inverter e selezione dei parametri.

Per l'interfacciamento con il controllore del sistema (PLC) dovranno essere disponibili:

- Modulo di comunicazione per interfacciamento con reti con protocollo Ethernet;
- 3 uscite a relè programmabili che indichino lo stato di funzionamento del convertitore: pronto al servizio, marcia ed avaria;
- 8 ingressi digitali programmabili;
- 2 ingressi analogici programmabili per il segnale di riferimento di velocità orario, del tipo 0-10 Vcc, 0-20 mA e 4-20 mA;
- 2 uscite analogiche programmabili che indichino la velocità del motore, la tensione, la corrente, la frequenza o la potenza in uscita.

5.18 STRUMENTAZIONE

5.18.1 STRUMENTAZIONE DI PROCESSO

L'impresa dovrà provvedere alla posa in opera di tutta la strumentazione.

Dovranno essere compresi tutti gli accessori necessari alla perfetta funzionalità degli impianti, quali staffaggi in opera, raccordi ed ogni onere integrativo necessario alla perfetta realizzazione dell'opera.

Tutti gli strumenti di processo dovranno essere completi di apposite targhette metalliche sulle quali saranno stampigliate le sigle identificative riportate nell'elenco strumenti in allegato.


Dovranno essere presi preventivamente tutti gli accordi necessari ad operare una corretta predisposizione di tutti gli attacchi, al fine di evitare eventuali sollecitazioni meccaniche e termiche sui componenti installati, unitamente ad agevolare le operazioni di sostituzione e di manutenzione; tutte le condutture dovranno essere protette dalla propagazione del calore o da eventuali danneggiamenti meccanici derivanti dalle normali operazioni di manutenzione sui componenti dell'impianto.

Per tutte le apparecchiature per le quali è previsto lo smontaggio in opera per le normali operazioni di manutenzione, le condutture di collegamento dovranno essere di lunghezza tale da consentire suddette operazioni senza dover operare parziali smantellamenti alle installazioni.

Tutti i collegamenti in campo dovranno essere realizzati in conformità alle indicazioni della Direzione Lavori; ogni singolo conduttore di ciascun cavo dovrà essere siglato secondo la numerazione riportata nelle tabelle di collegamento, provvedendo alla numerazione anche della singola conduttura.

5.18.2 CABINA CONSEGNA ENEL E SALA CONTROLLO

Le segnalazioni provenienti dalla cabina MT/BT riguardano lo stato di servizio di tutte le apparecchiature di manovra e sezionamento ubicate sul quadro QMT0, QMT, gli apparecchi relativi alla distribuzione primaria e delle utenze di tipo privilegiato del QGBT, nonché le segnalazioni dall'UPS, dal QRIF e dai relé di protezione di Media Tensione faranno capo alle schede di I/O installate sul Rack PLC contenuto entro il QSCC.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	160	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

5.18.3 LOCALE PARATOIE 1

In questa area impiantistica è prevista l'installazione dei degli attuatori elettrici di comando delle paratoie relative alla vasca di 1° pioggia ed il quadro di azionamento della filtrazione aria della vasca stessa. Le segnalazioni degli strumenti/apparati installati nel locale faranno capo alle schede di I/O installate sul Rack PLC contenuto entro il QPAR1.

5.18.4 LOCALE PARATOIE 2


In questa area impiantistica è prevista l'installazione dei degli attuatori elettrici di comando delle paratoie relative alla vasca di laminazione. Le segnalazioni degli strumenti/apparati installati nel locale faranno capo alle schede di I/O installate sul Rack PLC contenuto entro il QPAR2.

5.18.5 LOCALE PARATOIE 3

In questa area impiantistica è prevista l'installazione dei degli attuatori elettrici di comando delle paratoie relative allo scarico a mare di "emergenza". Le segnalazioni degli strumenti/apparati installati nel locale faranno capo alle schede di I/O installate sul Rack PLC contenuto entro il QPAR3.

5.18.6 LOCALE VALVOLE A MARE

In questa area impiantistica è prevista l'installazione dei degli attuatori elettrici di comando delle valvole motorizzate relative alle condotte sottomarine ed il quadro di azionamento della filtrazione aria della vasca di laminazione. Le segnalazioni degli strumenti/apparati installati nel locale faranno capo alle schede di I/O installate sul Rack PLC contenuto entro il QVALV.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	161	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

6 AUTOMAZIONE DEL PROCESSO

6.1 SISTEMA DI CONTROLLO

Per la gestione automatica della centrale, in fase di progetto definitivo è stato previsto l'utilizzo di un PLC con CPU Schneider Electric tipo Quantum o Modicon M580, integrato con schede di comunicazione Ethernet IP, Modbus, eventualmente Profibus, a seconda delle esigenze di interfacciamento con altre apparecchiature .

La distribuzione degli I/O sarà implementata sui alcuni sottosistemi di I/O remoti non intelligenti installati entro i seguenti quadri:

- QSCC
- QPAR1
- QPAR2
- QPAR3
- QVALV

GI I/O saranno organizzati suddividendo logicamente ingressi e uscite per zone impiantistiche attigue. Il collegamento tra PLC del sistema di comando e controllo con gli I/O remoti avverrà mediante anello in fibra ottica dedicato con protocollo Ethernet IP . Ogni sistema di I/O sarà realizzato utilizzando schede di I/O digitali e analogiche e schede di comunicazione della famiglia del controllore (Quantum o Modicom M580).

L'alimentazione del PLC e I/O remoti dovrà essere prelevata dalla distribuzione di tipo privilegiato, servita da gruppo di continuità statica. Nel caso di ripristino della tensione di alimentazione in seguito ad un interruzione della stessa, il PLC dovrà riattivarsi automaticamente ignorando tutte le segnalazioni di guasto causate dallo spegnimento che si riattivano automaticamente alla ripresa del servizio (anche se con ritardo); in ogni caso non dovrà essere necessario alcun intervento locale.


Sarà compito dell'impresa la redazione della Relazione Tecnica di Funzionamento sulla base delle indicazioni fornite dai costruttori delle varie apparecchiature e dalla Committente

Tale Relazione Tecnica di Funzionamento, che dovrà essere approvata dalla Committente, costituirà la base per lo sviluppo del software applicativo da implementare sia sul sistema di comando e controllo di centrale , che sul telecontrollo centralizzato.

Lo sviluppo dei software di automazione e telecontrollo sono completamente a carico dell'impresa.

Al termine della fase di avviamento, l'impresa dovrà consegnare tutta la documentazione relativa allo sviluppo del software applicativo, compreso una copia del programma sorgente commentata archiviata su supporto informatico ed una licenza del software di programmazione intestata ad HERA per gli interventi di manutenzione.

La stessa metodologia di intervento sarà da contemplare anche per la redazione del software da realizzarsi nel sollevamento Vasca Medaglie D'Oro.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	162	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

6.2 ARCHITETTURA

L'architettura del sistema di controllo si basa sulla tecnologia ethernet (IEEE 802.3), utilizzando i protocolli Modbus TCP/IP ed Ethernet/IP secondo gli standard.

Il sistema di controllo su base tecnologica a PLC (Programmable Logic Controller) deve essere interfacciato al Sistema di Telecontrollo per mezzo di tecnologia Ethernet ed essere connesso al campo verso gli attuatori (motori diretti e/o sotto inverter, attuatori motorizzati per valvole) tramite comunicazione basata su fieldbus (Modbus TCP/IP o Modbus RTU). Il sistema di controllo deve essere interfacciato con i sensori sia digitali sia analogici (Strumentazione di Misura) in modo cablato (cosiddetto "hardwire").

La comunicazione Ethernet deve essere garantita con una tolleranza al primo guasto di un elemento che la compone in un qualunque punto del sistema.

6.2.1 GENERALITÀ

Di seguito vengono riportate caratteristiche generali dei prodotti e delle tecnologie che potranno essere utilizzati nella realizzazione dell'architettura.

6.2.2 RETE DI SISTEMA

6.2.2.1 Generalità

La comunicazione tra il controllore ed il server di sistema del Telecontrollo avviene mediante una rete di supervisione, usata per facilitare la comunicazione tra i server di sistema e i sistemi operatori presenti nel sistema.

La comunicazione tra il controllore e gli apparati di controllo e comando del processo avviene mediante una rete di controllo.


Le reti di controllo e di supervisione sono basate su tecnologia ethernet.

Ciascuna rete deve supportare configurazioni per bus di comunicazione, reti ad albero, reti a stella, reti ad anello e doppio anello.

6.2.2.2 Rete di controllo

Il sistema monitora e controlla continuamente le comunicazioni tra le stazioni della rete di controllo e ha capacità di diagnostica ed identificazione delle cause e delle conseguenze di un "failure" (guasto) di comunicazione.

Tali eventi di "failure" sono segnalati a ciascun operatore mediante le stazioni operatore e sarà possibile riparare/sostituire le sezioni sotto guasto della rete di controllo senza "bloccare" l'operatività del sistema generale.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	163	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

6.2.3 SWITCH RETE ETHERNET GESTITI

6.2.3.1 Generalità

Gli switch Ethernet devono essere di tipo Gestiti (managed) e sono considerati componenti chiavi del sistema.

Gli switch devono essere in grado di operare in ambienti industriali con specifiche e MTBF consistenti con il resto del sistema.

6.2.3.2 Caratteristiche degli switch

Il sistema è in grado di supportare un range di switch Gestiti che includa modelli da 4 a 24 porte Ethernet.

I modelli supportano comunicazioni su mezzo in rame sino ad una distanza di 100metri.

Gli switch potrebbero essere dotati di porte di comunicazione in fibra ottica, se necessario,

Multimodale: sino a 2000 metri di lunghezza.

Tutti i modelli devono essere dotati di firmware caricabile e residente in memoria non volatile, permettendo upgrade firmware in caso di nuove release.

Gli switch devono essere dotati di porte con connettori RJ45 per i cavi in rame e connettori duplex SC per le eventuali porte in fibra ottica.

Le porte degli switch devono essere almeno a velocità 10/100Mbps. Tutte le porte devono includere la capacità di auto-negoziante della velocità di comunicazione e della modalità di comunicazione half/full duplex. L'autocrossing (MDI/MDI-X) deve essere supportato quando l'auto-negoziante è attiva ed deve esistere l'opzione per settare il "cable crossing" (MDI/MDI-X) e la velocità di comunicazione manualmente.

Gli switch devono includere, come minimo, indicatori LED frontali per la segnalazione della corretta tensione di alimentazione, status di comunicazione, fault e standby.

Gli switch managed devono supportare il "Faulty Device Replacement" (FDR) come metodo per la gestione della configurazione di uno switch sostitutivo, minimizzando il cosiddetto "downtime" in caso di un guasto del sistema. La configurazione dello switch deve poter essere scaricata (downloadata) da un server allo switch.


E' incluso il controllo di flusso dati in accordo alla IEEE 802.3 come feature standard degli switch, segnalando eventuali messaggi di overload durante i periodi di traffico intenso.

Gli switch devono:

supportare almeno 4 livelli di priorità dei messaggi scambiati, così che i messaggi ad alta priorità non sono disturbati da altri pacchetti dati in caso di traffico intenso. Lo switch manda tutti i pacchetti dato ad alta priorità prima di quelli a priorità -1.

supportare VLAN (Virtual Local Area Network) in accordo con IEEE 802.1Q

supportare i protocolli GMRP (GARP Multicast Registration protocol) e IGMP/IGMP Snooping per filtraggi multi cast

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	164	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

supportare il protocollo NTP (Network Time Protocol) per la sincronizzazione del sistema, includendo funzionalità di server e client

6.2.3.3 Diagnostica

Gli switch gestiti devono includere capacità di diagnostica che permetterà all'utente di monitorare il dispositivo localmente o da remoto.

Le capacità diagnostiche devono includere:

Port mirroring che “copia” tutto il traffico di comunicazione da una porta (sorgente) ad un'altra (destinazione)

SNMP Trap configurabile dall'utente

Registrazione dello stato degli apparati connessi (Connected device status log)

Statistiche e diagnostiche delle porte

Registrazioni (Log) eventi crono-datati (time-stamped) fino ad un Massimo di 2000 eventi

Contatto di allarme esterno de-energizzato in caso di guasto (fault), possibile ingresso al sistema di controllo.

Gli switch devono includere come standard la possibilità di monitoraggio da remoto, per permettere alle informazioni di essere rilevate da una singola workstation. Tali informazioni includono:

Pacchetti inviati

Bytes inviati

Pacchetti persi

Statistiche per host

Statistiche per scambio dati tra due set di indirizzi ed eventi selezionati

6.2.3.4 Configurazione degli switch


Deve essere fornita tutta la documentazione di prodotto a copertura delle fasi di installazione, configurazione, capacità di ridondabilità e interfaccia WEB per monitoraggio da remoto.

La configurazione dello switch deve poter essere realizzata sia mediante connessione locale allo strumento o attraverso una connessione di rete. La connessione locale permette di gestire lo switch prima della fase di installazione, mentre quella via rete è utile per la fase in cui l'apparato sia già stato installato.

La configurazione degli switch deve poter essere salvata da remoto su un server connesso alla rete o localmente su una memoria USB direttamente connessa allo switch gestito. In caso di guasto la configurazione deve poter essere downloadata direttamente sullo switch sostitutivo.

Il software di configurazione deve essere in grado di rilevare tutti gli switch connessi alla rete e visualizzare i parametri IP.

Per protezione contro gli accessi non autorizzati ai dati di configurazione degli switch, il software deve poter essere protetto mediante password.


	TITOLO				
	N° COMMESSA (<i>JOB N°</i>)	ID DOC. (<i>DOC. ID</i>)	REV.	N° FG. (<i>SH. N.</i>)	DI (<i>LAST</i>)
	11300273776		3	165	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

6.2.3.5 Sicurezza

Per proteggere contro gli accessi non autorizzati, gli switch gestiti devono includere:

Sicurezza delle porte che si basa su l'indirizzo IP o l'indirizzo MAC, che protegge ogni porta dello switch dall'accesso, consentendolo solo agli utenti assegnati. Le impostazioni per la sicurezza della porta devono essere effettuate tramite uno strumento basato su software web

Capacità di sicurezza SNMP V3 per l'interfaccia utente web based che offre la crittografia per la password di accesso con un calcolo complesso di combinazioni di tasti

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	166	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

6.2.4 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA DI CONTROLLO A PLC

Il sistema di automazione è costituito da una piattaforma modulare e flessibile gestita dalla stazione PLC e si compone di un insieme di moduli I/O discreti e analogici, di moduli esperti e di moduli di comunicazione con le relative funzioni, in configurazioni sia locali che remote e distribuite lungo diverse distanze (anche di chilometri) indipendentemente dalla locazione per mezzo di rack distribuiti.

I rack devono poter essere collegati tra di loro attraverso cavi Ethernet (secondo standard IEEE 802.3) o in fibra ottica.

Il processore deve essere in grado di gestire almeno 4096 I/O digitali, 1024 I/O analogici in rack ai quali può essere aggiunta la capacità di gestire vari I/O connessi via fieldbus così da estendere ulteriormente la possibilità di gestione e controllo di sensori/attuatori.

Le prestazioni dei moduli sono indipendenti dalla loro collocazione nel sistema PLC.

Il sistema sarà basato su un tipo di processori in-rack (CPU) con vari livelli di prestazione, capacità di memoria, connessioni di comunicazione, numero di I/O.

La gamma del processore deve includere i seguenti moduli funzione:

Comunicazione (Ethernet/IP, Modbus TCP, field bus, seriale RS485/232)

La piattaforma di automazione deve fornire inoltre profili per la protezione da agenti chimici corrosivi, salini e da temperature estreme (da -25°C a +70°C) nella sua realizzazione concernente i Quadri PARATOIE (1 – 2 e 3) ed il Quadro VALVOLE A MARE.

6.2.4.1 Ridondanza della CPU

Il sistema di automazione PLC dovrà essere in configurazione ridondata a caldo (Hot Standby), che prevede un processore progettato per essere parte di un'architettura ridondante ed obbediente ad un principio di Primario / Standby che garantisce una commutazione (transizione) senza perdita di controllo del processo in presenza di un guasto.


Il sistema deve essere progettato per avere una transizione senza impatto cosiddetta “bumpless”.

I processori dovranno essere dedicati ai servizi di ridondanza senza la necessità o il dovere di essere associati: ad un qualsiasi accoppiatore specifico, ad una configurazione specifica né a programmi specifici. L'implementazione della soluzione ridondante deve essere “plug & play” nativa da progettazione del costruttore.

Gli scambi di dati tra i due PLC, principale e di standby, si basano su una rete Ethernet almeno a 100 Mbps (meglio se fino 1Gbps), nativa sul modulo del processore. L'interezza dei dati deve essere scambiata durante ogni tempo di scansione, con un impatto minimo sul tempo di ciclo del sistema. Il volume di dati (scambio contestuale) deve poter raggiungere un minimo di 1,5 MByte per scambio.

La connessione tra le porte integrate è stabilita in accordo col tipo di processore anche con un collegamento in fibra ottica.

Le impostazioni dei parametri, l'implementazione e la diagnostica delle funzioni di ridondanza devono essere gestite sia dall'indicatore anteriore della CPU, sia da un PC di programmazione, oppure da un

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	167	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

sistema HMI/SCADA.

I programmi applicativi sia del PLC primario che del PLC standby possono differire, senza alcuna interruzione della funzione di ridondanza.

Il sistema ridondato deve essere visto dallo SCADA come singolo PLC.

Il sistema deve gestire in tutta trasparenza e automaticamente l'indirizzo IP in scambio tra i comunicatori Ethernet. Le comunicazioni devono essere ripristinate tipicamente in meno di un secondo.

E' data la possibilità di utilizzare alimentatori ridondanti.

La connessione tra rack principale ed i nodi (drop) remoti dovrà essere ridondata con gestione ad anello.

La connessione verso il sistema di supervisione dovrà essere prevista altrettanto ridondata.

6.2.4.2 Processore

Il sistema PLC deve essere progettato in base a una serie di processori (CPU) con prestazioni di diversi livelli, capacità di memoria, numero di I/O digitali ed analogiche e di funzioni e comprende i processori in formato rack.

I processori hanno una memoria interna in modo che possano essere utilizzati senza alcun modulo di memoria aggiuntiva. Tuttavia, essi hanno uno slot riservato per una cartuccia rimovibile in modo tale che la memoria di esecuzione può essere estesa senza la necessità di alcun smontaggio.

La memoria interna senza necessità di cartuccia di memoria aggiuntiva deve essere almeno di 10 MB.

Un programma scritto per una CPU può essere eseguito da un'altra CPU della gamma purchè abbia una capacità sufficiente, senza nessun'altra modifica che la selezione del processore dal software di configurazione.

I controllori devono essere di un design modulare con un'unità di elaborazione plug-in, con I/O assemblabili a bordo (a forma di moduli o schede), e unità di comunicazione plug-in.

Ingressi ed uscite cablati devono essere garantiti con robusti collegamenti a vite.


Il sistema controllore deve essere equipaggiato con ingressi digitali o analogici (anche in grado di gestire I/O digitali speciali: conteggio, sequenza di eventi,) e generare uscite digitali discrete ed analogiche, svolgono funzioni di gestione dei dati, e di comunicare con i dispositivi presenti.

Il controllore è programmabile da una posizione centralizzata utilizzando il pacchetto software per la sola programmazione.

Il processore deve prevedere almeno la gestione di una porta Ethernet TCP / IP dotata di un server web.

Il web server integrato deve fornire la diagnostica della CPU incluso informazioni dettagliate sulla network Ethernet gestita dalle porte del processore o del sistema.

Deve essere possibile collegare un PC al processore tramite una porta USB o tramite un collegamento Ethernet, ed avere possibilità eventuale di connettersi ad una interfaccia uomo macchina via porta USB integrata sul processore.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	168	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Questo collegamento deve essere possibile senza la necessità di una scheda speciale lato PC.

I processori devono essere forniti di una memoria ritentiva (non-volatile) dove immagazzinare l'applicazione e tutti i dati. Il processore deve avere anche uno slot riservato per una cartuccia rimovibile in modo che l'applicazione e il backup dei dati possano essere eseguiti anche su di un dispositivo mobile.

Un programma scritto per una CPU può essere eseguito da un'altra CPU della stessa gamma sempre se, questa ha una capacità sufficiente per contenere programma applicativo e dati.

Il singolo sistema ridondato deve fornire processori con la capacità di gestire almeno 3 porte Ethernet (preferibile integrate) che abbiano funzionalità web server compatibile con vari sistemi: Windows, iOS, e android.

Ogni processore deve avere la possibilità di aver configurato un orologio in tempo reale memorizzato per gestire:

Data e ora corrente

Data e ora dell'ultimo shut-down dell'applicazione

La data e l'ora devono essere gestiti internamente anche quando il processore rimane spento e inattivo per 20 giorni.

Deve essere integrata nella CPU la funzionalità di NTP server.

I processori devono essere dotati di contatti di messa a terra, senza cavi aggiuntivi

Le capacità prestazionali dei vari modelli CPU sono espressi in termini di tempo di esecuzione di 1K lista istruzioni. Vengono presi in considerazione due tipi di profili istruzione:

"Booleano": 100% Booleano/semplificata istruzione (contatto aperto, chiuso, tap-off, uscita, fronte, set, reset, timer, contatori)

"Numerico": 65% Booleano/semplificata istruzione, 35% istruzioni complesse (operazioni su singole words, double words, operazioni logiche (addizioni, moltiplicazioni, shift) trasporto di strutture e tabelle, etc)


Il processore più performante deve processare almeno:

40K istruzioni / ms per applicazioni Booleane

30K istruzioni / ms per applicazioni Numeriche

Il PLC deve essere inoltre in grado di caricare il programma anche senza l'utilizzo del software di programmazione ma utilizzando solamente la cartuccia di memoria.

Deve essere possibile aggiungere in configurazione moduli o isole remote di I/O senza mettere in stop il ciclo scansione del controllore, nonché poter cambiare l'applicazione e le variabili del programma. In particolare, deve essere possibile creare e/o fare modifiche blocchi funzioni senza mettere in stop l'esecuzione del programma, riverberando la modifica su tutte le istanze del blocco

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	169	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

funzione utilizzato come “modello”.

Il controllore deve fornire funzionalità di sicurezza per garantire che la fase di esecuzione dei processi sia sicura.

Errori di sistema devono essere crono-datati (time-stamped) e conservati alla fonte in uno stack di errore che viene gestito automaticamente dal sistema operativo e può essere visualizzato utilizzando:

un Terminale di programmazione

un Terminale di dialogo operatore o un sistema di supervisione

un browser standard quando il PLC è collegato ad una rete

6.2.5 SISTEMA OPERATIVO

Il sistema operativo (OS) deve essere multitasking con fino a 4 tasks periodiche e più eventi o tasks I/O.

Il sistema operativo deve poter eseguire

Task principale ciclica o periodica tramite configurazione software

Task Fast

Task Ausiliarie

Diverse Task ad interrupt (periodiche su evento esterno)

Gli I/O ed eventuali canali intelligenti (conteggio, etc) dei vari moduli devono essere assegnabili ad ogni task.

La funzione PLC di RUN/STOP può essere controllata da remoto tramite associazione ad un canale di Input fisico.

Attraverso l'assegnazione di un input fisico deve essere possibile proibire le modifiche o il downloading del programma.


Attraverso parametro assegnato al singolo canale, deve essere possibile mantenere l'ultimo valore delle uscite o definire loro una posizione di fallback (posizione di sicurezza) quando il PLC passa in modalità di STOP, tramite una parametrizzazione canale per canale.

L'esecuzione di una procedura di riavvio a “caldo” o a “freddo” è segnalata attraverso un bit di sistema accessibile da programma o da terminale operatore.

Deve essere possibile fare un aggiornamento firmware dei moduli configurati, attraverso un semplice download utilizzando un apposito strumento. Deve essere comunque garantito che utilizzando una versione recente della piattaforma di sviluppo si possa programmare controllori con firmware meno recenti senza obbligare ad aggiornamenti del processore.

Il sistema non deve essere influenzato da micro-interruzioni di meno di 20 ms.

Al fine di aiutare nella diagnostica dell'applicazione, deve essere possibile definire “breakpoints” e “watchpoints” grazie ai quali l'operatore programmatore sia in grado di controllare i dati dell'applicazione nella fase di esecuzione di una determinata parte di programma o istruzione. Il sistema deve anche fornire una funzionalità di esecuzione “Step-by-Step” (uno passo dopo l'altro) delle operazioni/istruzioni al fine di monitorare il comportamento della logica programmata.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	170	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Lo strumento di ingegneria fornisce una funzionalità integrata di visualizzazione della tendenza (trending tool) delle variabili con una risoluzione di acquisizione al 1ms. La traccia verrà registrata sul PC host.

6.2.6 MEMORIA

L'area di memoria deve essere costituita da una memoria interna. L'eseguibile dell'applicazione deve avere la possibilità di essere salvato sia in una memoria Flash interna che in una Flash memory card rimovibile.

Non è necessario l'utilizzo di batterie per il backup della memoria.

Il processore può fornire almeno 10MB di memoria ritentiva non-volatile per salvare l'applicazione e i dati. La memoria deve tenere conto della memoria fisica disponibile e della memoria richiesta dal sistema operativo.

Il supporto della memoria rimovibile deve avere la possibilità fornire una capacità ulteriore di memoria (anche fino a 4 GB).

Il sistema operativo in esecuzione su questa cartuccia di memoria rimovibile deve assicurare un elevato livello di affidabilità per essere compatibile con i vincoli industriali per sostenere, ad esempio l'estrazione della cartuccia durante l'esecuzione.

Deve essere possibile memorizzare i programmi, commenti e simboli nel controllore per consentire il collegamento dello strumento di programmazione senza avere il file dell'applicazione sorgente. Deve essere anche possibile utilizzare l'estensione di memoria per il backup dei file (es. dati di produzione, ricette di parametrizzazione, ecc.). L'utente deve comunque essere in grado di scegliere di non trasferire tutti o alcuni di questi dati. La funzionalità cosiddetta "terminale vuoto" deve essere possibile a seconda di qualunque linguaggio IEC (EN/IEC 61131-3) sia utilizzato.

Deve essere possibile garantire l'accesso sicuro ad un'applicazione memorizzata sulla cartuccia al fine di prevenire l'esecuzione dell'applicativo su altri controllori.

Il sistema ridondato con le sue CPU deve avere un Web server incorporato e provvisto di pagine di diagnostica del sistema già pre-sviluppate e installate. Queste funzioni non richiedono alcuna configurazione preventiva o software speciale, e devono poter essere protette con password.

Inoltre, l'uso di queste funzioni non deve avere alcun effetto sul tempo di scansione del controller.

Il controllore deve essere progettato con un sistema di rilevamento automatico dei guasti che mette a confronto i dati in uscita dal processore con lo stato della linea del bus I/O. Qualora una discrepanza esistesse da tale confronto, il controllore deve arrestare il funzionamento.


Diagnostiche funzionalmente equivalenti sono accettabili. Indicazione visiva di questa condizione deve essere disponibile sul controllore in questione.

I difetti del controllore devono essere crono-datati (time-stamped) e conservati dal controllore stesso.

6.2.7 CONFIGURAZIONI DISTRIBUITE & REMOTE

Il sistema di controllo ridondato deve essere sviluppato secondo il concetto di Remote-I/O (I/O remoto - RIO) su base Ethernet (ERIO) ed I/O Distribuiti sempre su base Ethernet con cablaggio delle connessioni ridondato per sistemi ad Alta Disponibilità.

Gli scambi tra processore e Remote-I/O devono essere deterministici.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	171	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

6.2.7.1 Remote I/O - RIO

La funzione di comunicazione dei moduli posizionati su backplane deve essere indipendente dalla funzione di interfaccia di acquisizione dei segnali di Ingressi ed uscite.

Tutti le tipologie di I/O analogici e digitali devono poter essere usate come Ethernet Remote I/O (ERIO).

I moduli dell' ERIO devono poter essere aggiunti e configurati on line (PLC in RUN).

Il sistema deve poter anche supportare sulle isole I/O remote (drop) la configurazione di moduli esperti, come i moduli di conteggio o di comunicazione.

Sarà quindi possibile avere una connessione diretta con moduli che gestiscono tra i principali standard di bus di campo (apertura multi-bus), compresi, tra gli altri:

Ethernet 10/100Mbps

Seriale RS485/232, quale sarà possibile inserire un modulo seriale master in the remote drop (Modbus Serial or ASCII)

Il sistema deve supportare nella stessa rete un mix tra dispositivi e I/O, sincroni e asincroni rispetto alla scansione del controllore, mantenendo al compatibilità con l'applicazione Hot Standby.

La connessione sincrona o asincrona alle isole I/O (drop) deve essere fatta attraverso una topologia ad anello al fine di assicurare continuità di servizio ed un veloce recupero globale (minore di 50ms) in caso di mancanza di continuità su di un segmento dell'anello.

Per garantire quanto sopra ogni isola (drop) del sistema di ERIO ed ogni elemento del sistema di cablaggio Ethernet deve essere rispondente al protocollo RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol).

L'architettura dovrà consentire la ridondanza di un singolo punto di guasto per il sub-loop Ethernet RIO.

Al fine di incrementare la globale disponibilità del sistema la rete Remote I/O deve essere compatibile con la topologia "daisy chain loop".


Il fornitore deve proporre un sistema aperto dove sia possibile integrare dispositivi di terze parti basati su tecnologie standard di mercato. Il sistema ERIO (Remote I/O) deve implementare solo protocolli standard (cioè protocolli non chiusi). Il sistema ERIO deve essere compatibile con gamme di Switch standard testati e validati che utilizzano cavi in rame, cavi in fibra ottica mono modale or multi modale per brevi o lunghe distanze. Questi Switch devono essere in grado di gestire 2 anelli: uno principale ed un sotto anello.

Un modulo ERIO di interfaccia I/O remota deve poter:

- gestire al massimo 1024 digitali I/O e 256 analogiche con fino ad un rack in estensione dal principale
- gestire la crono datazione degli eventi acquisiti dai segnali del campo sia digitali che analogici con precisione dell'ordine dei 10 ms.

Inoltre deve poter essere aggiunto un nodo (drop) completo online "al volo", senza fermare il PLC.

Il controllore (PLC) può gestire fino a 64 o 128 dispositivi distribuiti e fino ad altri 4 moduli di

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	172	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

connessione Ethernet ogni uno scanner di fino a 128 dispositivi distribuiti.

Nel controllore e/o nei singoli moduli scanner devono convergere i protocolli standard Ethernet TCP/IP in modo da poter avere in campo dispositivi connessi che utilizzano Modbus/TCP o Ethernet/IP nella stessa infrastruttura di rete.

Il sistema deve poter gestire almeno fino a 16 drop remoti (sincroni) e 64 distribuiti (asincroni) oppure se il sistema non utilizza drop remoti sarà possibile gestire 128 dispositivi distribuiti associati ad un singolo scanner.

Ogni modulo d'interfaccia ERIO deve poter avere fino a 3 porte RJ45 utili a dare continuità alla dorsale di comunicazione. Una delle tre porte deve poter essere utile per derivare componenti distribuiti non sincronizzati, connettersi con il tool di programmazione (postazione d'ingegneria con accesso remoto all'applicazione a bordo del controllore per tutte le operazioni di messa in servizio, debug, aggiornamento, analisi diagnostica, etc.) oppure se opportunamente configurata poter essere utilizzata per la diagnostica di rete. Un modulo con funzioni di Media Converter da cavo rame a cavo in fibra ottica deve poter essere implementato sul rack di ciascun nodo (drop) RIO remoto.

6.2.7.2 I/O Distribuiti - DIO

La connessione alle isole di I/O Distribuiti deve essere fatta attraverso una topologia ad anello al fine di assicurare continuità di servizio ed un veloce recupero globale, minore di 50ms, in caso di mancanza di continuità su di un segmento dell'anello.

Per garantire quanto sopra ogni isola del sistema di I/O Distribuiti deve essere rispondente al protocollo RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol).

Al fine di incrementare la globale disponibilità del sistema, la rete I/O distribuiti deve essere compatibile con la topologia "daisy chain loop".


Il sistema di I/O Distribuiti deve essere compatibile con l'applicazione Hot Standby.

Inoltre anche l'architettura del sistema di I/O Distribuiti deve consentire l'apertura a multi-bus o comunicazioni, quindi deve essere possibile connettere ogni modulo ai principali fieldbus standard che includono: Ethernet (100Mbps), Modbus Plus, Modbus RTU, Hart.

6.2.7.3 Architettura mista

Il controllore (PLC) deve accettare RIO (I/O remoto) e DIO (I/O Distribuiti) sulla stessa rete fisica in modo misto.

In questo tipo di architettura, il determinismo degli scambi RIO deve essere rispettato senza influenza da parte del numero di apparati DIO installati sulla stessa rete.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	173	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

6.2.7.4 Modifiche On-line ed “al volo”

Il sistema di controllo PLC deve poter consentire, senza interruzione del processo di produzione, aggiornamenti e gestioni di modifiche quali:

- Aggiunta o rimozione di moduli per I/O analogici o digitali.
- Cambio dei parametri dei nuovi moduli I/O (come soglie valori, comportamenti al ritorno dal guasto -fallback mode-, etc.).
- Cambio dei parametri dei moduli I/O, già presenti nella configurazione.
- Aggiungere un nodo (drop) completo RIO (remote I/O).

In funzione di quanto indicato sopra, il sistema deve essere progettato per eseguire Modifiche On-line ed “al volo” con transizioni senza impatto sul processo (cosiddetta “bumpless”).

6.2.8 MODULI

6.2.8.1 STRUTTURA HARDWARE

Gli elementi componenti il sistema PLC ridondato devono prevedere:

- - Struttura modulare componibile
- - Installazione dei moduli (alimentatori, processori, moduli I/U Digitali/Analogici, moduli speciali,..) su rack.

6.2.8.2 AMBIENTE

Caratteristiche comuni all'insieme degli elementi costituenti il PLC devono essere:

- - Temperatura di funzionamento: 0 ... + 60 °C
- - Temperatura di immagazzinaggio: -40 ... + 85 °C
- - Umidità relativa (senza condensa): 5 ... + 95 %
- - Altitudine: 0 ... 4000 m.
- - Tenuta alle vibrazioni: Conforme alla norma CEI/EN 60068-2-6 IACS E 10
- - Tenuta agli choc meccanici: Conforme alla norma CEI/EN 60068-2-27 Prove EA


Per le parti sottoposte a condizioni ambientali “severe”, queste devono operare secondo:

- - Campo di temperatura estesa da - 25°C a + 70°C con possibilità di scendere fino alla bassa temperatura di - 40°C
- - Trattamento che aumenti le capacità di isolamento dei circuiti e la resistenza a:
 - Condensa
 - Salsedine
 - Atmosfere Polverose (particelle estranee conduttive)
 - Corrosione Chimica, in particolare in presenza di atmosfere solforose o atmosfere contenenti alogeni (clorine, etc.)

Quindi devono possedere una protezione, che consenta l'utilizzo nei seguenti ambienti:

Ambienti chimici aggressivi:

IEC/EN 60721-3-3 class 3C3:

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	174	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

14 giorni; 25°C/umidità relativa 75%

Concentrazioni (mm3/m3): H2S: 2100/SO2: 1850/Cl2: 100

ISA S71.04 classi da G1 a G3:

14 giorni; 25°C/umidità relativa 75%

Concentrazioni (mm3/m3): H2S: 50/SO2: 300/Cl2: 10/NO2: 1250

IEC/EN 60068-2-52 sale misto, Kb test di severità livello 2:

3 x 24-ore cicli

5% NaCl

40°C/ umidità relativa 93%

Ambienti climatici estremi:

Temperatures from - 25 to + 70°C

Livelli di umidità relativa fino 93% (95% dipende dall'apparato), da + 25 a + 70°C durante l'operatività

Formazione di ghiaccio

Altitudini da 0 a 5000 m

6.2.8.3 OPERATIVITÀ

Tutti i moduli (eccetto processore e moduli di alimentazione) sono singolarmente inseribili e rimovibili sotto tensione "a caldo".

Ci deve essere un dispositivo di localizzazione per i moduli nonché la verifica automatica della conformità con la configurazione del software di sistema, per garantire che siano evitati errori in caso di sostituzione del modulo.

Oltre ad un display led hardware tutti i moduli devono fornire un blocco funzione o struttura dati software in grado di identificare lo stato del modulo e dei canali in errore. Questa diagnostica deve essere fornita senza l'utilizzo di strumenti aggiuntivi o speciali.


I moduli sono pienamente configurabili attraverso il setting di parametri sul software di sviluppo e runtime. I parametri sono immagazzinati nell'applicazione PLC e automaticamente ricaricati dalla CPU se il modulo viene cambiato.

6.2.8.4 CARATTERISTICHE DEI MODULI I/O

Tutti i moduli, compresi CPU e alimentatore, devono essere forniti di un circuito interno di autodiagnosi con visualizzazione dei difetti direttamente sul modulo interessato o tramite strutture dati di diagnostica.

6.2.8.5 I/O Digitali in rack

I moduli di Ingresso devono prevedere le seguenti caratteristiche con densità di 16 / 32 (preferibile) o

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	175	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

64 punti:

- 24 VDC
- Gli Ingressi devono essere isolati in accordo con lo standard **EN/IEC 61131-2 (Tipo 3)**
- compatibilità con sensori di prossimità 2-fili/3 fili secondo IEC 947-5-2
- Rigidità Dielettrica di 1500 V
- Fusibile rapido per ogni gruppo di canali

I moduli di Uscita devono prevedere le seguenti caratteristiche con densità di 16 / 32 (preferibile) o 64 punti:

- 24VDC transistor (range corrente da 0.1 A)
- Le uscite devono essere isolate in accordo con lo standard IEC 61131-2
- Rigidità Dielettrica di 1500 V
- Tempo dell'ordine di risposta 1.2 ms
- Fusibile rapido per ogni gruppo di canali

Deve poter essere previsto anche l'utilizzo di moduli digitali ad Alta Densità, 64 I/O minimo, che occupino uno slot come dimensione.

I moduli I/O dovranno disporre di un sistema di cablaggio a connettori anche per punti ad alta densità.

6.2.8.6 I/O Analogici in rack

I moduli analogici devono prevedere le seguenti caratteristiche:

- Modularità: 4, 8, punti
- Ingressi isolati ad alto livello veloci in corrente (0/4-20mA) e tensione (eventuale), risoluzione 12 e 16 bit
- Uscite isolate per plotaggio in corrente e tensione (+/-10V, 0/4-20mA), risoluzione 14 bit
- Comunicazione HART (eventuale)
- Isolamento di 1400 VDC
- Errori di misura in corrente per ingressi: tipicamente 0,15% su Fondo Scala (F.S.) a 25 °C e Massimo nel campo di temperatura da 0 a 60°C di 0,3% su F.S. (in caso di caso temperature estreme da -25 a 70°C, errore massimo di 0,55% su F.S.)
- Errore di misura per uscite: 0,10% su F.S. a 25°C e Massimo nel campo di temperatura da 0 a 60°C tra 0,20% e 0.25% su F.S. (Massimo nel campo di temperatura -25..70°C 0,45% su F.S.).

I moduli analogici devono poter essere configurati per ciascun canale sia ingresso sia uscita (range, calibrazione, filtri, etc) utilizzando solo il software applicativo senza dispositivi hardware.

La conversione della risoluzione da analogico/digitale deve essere indicata per ogni modulo, nonché l'errore di misura in percentuale sul fondo scala.

6.2.8.7 Alimentatori


I moduli di alimentazione devono essere:

24 VDC isolato

Inoltre devono disporre di un contatto relè che indichi un errore bloccante o più in generale uno stop di esecuzione dell'applicazione.

Devono essere previsti ridondati per la parte dei controllori Hot Standby.

6.2.8.8 Sistema di cablaggio

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	176	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Si deve includere un sistema di cablaggio completo che si ponga come interfaccia tra la configurazione PLC ed i sensori/attuatori in campo. Il sistema deve fornire una soluzione di semplice cablaggio al blocco terminale adattandosi alle necessità di protezione o distribuzione dei segnali.

Il sistema deve prevedere l'uso di:

- Sotto basi passive
- Sotto basi con relè a stato solido fissi o rimovibili
- Sotto basi con relè elettromeccanici fissi o rimovibili
- Cavi per connettere i moduli in rack e le sotto basi
- Cavi precablati con estremo a fili liberi

La gamma di sotto basi devono offrire varie opzioni:

- Isolamento
- Protezione con fusibili
- Indicatori LED
- Sistema di marcatura

La gamma di sotto basi deve anche fornire la connessione dei canali analogici.

6.2.9 COMUNICAZIONE

6.2.9.1 Comunicazione Ethernet

Tutte le comunicazioni interne con il sistema devono essere basate su tecnologie aperte e standard Ethernet.

Le isole remote di I/O (RIO drop) sincronizzate e non sincronizzate alla scansione PLC devono poter essere gestite attraverso una comunicazione aperta basata sulla tecnologia standard Ethernet.


La rete (network) di comunicazione deve essere la stessa ovunque all'interno del sistema: dal livello di controllo a quello di campo assicurando la continuità dei dati dall'alto verso il basso (e viceversa) dell'infrastruttura di rete.

Nell'offerta del sistema devono essere presenti moduli in rack Ethernet in grado di garantire la consistenza topologica dell'architettura. Per esempio in offerta devono essere previsti moduli in rack con funzionalità Switch gestiti, access point Wi-Fi e convertitori per fibra ottica ove necessari secondo lo schema (layout) d'impianto.

La connessione della comunicazione Ethernet deve fornire un servizio di messaggistica industriale in modalità client e server. Tale servizio deve utilizzare i protocolli TCP ed IP. Al fine di assicurare l'interoperabilità del sistema il servizio di messaggistica deve essere validato da istanze Internet (secondo il tipo Internet Assigned Numbers Authority) responsabili dell'integrità del protocollo.

La comunicazione deve prevedere funzionalità attraverso le quali le variabili in scambio per la comunicazione tra sistemi devono poter essere generate in tre modi:

- o mediante blocchi funzionali integrati nell'applicazione (senza alcuna pre-configurazione dell'apparato trasmissivo o di ricezione)
- o mediante la configurazione di parametri di variabili cicliche
- od utilizzando variabili derivate dalla dichiarazione del/dei dispositivo/i nella configurazione PLC.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	177	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Una serie di blocchi funzione dedicati deve poter essere utilizzata per realizzare il setup di semplici comunicazioni, eliminando la necessità di codifiche e richieste di comunicazione specifiche per ogni protocollo.

La comunicazione da applicazione-ad-applicazione deve essere possibile via Ethernet utilizzando blocchi funzione per scambio dati fino ad 1 kBytes per messaggio (IEEE 802.3 Ethernet frame).

La connessione deve rispettare un interfaccia di programmazione aperta al livello TCP per la codifica di richieste di invio/ricezione (send/receive) di dati.

Il sistema di controllo deve prevedere una procedura guidata utile per l'inserimento dei dati nel software di programmazione che semplifichi l'inserimento dei parametri nella funzione di comunicazione.

La gamma dei processori in offerta nel sistema di controllo deve supportare connessioni Ethernet multiple.

Il sistema di controllo deve supportare la funzione FDR (Faulty Device Replacement) che consente di sostituire l'apparato senza la necessità di riconfigurarli.

I dispositivi di comunicazione devono avere la possibilità di essere riconfigurati automaticamente, dopo la loro sostituzione, via protocollo DHCP.

L'offerta del sistema di controllo PLC deve avere una soluzione integrata per abilitare gli scambi degli I/O remoti in Ethernet TCP/IP senza nessuna programmazione particolare nell'applicativo. Il dispositivo nativo (originario), se sostituito, deve essere riconfigurato automaticamente dal sistema.

Il sistema di controllo PLC deve avere la possibilità di essere accessibile via Ethernet (da un sito intranet o da un sito remoto) usando un Internet browser standard (ad es. Microsoft Internet Explorer), o ogni altra piattaforma (android, iOS). Per questo il Web server deve essere integrato sul PLC e deve fornire funzioni di diagnostica della comunicazione Ethernet. Queste funzioni non devono richiedere nessuna configurazione particolare o software speciale e devono poter essere protette sotto password.

In aggiunta, l'utilizzo di questa funzione non deve avere effetto sulla scansione del PLC.

Il modulo (o scheda o porta) d'interfaccia Ethernet deve poter prevedere un server FTP, per il deposito e lo scambio di eventuali file con l'accesso consentito secondo protezione abilitabile o meno nella configurazione interna del controllore.


Deve essere possibile la sincronizzazione oraria del PLC con un server di aggiornamento temporale (time server) esterno e disponibile sulla rete TCP/IP.

Deve essere possibile avere nel rack del controllore PLC Funzioni di routing (IP forwarding).

La gamma dei processori in offerta deve avere un Web server utile per la diagnostica ed acquisire in tempo reale: lo stato del Controllore, lo stato dei dispositivi ad esso connessi ed eventuali dati relativi alla comunicazione Ethernet.

La gamma dei processori in offerta, deve poter gestire moduli Ethernet separati ed aggiuntivi alle porte integrate sul processore, al fine di estendere il numero di connessioni. I moduli devono avere integrati Server Web per scopi diagnostici o servizi web server avanzati per il controllo delle applicazioni, la configurazione locale o di sistema completo. Il sistema deve accettare almeno un massimo di 4 di tali moduli Ethernet.

Oggetti animati o variabili sulle pagine web aperte tramite browser, devono essere aggiornate automaticamente dal PLC grazie al protocollo internet, senza necessità di una richiesta di aggiornamento dell'intera pagina.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	178	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Il sistema di controllo PLC deve essere in grado di connettersi alla rete Ethernet tramite un cavo schermato con un connettore RJ45 (Fast Ethernet, IEEE 802.3).

La connessione Ethernet deve supportare funzioni di “SNMP agent” secondo lo standard MIB II base (RFC 1213).

Nel sistema di controllo PLC deve essere:

- presente un meccanismo di sicurezza che operi filtrando gli indirizzi IP che possono essere forniti nella struttura di scambio dati.
-
- previsto un meccanismo per controllare la banda passante al fine di simulare il carico delle connessioni configurate e misurarle successivamente in fase operativa.

La gamma dei processori in offerta, deve essere provvista di una porta di comunicazione di servizio con la quale accedere in programmazione, in diagnostica o alla quale collegare dei dispositivi.

La gamma dei processori in offerta deve contemplare elementi costitutivi che:

- supportano le seguenti reti: Modbus TCP e Ethernet/IP in unico modulo a 3/4 porte
- supportano connessione ottico/rame tramite modulo su rack e senza dispositivi aggiuntivi (i.e. switch)
- integrano un WEB Server in grado di: contenere pagine compatibili con i linguaggi HTML, JAVA, JVM, VBScript, JScript, fornire la possibilità di lettura/scrittura variabili di processo, fornire la diagnostica di sistema integrata in formato HTML con accesso diretto ai dati delle schede di ingresso/uscita, fornire accesso tramite browser Internet/Intranet, fornire integrazione con i sistemi informatici con protocolli specifici (SNMP, FTP, ecc.).
-

6.2.9.2 Comunicazione seriale

Il sistema di controllo PLC deve avere connessioni seriali per supportare comunicazioni di vario tipo: Modbus RTU o protocolli aperti (ASCII). La scelta del protocollo deve essere fatta attraverso la configurazione software, senza richiedere configurazioni hardware.

I mezzi connettivi seriali (Livello Media del modello ISO-OSI) devono poter offrire la possibilità di connessione:

- RS485 compatibile RS422
- RS232D

Il sistema deve supportare la comunicazione seriale su rack locali e su isole/nodi I/O remoti (RIO drops).

6.2.9.3 Cyber-security


Importanti caratteristiche di cyber-security devono essere integrate nei moduli per la comunicazione Ethernet (opzioni abilitazione / disabilitazione per protocolli come FTP, HTTP). Il controllo e gestione di queste opzioni deve poter essere fatto utilizzando il programma dell'applicazione.

La memoria Interna del controllore PLC deve essere protetta da cyber attacchi.

L'applicazione deve poter essere protetta da password criptata integrata dentro il controllore PLC.

Qualsiasi cambiamento sui modi operativi del controllore PLC (modifiche programma, cambio di configurazione) devono essere ammessi previa richiesta di un'autenticazione (password criptata integrata nel PLC).

Nel controllore PLC le configurazioni di Cyber-security devono essere abilitate di default.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	179	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

6.2.10 CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE DI SVILUPPO E RUNTIME

Il Software di sviluppo e runtime del sistema di controllo PLC deve essere compatibile con vari Sistemi Operativi (S.O.) come:

- Windows XP
- Windows Seven 32 / 64 bit
- Windows 8

Il linguaggio del software di sviluppo deve essere conforme allo standard IEC (EN/IEC 61131-3) contemplando tutti i 5 linguaggi relativi: linguaggio a Lista di istruzioni (IL), linguaggio a contatti Ladder (LD), linguaggio a Diagramma a Blocchi Funzione (FBD), linguaggio Letterale strutturato (ST), linguaggio Grafcet (SFC).

L'accesso a tutti gli strumenti usati per settare parametri, programmare, "debuggare" ed implementare le relative operatività devono essere gestiti attraverso funzionalità di navigazione all'interno del software.

Il software deve integrare tutte le funzioni per la messa in servizio dei moduli speciali fino alla manutenzione e alla diagnostica.

L'editor di configurazione deve essere utilizzato per dichiarare e configurare i vari diversi componenti grafici dell'applicazione.

Il software deve permettere la programmazione anche in modo simbolico attraverso l'utilizzo di variabili "non-allocate" e la configurazione grafica del sistema. Deve dare la possibilità di eseguire commenti sui vari rami/linee.

Il software deve permettere di azzerare le memorie interne al riavvio a freddo del sistema di controllo PLC.

Il software deve poter lavorare simultaneamente su diverse applicazioni, sia locali sia online consentendone la programmazione.

Il software deve poter consentire l'utente di sviluppare, creare e progettare i propri "blocchi funzione" e strutture dati personalizzati e parametrizzati.

Il software deve essere in grado di simulare il programma su PC.

Il software deve prevedere un controllo di accesso basato su profili utente. I profili specifici devono poter essere definiti secondo proprie volontà o necessità.

Tutte le funzioni software devono poter essere accessibili indipendentemente dal punto di connessione.

Il software deve poter essere scalabile per almeno un'altra gamma di controllore PLC dello stesso fornitore senza dover ricorrere a un completo re-design dell'applicazione.

L'utente deve poter essere in grado di monitorare e configurare gli apparati di campo (Variatori di velocità VSD, valvole, attuatori, etc...) utilizzando un unico software. In particolare il software deve


- Integrare la tecnologia FDT/DTM
- Dare la possibilità di integrare files di terze parti per la comunicazione via Ethernet/IP
- Dare la possibilità la possibilità di integrare files di terze parti per la comunicazione via Hart

Il software deve poter consentire alla gamma di processori del PLC l'integrazione e l'esecuzione di:

- funzioni ed istruzioni base (gestione a bit, a parola, a doppia parola, a reali in virgola mobile, ad indicizzazione di strutture dati ed Array eterogenei)
- funzioni avanzate
- funzioni aritmetiche avanzate
- funzioni avanzate per il controllo di processo.

Il software deve poter fornire documentazione in merito all'applicativo, in particolare:

- stampa del riferimento incrociato (cross-reference) delle variabili

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	180	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- stampa di un dossier parziale o completo con: variabili, simbolici, commenti, passi di programma, bilancio della memoria
- salvataggio del dossier su PC.

6.2.11 FUNZIONALITÀ SPECIFICHE

6.2.11.1 Controllo di processo

La tipologia di sistema di controllo PLC offerta deve poter fornire almeno una gamma di libreria di blocchi funzionali per il controllo di processo.

Devono poter essere supportati i profili Loop ed algoritmi per il controllo di processo quali:

- PI, PID, Loop seriali e paralleli
- Loop in cascata
- Autotune
- Controlli di due attuatori
- Modulazione in ampiezza d'impulso (PWM)
- Controllo Split-range
- Controllo ad anello aperto (Feed Forward)
- Controlli a 2 o 3 steps
- Programmatore Set Point


Il processamento di tali funzioni deve garantire una corretta strategia di regolazione PID che consenta l'implementazione del maggior numero di Anelli PID consentiti dalla memoria e dal tempo di esecuzione della gamma di processori dei controllori PLC.

Le operazioni matematiche relative al controllo di processo possono essere **svolte utilizzando dati di tipo floating point (reali a virgola mobile) espressi in unità fisica/ingegneristica**. Questi valori possono essere associati agli ingressi ed uscite della configurazione ed elaborati da tutti i processori della gamma in offerta.

La libreria di oggetti per le suddette funzioni all'interno del software deve contenere delle interfacce e delle viste in formato di grafico (trend) da utilizzarsi per le procedure di aggiustamento e regolazione durante l'impiego dei loop di controllo.

6.2.11.2 Crono-datazione (Time Stamping)

La funzionalità di Crono-datazione (Time Stamping) deve poter essere gestita anche nativamente dai sistemi di I/O remoti che sono in grado di memorizzare e fissare l'ora e data degli eventi I/O posizionati sul nodo (drop) remoto con una risoluzione di 10 ms senza l'utilizzo di specifici hardware.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	181	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

6.2.12 STANDARDS E CERTIFICAZIONI

Il controllore PLC deve essere conforme ai principali standards nazionali ed internazionali che regolano le apparecchiature elettroniche per sistemi di controllo industriale:

- CE per bassa tensione e compatibilità EMC in accordo con EN 61131-2 (IEC 1131-2)
- CSA 22-2 N° 142 (Canadian Standards Association).

Il controllore PLC, e conseguentemente tutto il sistema di controllo, deve essere conforme alle certificazioni e standard di robustezza ed integrità Ethernet:

- Achilles Level 2 o ISA Secure.
- ISA/IEC 62443 (ex ISA-99) - Reti Industriali e Sistemi di Sicurezza (Cyber Security)

Il controllore PLC deve essere conforme alle principali classificazioni relative al settore marino come ad esempio:

- BV (Bureau Veritas/France)

6.2.13 SISTEMA DI SUPERVISIONE LOCALE

Il sistema di supervisione locale sarà composto dall'installazione di alcuni pannelli operatori, uno per ogni quadro contenente sistemi I/O (QSCC – QPAR1 – QPAR2 – QPAR3 – QVALV).

I pannelli operatori avranno caratteristiche differenti sia di dimensioni che di compatibilità ambientale, il pannello principale, da installarsi nel quadro QSCC nel locale quadri elettrici avrà dimensione 15" con le caratteristiche di seguito riportate, mentre gli altri pannelli potranno essere di dimensioni ridotte a 10", ma con caratteristiche di installazione ambientale più gravose (QPAR1 –QPAR2-QPAR3_QVALV).

La configurazione del sistema di supervisione prevede che ogni singola interfacciata Operatore sia interconnessa al PLC mediante rete con protocollo Ethernet/IP.


La stazione di supervisione dovrà essere corredata di software, ed essere opportunamente programmata per permettere:

- La visualizzazione dei dati di processo, dello stato dei componenti e delle apparecchiature;
- La registrazione locale dei dati di processo e degli allarmi dovuti ad anomalie di funzionamento;
- La conduzione dell'impianto mediante avviamento o l'arresto di apparecchiature;

6.2.13.1 Pannelli Operatore

L'hardware fornito per le postazioni dovrà essere adeguato per l'applicazione, in particolare per quanto riguarda l'immediatezza della rappresentazione grafica e la capacità di memorizzazione dei dati storici, e garantire la seguente dotazione minima:

- Display touch screen 15/10 “
- n. 3 porte seriali RS232, RS485, 1 porta Ethernet, 1 porta USB 1.1, 1 porta USB 2.0
- 128 MB memoria interna flash
- Alimentazione 24 Vdc

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	182	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

6.2.13.2 Sviluppo del software

Sarà onere dell'impresa lo sviluppo del software applicativo, la programmazione delle funzionalità prima riportate e la realizzazione delle pagine grafiche da implementare sul sistema di supervisione, da realizzare sulla base delle indicazioni contenute nella Relazione Tecnica di Funzionamento e delle indicazioni fornite della Committente.

Saranno inoltre a carico dell'impresa tutte le attività necessarie all'integrazione dell'impianto sul sistema di telecontrollo remoto di HERA (PVSS), in modo particolare la compilazione della lista I/O secondo format fornito dalla committente, che consiste in una tabella di rispondenza tra variabili PLC e tag da trasferire al sistema di telecontrollo, ed il collaudo di verifica invio segnali da effettuarsi in collaborazione con i tecnici della Sala Controllo Hera.

Al termine della fase di avviamento, l'impresa dovrà consegnare tutta la documentazione relativa allo sviluppo del software sviluppato, compreso una copia del programma sorgente archiviata su supporto informatico.

6.2.14 INTERFACCIAMENTO CON SISTEMA TELECONTROLLO

Il collegamento tra la stazione di automazione locale ed il sistema di telecontrollo Hera avverrà mediante collegamento in Fibra Ottica sulla rete di telecontrollo ridondato in caso di malfunzionamenti sulla rete da una linea dati HDSL ad alta velocità.


7 OPERE PER IL MANTENIMENTO IN SERVIZIO DELLO SCARICO A MARE DI EMERGENZA

Per tutta la durata dell'intervento, è richiesto il mantenimento in servizio delle paratoie poste sullo scatolare AUSA in Piazzale Kennedy, le paratoie in questione sono utilizzate come scarico a mare di "emergenza".

Nello specifico occorre mantenere sempre attiva sia l'alimentazione elettrica che la rete di telecontrollo in fibra ottica che consente l'apertura delle paratoie anche da remoto.

Per consentire le fasi di scavo delle due vasche in Piazzale Kennedy, che coinvolgono tutto il perimetro della piazza, dovranno essere previsti un paio di spostamenti di percorso delle linee sopra menzionate.

Tutte gli interventi relativi al funzionamento delle paratoie a mare, dovranno, prima dell'attuazione, essere concordate e condivise sia con la D.L. sia con Gestione del servizio di HERA.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	183	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

8 PRESCRIZIONI GENERALI PER STOCCAGGIO E GESTIONE MATERIALI

8.1 CONDIZIONI DI ARRIVO DEI MATERIALI

Il grado di preassiemaggio dei vari componenti degli impianti elettrici dipende da esigenze di costruzione, di trasporto e di installazione che non ne consentono una definizione di validità generale, va ricordato comunque che a causa delle limitate dimensioni dei passaggi d'ingresso alla centrale, la costruzione dei quadri (la carpenteria ed i cablaggi di potenza ed ausiliari), dovrà essere operata in modo da renderne possibile la scomposizione in dimensioni adeguate, ed il successivo riassiemaggio nella fase della consegna a piè d'opera.

Occorre pertanto verificare volta per volta lo stato di preassiemaggio dei componenti dell'impianto riferendosi eventualmente ai manuali di istruzione ed ai disegni ad essi allegati; a titolo informativo vengono qui di seguito indicate le condizioni in cui normalmente dovranno pervenire ed essere accatastati in cantiere alcuni componenti e materiali.

8.2 QUADRI DI POTENZA, DI COMANDO, DI SEGNALAZIONE, ECC

In genere dovranno essere forniti preassiemati in dimensioni adeguate ai relativi punti di passaggio, con tutti i componenti di controllo, comando e segnalazione installati e prefabbricati in officina; quando ciò non sarà possibile, per particolari esigenze di trasporto e di installazione, potranno essere forniti in sezioni o componenti separati, fermo restando la valenza dei certificati di collaudo relativi alle prove eseguite presso l'officina del costruttore, dovranno essere integrate da ulteriori prove per verificarne il corretto riassiemaggio.

8.3 ACCUMULATORI

Saranno normalmente forniti elementi disgiunti con terminali isolati da preassiemare e formare in loco.

8.4 PASSERELLE E CONDUITS

Le passerelle prefabbricate dovranno essere generalmente fornite in tratti rettilinei di lunghezza commerciale.

I pezzi speciali si passerella quali curve, raccordi a T, incroci, discese e salite saranno generalmente forniti in parti elementari da assiemare.

I tubi zincati per le vie cavo, sono forniti in canne diritte di lunghezza commerciale filettate alle entrambe estremità con un manicotto su un solo lato.


8.5 CAVI, CONDUTTORI, BARRATURE, PIATTI DI RAME, ECC

I cavi saranno forniti in bobine o matasse di lunghezza commerciale; le barrature sono fornite in barre sciolte di lunghezza commerciale oppure in condotti sbarre preassiemate a tratti in carpenterie di lamiera flangiati, mentre il piatto di rame sarà fornito in barre di lunghezza commerciale.

8.6 STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI


Lo stoccaggio dei materiali ed equipaggiamenti deve essere effettuato in ambienti idonei (asciutti con ridotta umidità) di dimensioni sufficienti per garantire un agevole prelievo e movimentazione degli stessi in relazione alle sequenze di montaggio.

La movimentazione dei materiali deve essere effettuata con mezzi di tipo e portata idonei, al fine di garantire che gli equipaggiamenti e materiali non subiscano danneggiamenti o sollecitazioni

	TITOLO				
	N° COMMESSA (<i>JOB N°</i>)	ID DOC. (<i>DOC. ID</i>)	REV.	N° FG. (<i>SH. N.</i>)	DI (<i>LAST</i>)
	11300273776		3	184	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

pericolose.

È consigliabile non rimuovere gli imballi durante lo stoccaggio sino alla fase di preparazione al montaggio dell'equipaggiamento.

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	185	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

9 PROVE E COLLAUDI

Le prove di collaudo e precommissioning delle apparecchiature elettriche saranno eseguite dall'impresa, in accordo alle istruzioni dei fornitori delle apparecchiature ed alle norme di riferimento.

Qualora la garanzia dell'apparecchiatura lo richiedesse, il fornitore sarà presente ai collaudi e commissioning della propria apparecchiatura ed eventualmente a supervisionare il montaggio; le suddette prestazioni saranno a carico del impresa d'installazione.

Tutte le apparecchiature elettriche saranno collaudate presso l'officina del Fornitore prima di essere spedite al Committente, il quale si riserva il diritto di presenziare a questi collaudi; l'impresa dovrà notificare la data di collaudo in tempo utile al fine di consentirne la presenza. Qualora qualche apparecchiatura sarà fornita in sezioni o componenti separati, fermo restando la valenza dei certificati di collaudo relativi alle prove eseguite presso l'officina del costruttore, dovranno essere integrate da ulteriori prove per verificarne il corretto riassettaggio.

L'impresa installatrice deve predisporre gli impianti installati, montati, collegati e/o modificati per l'esecuzione delle prove e verifiche da effettuarsi sia per le consegne parziali che totali di cui al paragrafo 3.4 del presente documento; le operazioni di verifica saranno effettuate a cura dell'impresa da parte del suo personale e con la sua attrezzatura, alla presenza della Direzione Lavori e/o del Committente, in collaborazione con il fornitore della apparecchiatura e/o macchinario oggetto del collaudo dove necessario. Le modalità di esecuzione di tutte le verifiche e prove sulle installazioni eseguite, dovranno essere in accordo a quanto definito dalle normative CEI-UNI di riferimento.

Prima di effettuare le suddette verifiche e prove, l'impresa dovrà accertarsi di disporre di tutta la documentazione tecnica necessaria, compreso l'aggiornamento finale di tutti gli elaborati di progetto.

L'impresa installatrice dovrà al minimo, e comunque in relazione al numero di persone addette ai lavori di montaggio ed installazione, disporre in cantiere dei seguenti strumenti di misura e controllo:


- N. 1 Misuratore resistenza isolamento fino a 1000V;
- N. 1 Misuratore resistenza isolamento fino a 40kV;
- N. 1 Loop Meter per verifica dell'impedenza dell'anello di guasto;
- N. 1 Tester universale;
- N. 1 Milliampmetro per verifica dei loop strumentali 4-20mA;
- N. 1 Apparecchio scaldante per la prova delle PT100 e dei trasmettitori di temperatura;
- N. 1 Misuratore di resistenza di terra e di passo e contatto;
- N. 1 Luxmetro;
- N. 1 Amperometro a pinza a diverse scale per portata max. almeno 1000A.

Al termine delle fasi montaggio e prima di iniziare le operazioni di avviamento impianto di cui al paragrafo 3.4, si procederà alla verifica di quanto a seguito descritto.

9.1 PARTE MECCANICA

Dovranno essere svolte le seguenti verifiche:

- verifica del percorso dei cavi e dei tubi portacavi esterni per quanto riguarda l'allineamento tra loro e con le strutture dell'impianto;
- verifica di tutte le raccorderie e cassette, le quali non dovranno risultare danneggiate o mancanti di coperchi, guarnizioni, viti e bulloni di serraggio nonché di pressacavi saldamente serrati sui rivestimenti esterni delle condutture al fine di garantire il grado minimo di protezione richiesto;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	186	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- prova dell'inaccessibilità delle parti sotto tensione e delle protezioni meccaniche secondo le norme CEI;
- prove di sfilabilità dei conduttori posati entro tubi;
- controllo della percorrenza delle vie cavo se realizzate in conformità al progetto;
- serraggio dei morsetti;
- tenuta dei pressacavi;
- tenuta degli staffaggi e dei fissaggi meccanici;
- affidabilità del ripristino del grado di resistenza al fuoco (R.E.I.) degli attraversamenti di pareti e solai con particolari prescrizioni, verificando i prodotti impiegati ed i relativi certificati;
- tenuta delle sigillature di bloccaggio per le condutture in ingresso ai fabbricati e dell'affidabilità all'azione dei roditori.

9.2 PARTE ELETTRICA


Dovranno essere svolte le seguenti verifiche:

- misura della resistenza d'isolamento delle condutture di media tensione;
- misura della resistenza d'isolamento delle condutture principali di bassa tensione;
- misura a campione della resistenza d'isolamento di utenze, quadri installati in opera, morsettiere locali ecc.;
- controllo dell'integrità dell'isolamento dei conduttori posati entro tubi o canalizzazioni metalliche;
- verifica delle sezioni minime dei conduttori ed in particolare del conduttore di protezione;
- verifica dell'equilibratura nella ripartizione dei carichi monofasi;
- verifica del corretto funzionamento di tutti gli organi elettrici;
- controllo della taratura dei relè di protezione;
- prove con tensione applicata su varie porzioni d'impianto intese a stabilire se vi siano delle scariche elettriche tra parti attive e la massa;
- verifica della corretta funzionalità dei pulsanti di emergenza;
- verifica della caduta di tensione sia in fase di avviamento che nel funzionamento ordinario delle utenze più lontane;
- verifica della buona esecuzione dei giunti e delle derivazioni dei conduttori elettrici con esame a vista delle connessioni terminali alle apparecchiature in genere;
- verifica del senso di rotazione delle macchine elettriche;
- misura del livello d'illuminamento nelle varie zone dell'insediamento e verifica se conforme alle specifiche progettuali.

9.3 PARTE STRUMENTALE

Dovranno essere svolte le seguenti verifiche:

- taratura ed allineamento strumenti installati sia in campo che a quadro;
- verifica del corretto funzionamento di tutti gli organi elettrici e pneumatici montati a bordomacchina;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	187	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					


- verifica della corretta dislocazione delle apparecchiature in relazione agli schemi di montaggio;
- verifica in bianco e con l'impianto in funzione delle sicurezze attive montate sul processo;
- verifica della chiusura del loop di corrente per i segnali analogici 4-20mA.

9.4 IMPIANTO DI TERRA

- verifica delle sezioni dei conduttori in genere costituenti l'impianto di terra con particolare riferimento alle parti eseguite dall'Impresa installatrice (collegamenti equipotenziali);
- verifica della qualità in generale dei materiali adottati per la realizzazione dell'impianto di terra;
- misura della resistenza globale di terra con l'impianto in condizioni ordinarie di funzionamento;
- eventuale misura della tensione di passo e contatto nel caso vi sia discrepanza con il valore globale di terra e i dati della rete forniti dall'ente erogatore;
- misura della continuità del conduttore di protezione, con estensione anche alle masse metalliche estranee e non collegate equipotenzialmente a terra;
- verifica del coordinamento dell'impianto di terra con le protezioni dai contatti indiretti.

9.5 SISTEMA DI CONTROLLO

- verifica della trasmissione dei segnali tra il sistema di automazione in sala controllo Hera S.p.A.;
- verifica della trasmissione dei segnali tra il sistema di supervisione locale ed il PLC che governa il processo;
- verifica della trasmissione dei segnali tra il PLC centrale e la strumentazione in campo;
- verifica di tutte le logiche controllo e gli interblocchi;

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	188	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

10 ELENCO MARCHE E COSTRUTTORI

Di seguito viene riportato un elenco delle marche di riferimento per i diversi tipi di apparecchiature da impiegarsi nella realizzazione dell'impianto, da intendersi sia come riepilogo si come integrazione di quanto già riportato precedentemente.

Tale elenco riveste un valore indicativo degli standard qualitativi aziendali accettati. Nell'offerta l'impresa avrà la facoltà di proporre anche altri nominativi di costruttori per le apparecchiature in oggetto; resta inteso che l'equivalenza qualitativa delle case alternative proposte a quelle indicate dovrà essere debitamente documentata. Eventuali deviazioni od alternative a quanto descritto nelle specifiche tecniche, dovranno essere preventivamente sottoposte e quindi approvate dalla Direzione Lavori e dalla Committente.


Relativamente ai sistemi di supervisione e controllo, e sicurezza l'impresa sarà tenuta ad offrire esclusivamente apparecchiature e componenti indicati nel seguente elenco di riferimento, quale necessità di rendere compatibile la fornitura con le installazioni ed i sistemi informatici già in essere e la ricambistica disponibile a magazzino della Committente.

10.1 COMPONENTI IN MEDIA TENSIONE

- Quadri protetti in Media Tensione SCHNEIDER, ABB
- Apparecchiature di manovra in media tensione SCHNEIDER, ABB
- Relé di protezione in Media Tensione SCHNEIDER, ABB
- Trasformatori in resina TESAR, SCHNEIDER, ABB
ELETTROMECCANICA DI MARNATE
- Cavi PRYSMIAN, ARISTON CAVI
- Terminazioni: 3M.

10.2 COMPONENTI IN BASSA TENSIONE

- Apparecchiature di protezione in BT: SCHNEIDER, ABB
- Apparecchiature di comando in BT: SCHNEIDER, ABB
- Carpenterie per ANS prefabbricate: SCHNEIDER, ABB
- Carpenterie per ANS assemblate: SCHNEIDER, ABB, ETA.
- Condotti sbarre prefabbricati: ZUCCHINI o SCHNEIDER ELECTRIC.
- Inverter: ABB, SCHNEIDER ELECTRIC
- Soft starter ABB, SCHNEIDER ELECTRIC
- Cavi e conduttori di potenza: PRYSMIAN, ARISTON CAVI, GENERAL CAVI, BERICA CAVI.
- Canalizzazioni metalliche: CABLOFIL, LEGRAND
- Canalizzazioni pvc: UNEX
- Tubazioni metalliche: MANNESMAN, COSMEC, TEAFLEX o LEGRAND
- Apparecchiature di servizio: PALAZZOLI, GEWISS, ELFIN, TELEMECANIQUE

	TITOLO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		3	189	189
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- Apparecchi illuminanti: FILIPPI, GEWISS, OVA, CORTEM, DISANO.
- Apparecchi illuminanti per viabilità stradale: GUZZINI, ING. CASTALDI, DISANO, TARGETTI
- Apparecchi per illuminazione della copertura: FILIPPI, GEWISS, OVA, DISANO.
- Illuminazione di sicurezza: OVA, BEGHELLI, CORTEM.
- Strumentazione da quadro: ETA, SCHNEIDER ELECTRIC, ABB.
- Analizzatori di energia SCHNEIDER ELECTRIC , IME
- Alimentatori stabilizzati per quadri: SIEMENS, CABUR, PHOENIX CONTACT; SCHNEIDER ELECTRIC.
- Gruppi di continuità: AROS, SICON SOCOMEC, SILECTRON; RIELLO; ABB; SCHNEIDER ELECTRIC.
- Batterie stazionarie ermetiche: VARTA, FIAMM, YUASA, DRYFIT.
- Sistema di rifasamento: COMAR, DUCATI.
- Sistemi di sigillatura passaggi cavi ROXTEC , 3M

10.3 COMPONENTI PER IMPIANTI DI TERRA E PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

- Apparecchiature per impianti di protezione CON.TRADE, DEHN, CARPANETO SATI
- Scaricatori sovratensione: CON.TRADE, DEHN

10.4 SISTEMA DI CONTROLLO

- Controllori di processo: SCHNEIDER ELECTRIC modello QUANTUM O MODICOM M580.
- Hardware per sistema di supervisione: WEINTEK ; SCHNEIDER ELECTRIC da concordarsi con la DL.
- Separatori galvanici di segnale SENECA; PHOENIX CONTACT; WEIDMULLER.