Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA M2C4 - I4.1

"INVESTIMENTI IN INFRASTRUTTURE IDRICHE PRIMARIE PER LA SICUREZZA DELL'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO"

CONSORZIO DI BONIFICA
della romagna occidentale

PROGETTO DI MESSA IN SICUREZZA E INCREMENTO DELLA RESILIENZA IDRICO-IDRAULICA DEI TERRITORI SOTTESI DAL CANALE "FOSSO VECCHIO" MEDIANTE COSTRUZIONE DI UNA CASSA DI ESPANSIONE CON FUNZIONE DI LAMINAZIONE DELLE PIENE E DI INVASO PER L'EFFICIENTAMENTO DELLA PRATICA IRRIGUA DA CANALI A RETE TUBATA IN PRESSIONE, NEI COMUNI DI BAGNACAVALLO, COTIGNOLA E FAENZA IN PROVINCIA DI RAVENNA.

CUP I41B21003430008 *CODICE INTERVENTO PNRR-M2C4-I4.1-A2-2*

PROGETTO GENERALE ESECUTIVO

ALL. 1.13.3	**RELAZIONI OPERE ELETTROMECCANICHE IMPIANTO "BONCELLINO" E IMPIANTO "VALLETTA"** **CAPITOLATO TECNICO DEGLI IMPIANTI**

IL PROGETTISTA
Dott. Ing. Elvio Cangini
Firmato digitalmente

LUGO, 17/02/2023
REV.1 14/06/2023

SOMMARIO

PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI ELETTROMECCANICI ***3***
PARTE 1°) OPERE IDRAULICHE ***3***
CAPO 1) TUBAZIONI - GENERALITA' ***3***
CAPO 2) FISSAGGIO DELLE TUBAZIONI ***3***
CAPO 3) GIUNZIONI ***3***
Ispezione, controllo ed esame a vista delle saldature. *4*
CAPO 4) TUBAZIONI IN ACCIAIO SALDATI PER CONDOTTE ACQUA SECONDO UNI 10224 ..... ***5***
GENERALITA' *5*
CARATTERISTICHE MECCANICHE ED ANALISI CHIMICHE SECONDO LA NORMA UNI 10224 ..... *6*
DIAMETRI - SPESSORI – MASSE: SECONDO UNI 10224 ..... *6*
BICCHIERATURA *7*
Giunti a camera d'aria o equivalenti: *7*
Giunto Slip Joint o equivalente *7*
RIVESTIMENTI PROTETTIVI *7*
Rivestimento esterno bituminoso pesante o rinforzato: *8*
Rivestimento esterno in polietilene *8*
Rivestimento esterno con zincatura *9*
TABELLE UTILI: CONDOTTE IN ACCIAIO PER ACQUEDOTTO UNI 10224 ..... *10*
PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO *13*
CAPO 5) PROVE DI TENUTA - COLLAUDI IDRAULICI ***16***
Precisazioni16
Riempimento della condotta *16*
Prova in pressione *16*
Determinazione dell'accettabilità *16*
Prova della condotta completa *17*
CAPO 6) LAVAGGIO DEI TUBI, MANUFATTI E DISINFEZIONE ***17***
CAPO 7) STRUTTURE IN ACCIAIO DA CARPENTERIA ***17***
Descrizione 18
Estensione della fornitura *18*
Prestazioni comprese nella fornitura *18*
Progettazione *18*
Materiale 19
Procedimenti di saldatura *19*
Qualifica dei procedimenti di saldatura *20*
Bullonature 20
Carpenteria 20
Prescrizioni di normativa sulla fornitura della struttura in acciaio *21*
Prove di laboratorio e controlli per l'accettazione *21*
Montaggio 21
Zincatura a caldo *21*
Verniciatura *22*
Tolleranze di fabbricazione e montaggio: *22*
CAPO 8) SARACINESCHE IN GHISA ***23***
Descrizione 23
Flange scorrevoli *23*
Saracinesca a cuneo gommato in ghisa sferoidale *23*
Collaudi 24
Posa in opera *24*
CAPO 9) VALVOLE A FARFALLA ***24***
Descrizione 24

Valvola a farfalla doppia flangia (DN ≤600 PN 10-16-25) ... *25*
Valvola a farfalla doppia flangia (DN > 600 PN 10-16) ... *25*
Valvola a farfalla doppia flangia (DN > 600 PN 25, su consultazione DN > 1200 PN 10-16) ... *26*
CAPO 10) SFIATI AUTOMATICI ... ***27***
CAPO 11) MISURATORI TRASMETTITORI DI PORTATA AD INDUZIONE MAGNETICA ... ***27***
Cratteristiche di installazione ... *27*
Caratteristiche di funzionamento e dimensionali ... *27*
CAPO 12) ELETTROPOMPE ... ***27***
Condizioni di funzionamento ... *27*
Fusioni 28
Corpo pompa ... *28*
Tenute 28
Bilanciamento statico ... *28*
Lubrificazione ... *28*
Giunti d'accoppiamento ... *28*
Flangiature e connessioni ... *28*
Tubazioni 29
PARTE 2°) OPERE ELETTRICHE ... ***30***
CAPO 1) PRESCRIZIONI TECNICHE ... ***30***
Prescrizioni tecniche generali relative ai materiali, alle norme unificate ed alle modalità di esecuzione ... *30*
CAPO 2) IMPIANTI ELETTRICI ... ***30***
Quadri elettrici BT. ... *34*
Quadri elettrici per ambienti interni ... *34*
Quadri elettrici per ambienti esterni o condizioni ambientali particolari. ... *36*
Interruttori, sezionatori, apparecchi di comando e portafusibili. ... *36*
Contattori , relè ausiliari, relè termici e temporizzatori. ... *37*
Manipolatori, lampade di segnalazione, morsettiere. ... *37*
Trasformatori alimentazione circuiti ausiliari, alimentatori. ... *37*
Impianto di terra. ... *38*
Automatismi, logiche di funzionamento e strumentazione. ... *39*
Motori elettrici. ... *40*
Impianto di illuminazione per ambienti interni. ... *41*
Impianto di illuminazione esterna. ... *42*
Impianto di distribuzione forza motrice. ... *43*
CAPO 3) SPECIFICHE TECNICHE MATERIALI ELETTRICI ... ***43***
QUADRO DI MEDIA TENSIONE ... *43*
TRASFORMATORE A SECCO IN RESINA. ... *46*
CAVO MEDIA TENSIONE ... *47*
TERMINAZIONE PER CAVO IN MEDIA TENSIONE ... *47*
PROTEZIONE TRASFORMATORE ... *48*
ACCESSORI DI CABINA ... *48*
IMPIANTO DI TERRA ... *48*
QUADRO DI BASSA TENSIONE ... *48*
CAVI DI BASSA TENSIONE ... *51*
CAVO MULTIPOLARE PER COMANDO ... *52*
CAVO PER COMANDO SCHERMATA A CALZA ... *52*
ILLUMINAZIONE E PRESE ... *52*
AZIONAMENTO POMPA ... *53*
STRUMENTAZIONE ... *55*
CAPO 4) SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTO TELECONTROLLO ... ***57***
CAPO 5) DOCUMENTAZIONE RICHIESTA ... ***62***
CAPO 6) PROVE DI COLLAUDO ... ***62***
CAPO 7) MATERIALI INSTALLATI ... ***62***
CAPO 8) ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO ... ***62***

PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI ELETTROMECCANICI

PARTE 1°) OPERE IDRAULICHE

CAPO 1) TUBAZIONI - GENERALITA'

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni previste dal progetto o prescritte dalla Direzione Lavori, dovranno avere le caratteristiche di cui in appresso e corrispondere a quanto previsto dalla NORMATIVA TECNICA PER LE TUBAZIONI D.M. 12/12/85; il loro tracciato seguirà di norma il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità della funzionalità idraulica ed impiantistica.

Dovranno evitarsi, per quanto possibile, percorsi diagonali rispetto alle pareti dei locali, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione; le tubazioni dovranno essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Sarà a carico dell'Appaltatore la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, ecc., anche dopo la loro entrata in esercizio, compresa ogni opera di ripristino.

CAPO 2) FISSAGGIO DELLE TUBAZIONI

Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma acciaio inox AISI 314, o in acciaio zincato, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con il fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze adeguate.

Le condutture interrate poggeranno, di norma, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori, su letto continuo di sabbia realizzato in modo tale da garantire il mantenimento delle tubazioni nell'esatta posizione stabilita.

CAPO 3) GIUNZIONI

I tubi potranno essere collegati tra di loro o con altri elementi delle tubazioni mediante:
- saldatura di testa;
- giunzione filettata;
- giunzione e flange.

Saldatura di testa

Nella posa dei tubi in acciaio le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma EN 287 (ex UNI 6918 e UNI 4633) rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.
La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della D.L. non esonera l'Impresa dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Impresa.

L'Appaltatore, se richiesto, con relazione eventualmente corredata da disegni dovrà precisare le dimensioni dei cordoni di saldature, il numero di passate che costituiranno i cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da impiegare in ciascuna passata, la corrispondente corrente elettrica, le attrezzature ed impianti che propone di impiegare.
Dovranno essere esclusivamente impiegati elettrodi rivestiti di metallo d'apporto che presenti caratteristiche analoghe e compatibili con quelle del metallo base. Il tipo di elettrodi dovrà essere approvato dalla D.L. che potrà anche chiedere prove preventive.
Le estremità da saldare dovranno essere liberate da ruggine, tracce di bitume, scaglie ed impurità varie, in modo da presentare il metallo completamente nudo.
La sezione e lo spessore dei cordoni di saldatura dovranno essere uniformi e la loro superficie esterna regolare, di larghezza costante e senza porosità o altri difetti apparenti.
I cordoni di saldatura dovranno essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente con il metallo di base lungo tutta la superficie di unione; la superficie di ogni passata, prima di eseguire quella successiva, dovrà essere bene pulita e liberata dalle scorie mediante leggero martellamento ed accurata spazzolatura. Gli elettrodi dovranno essere scelti di buona qualità e di adatte caratteristiche, in modo da consentire una regolare ed uniforme saldatura, tenendo presente che il metallo di apporto depositato dovrà risultare di caratteristiche meccaniche il più possibile analoghe a quelle del metallo base.
Le saldature dovranno essere eseguite da saldatori muniti di patente rilasciata dal Registro Navale Italiano (R.I.N.A.) o di documento equivalente.
Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità dei rivestimenti protettivi, sia a vista che con l'ausilio di apparecchio analizzatore di rivestimenti isolanti capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile in relazione allo spessore dell'isolamento.
L'apparecchiatura necessaria sarà fornita a cura e spese dell'Impresa.
Dopo le operazioni di saldatura dovranno essere costruiti con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.
Alle tubazioni metalliche posate in terreni chimicamente aggressivi, ai fini della protezione catodica dovranno essere applicate apposite membrane isolanti.

Ispezione, controllo ed esame a vista delle saldature.

Le saldature dovranno presentare:

cordoni di saldatura continui e regolari, di larghezza costante e di spessore almeno uguale a quello dell'elemento metallico saldato;
superficie esterna a profilo convesso, sporgente di circa 2 mm dalla superficie del metallo;
perfetta compenetrazione nelle superfici metalliche saldate e perfetto ricoprimento delle luci di accoppiamento, comprese quelle di svasatura delle testate;
nessuna inclusione di scorie;
assenza di soffiature, di craterizzazioni, di incollature, di spruzzi o di quanto altro possa pregiudicare la continuità del cordone di saldatura;
perfetto raccordo tra inizio e fine saldatura.

La D.L., anche a mezzo di propri incaricati, potrà in ogni tempo e luogo verificare le qualità e le modalità di lavoro, apportando tutte le modifiche tecniche che a suo avviso riterrà più opportune affinché l'esecuzione dei lavori commissionati risulti rispondente alle necessità aziendali.
In ogni caso potrà essere rifiutata la posa in opera di tutti quei manufatti o in genere, l'esecuzione di tutti quei lavori che, al solo esame visivo, non presentino le caratteristiche di accettabilità connesse con le regole di buona esecuzione o comunque non conformi alle prescrizioni della vigente normativa specifica.

Giunzione filettata

Tutte le superfici di giunti filettati dovranno essere controllate prima dell'accoppiamento e si dovrà avere cura di rimuovere polvere, ossido e grasso eventualmente presente.
Tutti i giunti filettati, dove non è prevista la saldatura di tenuta, dovranno essere guarniti con teflon o altro idoneo materiale.

Giunzione a flange

L'esecuzione di giunti a flangia avverrà mediante interposizione di guarnizioni di gomma telata o amiantite a forma di corona circolare di spessore non minore di 3 mm. La guarnizione avrà dimensioni tali da risultare, una volta stretti i bulloni, delle stesse dimensioni delle facce di contatto delle flange, senza che la guarnizione abbia a sporgere nel lume del tubo.

Nei riguardi della tecnica operativa, si procederà a pulire le facce delle flange e la guarnizione in modo da asportare ogni traccia di ossido, grassi o sostanze estranee. Si provvederà quindi al serraggio dei bulloni per coppie opposte.

Flange

Salvo diverse indicazioni i fori delle flange dovranno essere sfalsati secondo le tabelle U.N.IM 2223 - 67 P.N10. I tipi di flange da impiegarsi sono:

- flange cieche U.N.I. 6092 - 67
- flange da saldare a sovrapposizione, circolari secondo U.N.I. 2277 - 67
- flange da saldare di testa U.N.I. 2281 - 67.

Materiale

Le flange saranno in acciaio tipo Aq 34 U.N.I. 3986 con un carico di rottura a trazione minimo 33 kg/mm2.

Superficie di tenuta

A gradino secondo U.N.I. 2229 - 67.
A faccia piana secondo U.N.I. 2277 - 67.

Smontaggi

I giungi a flange fisse saranno alternati, in modo opportuno, con giunti a flange mobili per rendere più agevoli i montaggi e per consentire gli smontaggi e ciò, in particolare, in prossimità di macchinari, saracinesche ed apparecchiature, per consentire l'esatto orientamento. Saranno inoltre predisposti tronchetti di smontaggio in presenza di discontinuità planimetriche o altimetriche e comunque fra tratti di lunghezza non superiore a 30 m, per tutte le tubazioni destinate al convogliamento di fluidi incrostanti o atti a formare depositi, secondo le previsioni di progetto e le prescrizini della Direzione Lavori.

CAPO 4) TUBAZIONI IN ACCIAIO SALDATI PER CONDOTTE ACQUA SECONDO UNI 10224

GENERALITA'

Esecuzione	Saldati longitudinali HFI
Norme di fabbricazione	UNI 10224 – NF A 49150 - API 5L e succ. modifiche/integrazioni
Materiale	Acciaio S 275
Estremità	Lisce o con bicchiere cilindrico/sferico
Rivestimenti esterni	Bitumati per acqua UNI 5256 - Rivestiti polietilene UNI 9099 R3R /DIN 30670
Rivestimenti interni	Bitume applicato per immersione a caldo UNI 5256 - Resine termoplastiche, Termoindurenti – Cementazione DIN 2614 – Epoxy catrame per acque reflue
Lunghezze	8 –13 metri (+100/-50)

Prova non distruttive	Prova idraulica eseguita sulla totalità dei tubi e controllo magnetoscopico in linea

CARATTERISTICHE MECCANICHE ED ANALISI CHIMICHE SECONDO LA NORMA UNI 10224

	MECCANICA			CHIMICA				
Acciaio	**Snerv.to Rs(N/mm²)**	**Rottura Rm (N/mm²)**	**Allung.to %**	**C max %**	**P max %**	**S max %**	**Mn max %**	**Si max %**
Fe 360	235	360	25	0,17	0,04	0,04	1,20	0,35
Fe 410	255	410	22	0,21	0,04	0,04	1,20	0,35
Fe 510	355	510	20	0,26	0,04	0,04	1,20	0,50

DIAMETRI - SPESSORI – MASSE: SECONDO UNI 10224

Diametro	**Diametro**	**Spessori /Masse**			**Qualità Acciaio**		
nominale	**esterno**	**Serie**	**Spessore**	**Massa**	**Fe 360**	**Fe 410**	**Fe 510**
DN (mm.)	**De (mm.)**	**A/B/C**	**mm.**	**Kg/ml**	**Pressioni di prova idraulica(bar)**		
40	48,3	C	2,6	2,93	**152**	165	229
50	60,3	C	2,9	4,11	**136**	147	205
65	76,1	B	2,6	4,71	**96**	105	146
65	76,1	C	2,9	5,24	**107**	117	162
80	88,9	A	2,6	5,53	**83**	90	125
80	88,9	B	2,9	6,15	**92**	100	139
80	88,9	C	3,2	6,76	**102**	110	153
100	114,3	A	2,6	7,16	**64**	70	97
100	114,3	B	3,2	8,77	**79**	86	119
100	114,3	C	4,0	10,9	**99**	107	149
125	139,7	A	2,9	9,78	**99**	64	89
125	139,7	B	3,6	12,1	**73**	79	110
125	139,7	C	4,5	15,0	**91**	99	1137
150	168,3	A	3,2	13,0	**54**	58	81
150	168,3	B	4,0	16,2	**67**	73	101
150	168,3	C	4,5	18,2	**75**	82	114
200	219,1	A	4,0	21,2	**52**	56	78
200	219,1	B	5,0	26,4	**64**	70	97
200	219,1	C	5,9	31,0	**76**	82	115
250	273	A	4,0	26,5	41	**45**	62
250	273	B	5,6	36,9	58	**63**	87

250	273	C	6,3	41,4	65	**71**	98
300	323,9	A	4,0	31,6	35	**38**	53
300	323,9	B	5,9	46,3	51	**56**	78
300	323,9	C	7,1	55,5	62	**67**	93
350	355,6	A	5,0	43,2	40	**43**	60
350	355,6	B	6,3	54,3	50	**54**	75
350	355,6	C	7,1	61,0	56	**61**	85
400	406,4	A	5,0	49,5	35	**38**	52
400	406,4	B	6,3	62,2	44	**47**	66
400	406,4	C	7,1	69,9	49	**54**	75

Massa Lineica teorica dei tubi di acciaio

La massa lineica teorica di un tubo di acciaio con estremità liscia di diametro esterno D (in mm) e di spessore S (in mm) è data da:

Massa Lineica (Kg/m) = 0,02466 (D - S) x S
(peso specifico dell'acciaio 7,85 Kg/dm3)

BICCHIERATURA

Le estremità delle tubazioni destinate al convogliamento dei fluidi sono solitamente sagomate a bicchiere di tipo cilindrico o sferico a seconda della richiesta del committente.

Solitamente per tubi con diametro dal 1"½ al 5" (139,7 mm) il bicchiere è di tipo cilindrico mentre per diametri superiori è sferico.

Giunti a camera d'aria o equivalenti:
Particolare attenzione è da porre al problema del deterioramento del rivestimento interno quando viene effettuata la saldatura delle giunzioni a causa del riscaldamento che, per spessori del tubo abbastanza sottili, può provocare bruciature al rivestimento interno.
In questi casi può essere utile utilizzare un giunto salva rivestimento in grado di isolare termicamente la zona di saldatura attraverso la realizzazione di una camera d'aria opportunamente studiata.
Se prescritto dalla D.L. si utilizza un giunto a "camera d'aria" o equivalente utilizzabile per diametri dal 4" fino al 16" in grado di assicurare l'integrità del rivestimento durante le operazioni di saldatura.

Giunto Slip Joint o equivalente
Trattasi di giunto a bicchiere cilindrico realizzato in accordo alla DIN 2460 per diametri a partire dal 3".
Questo giunto è molto utilizzato per i rivestimenti con malta cementizia interna ; ad una estremità del tubo è prevista l'applicazione di una guarnizione che fa da battuta sul fondo del bicchiere.

RIVESTIMENTI PROTETTIVI

I tubi di acciaio per condotte d'acqua devono essere forniti con adeguato rivestimento protettivo esterno ed interno. Tali rivestimenti hanno una preminente funzione anticorrosiva (protezione

passiva) e sono abbinati alla protezione attiva, costituita generalmente da un potenziale elettrico di segno positivo da far agire sul terreno adiacente la tubazione: protezione catodica.

I principali rivestimenti sono i seguenti:
Rivestimenti esterni:
- rivestimento bituminoso pesante o rinforzato;
- rivestimento in polietilene estruso a caldo, a calza fino al DN 300, a banda laterale per DN > 300;
- zincatura per immersione in bagno caldo

Rivestimento esterno bituminoso pesante o rinforzato:

Il rivestimento esterno bituminoso è uno dei primi sistemi di protezione anticorrosiva usati per il rivestimento delle tubazioni in acciaio.

I rivestimenti oggi applicati sulle tubazioni vengono realizzati in conformità a quanto previsto dalla norma UNI 5256 che definisce in maniera scrupolosa le modalità di scelta delle materie prime (bitume e fibra di vetro, velo di vetro) e delle modalità di applicazione con impianti industriali.

Come prima fase viene eseguita una bitumatura, realizzata, previa sabbiatura del tubo, per immersione a caldo in bitume fuso (ca. 230 ° C) o per verniciatura primer bituminoso; sul tubo asciutto viene colato uno strato di bitume fillerizzato (cioè addittivato con materiale inerte non igroscopico) a caldo, quindi una fasciatura di velo di lana di vetro; un secondo strato di bitume fillerizzato, poi una fasciatura di tessuto di vetro; un terzo strato di bitume e strato finale di latte di calce (che serve da protezione contro l'irraggiamento solare) completano il rivestimento esterno.
Per ottenere il rivestimento rinforzato si aggiungono una ulteriore fasciatura di tessuto di vetro ed un quarto strato di bitume, con le stesse caratteristiche sopraindicate, infine la protezione di latte di calce.

Rivestimento esterno in polietilene

Il rivestimento in poliolefine (polietilene e polipropilene) viene effettuato in tre strati estrusi a caldo, del tipo a calza, (diametri dal ¾" fino al 14 ") e a banda laterale (diametri dal 16" al 60").
I tre strati che devono perfettamente aderire sulla tubazione, preventivamente sabbiata, sono:
1. primer epossidico
2. strato adesivo;
3. strato di politilene pigmentato (colore nero o azzurro) fino al raggiungimento dello spessore definito dalla norme UNI 9099/89

Il sistema ad estrusione triplo strato, consente di ottenere i seguenti risultati:

- Elevata resistenza alla corrosione di liquidi, gas e prodotti chimici.
- Elevata resistenza alla prova di impatto e durezza.
- Elevate proprietà dielettriche.
- Altissimi valori di adesione (strappo) per una ampia escursione termica.
- Utilizzo dei rivestimenti poliolefinici in un vasto campo di temperature (dalle zone artiche a quelle tropicali).
- Eccellente resistenza alla deformazione provocata nella realizzazione di curve.
- Facilità di riparazione di eventuali danneggiamenti durante il trasporto o la posa.
- Le poliolefine più utilizzate nel campo dei rivestimenti dei tubi in acciaio sono il Polietilene bassa densità (PEBD) e il Polipropilene (PP).

Spessore del rivestimento minimo (mm)

Tipo	Diametro Nominale (inch)	Diametro Esterno (mm)	UNI 9099			DIN 30670		CEOCOR
			Normale (N)	Rinforzato (R)	Speciale (S)	Normale (N)	Rinforzato (V)	Polipropilene
PEC	1/2" - 4"	21,3 - 114,3	1,2	1,8	2,5	1,8	2,5	1,2
	5" - 10"	139,7 - 273	1,5	2,0	2,5	2,0	2,7	1,5
PEC PEL	12" - 18"	323,9 - 457	2,0	2,2	3,0	2,2	2,9	1,8
	20"	508	2,0	2,2	3,0	2,5	3,2	1,8
PEL	22" - 30"	559 - 762		2,5	3,5	2,5	3,2	2,0
	32"	813		2,5	3,5	3,0	3,7	2,0
	34" - 60"	864 - 1524		3,0	3,5	3,0	3,7	2,5

Rivestimento esterno con zincatura
Il rivestimento applicato a caldo è costituito da immersione in bagno caldo di zinco.
Spessore minimo 400 micron.

Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale – Lugo (RA)
Progetto di messa in sicurezza e incremento della resilienza idrico-idraulica dei territori sottesi dal canale Fosso Vecchio mediante costruzione di una cassa di espansione con funzione di laminazione delle piene e di invaso per l'efficientamento della pratica irrigua da canali a rete tubata in pressione, in località Villa Prati di Bagnacavallo e Cotignola (RA)
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO - OPERE ELETTROMECCANICHE

Progettazione:
S.A.G.E.I. Studio di Ingegneria & Architettura
Via Poggio di Giano, 3 - Arzignano (VI)

TABELLE UTILI: CONDOTTE IN ACCIAIO PER ACQUEDOTTO UNI 10224

DIAMETRI				Superficie **esterna** m²	Superficie **interna** m²	Spessore nominale mm.	Massa Grezzo Kg/m	Estremità tipo bicchiere	Pressione di prova idraulica (bar)			Sezione Passaggio S (mm²)	Sezione Metallica s (mm²)	Momento Inerzia J(mm⁴)	Modulo Resistenza W(mm³)	Raggio D'inerzia mm.	Rivestimento Esterno		Unita di Carico	
DN mm	DN inch	DE mm.	Di mm.						**Fe 360** Rs=235 N/mm²	**Fe 410** Rs=255 N/mm²	**Fe 510** Rs=355 N/mm²						Bitume(pes.) Kg/ml	Polietilene Kg/ml	Tubi N°	Metri mt
40	1"1/2	48,3	43,1	0,152	0,135	2,6	2,93	Cilindrico	**152**	165	229	1458,22	373,09	99583,042	4123,52	16,34	1,0	0,25	800	6400
50	2"	60,3	54,5	0,189	0,171	2,9	4,10	Cilindrico	**136**	147	205	2331,65	522,68	219938,2713	7294,80	20,51	1,25	0,32	700	5600
65	2"1/2	76,1	70,3	0,239	0,221	2,9	5,23	Cilindrico	**107**	117	162	3879,54	666,56	455692,9848	11976,16	26,15	1,58	0,4	480	3840
80	3"	88,9	83,1	0,279	0,261	2,9	6,15	Cilindrico	**92**	100	139	5420,90	783,12	738663,9416	16617,86	30,71	2,04	0,47	300	3600
100	4"	114,3	107,9	0,359	0,339	3,2	8,77	Cilindrico	**79**	86	119	9139,29	1116,33	1756759,418	30739,45	39,67	2,62	0,6	200	2400
125	5"	139,7	132,5	0,439	0,416	3,6	12,08	Cilindrico	**73**	79	110	13781,66	1538,47	3632792,741	52008,49	48,59	3,47	0,8	156	1872
150	6"	168,3	160,3	0,528	0,503	4,0	16,21	Sferico	**67**	73	101	20171,43	2063,61	7100517,611	84379,29	58,66	4,18	0,99	120	1440
200	8"	219,1	209,1	0,688	0,657	5,0	26,40	Sferico	**64**	70	97	34322,41	3361,37	19638883,44	179268,68	76,44	5,92	1,19	72	864
250	10"	273,0	261,8	0,857	0,822	5,6	36,93	Sferico	58	**63**	87	53803,30	4701,96	42847221,06	313899,06	95,46	7,37	1,48	50	600
300	12"	323,9	312,1	1,017	0,980	5,9	46,27	Sferico	51	**56**	78	76464,03	5891,27	75917663,73	468772,24	113,52	8,75	1,95	35	420
350	14"	355,6	343	1,117	1,077	6,3	54,27	Sferico	50	**54**	75	92354,47	6909,85	107432962,2	604234,88	124,69	10,04	2,14	30	360
400	16"	406,4	393,8	1,276	1,237	6,3	62,16	Sferico	44	**47**	66	121736,58	7914,78	161441007,8	794493,15	142,82	11,9	2,45	24	288
450	18"	457,2	444,6	1,436	1,396	6,3	70,05	Sferico	39	**42**	59	155170,29	8919,70	231060665,9	1010764,07	160,95	15,5	2,75	20	240
500	20"	508,0	495,4	1,595	1,556	6,3	77,94	Sferico	35	**38**	53	192655,61	9924,63	318274116,0	1253047,70	179,08	17,2	3,05	16	180
600	24"	609,6	597	1,914	1,875	6,3	93,73	Sferico	29	**32**	44	279781,07	11934,48	553411108,9	1815653,24	215,34	23,7	5,49	9	108
700	28"	711,2	697	2,233	2,189	7,1	123,28	Sferico	28	**31**	43	381360,07	15697,21	991437932,6	2788070,68	251,32	29,3	6,41	8	96
800	32"	812,8	796,8	2,552	2,502	8,0	158,77	Sferico	28	**30**	42	498388,84	20216,58	1668233324,1	4104904,83	287,26	33,4	7,32	8	96
900	36"	914,4	894,4	2,871	2,808	10,0	223,03	Sferico	31	**33**	47	627961,82	28398,16	2959339188,7	6472745,38	322,81	34,6	10,06	4	48
1000	40"	1016,0	996	3,190	3,127	10,0	248,08	Sferico	28	**30**	42	778732,56	31588,40	4072835264,0	8017392,25	359,07	45,1	11,18	4	48

1100	44"	1117,6	1097,6	3,509	3,446	10,0	273,13	Sferico	25	**27**	38	945709,72	34778,64	5435559227,9	9727199,76	395,34	49,6	12,29	4	48
1200	48"	1219,2	1199,2	3,828	3,765	10,0	298,19	Sferico	23	**25**	35	1128893,30	37968,88	7072681610,8	11602168,00	431,60	54,0	13,4	3	36
1300	52"	1320,8	1298,8	4,147	4,078	11,0	355,30	Sferico	23	**25**	35	1324201,93	45240,49	9887767925,2	14972392,38	467,50	61,8	14,3	1	12
1400	56"	1422,4	1400,4	4,466	4,397	11,0	382,86	Sferico	22	**24**	33	1539479,33	48749,76	12371700409,0	17395529,26	503,77	66,3	15,63	1	12
1500	60"	1524,0	1499	4,785	4,707	12,5	465,92	Sferico	23	**25**	35	1763895,79	59326,38	17267289088,8	22660484,37	539,50	71,3	16,74	1	12

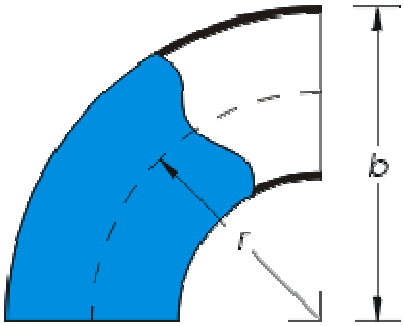
COEFFICIENTI DI SCABREZZA PER LE CONDOTTE IN PRESSIONE

TIPOLOGIA CONDOTTA	SCABREZZA			
	Coolebrok (ε)	Bazin (γ)	Strickler (k)	Kutter (m)
	ε (mm)	**γ** $(m)^{0,5}$	**k** $(m^{0,33}/s)$	**m** $(m^{0,5})$
Tubazioni tecnicamente lisce				
(vetro-ottone - rame - resine)	0 - 0,002	-	-	-
Tubazioni in acciaio				
Tubi nuovi verniciati	0,05	120	-	-
Bitumati per immersione	0,10 - 0,15	0,06	100	0,12
Verniciati	0,001-0,002	-	-	-
Zincati	0,15-0,20	-	-	-
In esercizio con ruggine	0,2 -0,4	0,1	90	0,15
Con asfalto o catrame	0,5 -0,6	0,16	85-80	0,20 -0,25
Con tubercolizzazione	1,0 -3,0	0,23	75 -70	0,30 -0,35
Tubazioni in acciaio saldate				
In buone condizioni	0,2-0,3	0,1	90	0,15
In servizio , incrostate	0,4-1,0	0,16	85-75	0,20-0,25
Tubazioni in Ghisa				
Rivestimento cementizio	0,1	0,006	105	0,12
Rivestimento con bitume	0,15	0,06	100	0,12
nuove non rivestite	0,2-0,4	0,1	90	0,15
Con lievi incrostazioni	0,4-1,0	0,16	85-75	0,20-0,25
In servizio corrente	1,0-2,0	0,23	75-70	0,35
fortemente incrostrate	3,0-5,0	0,36	65	0,45
Tubazioni in cemento				
Cemento-amianto	0,1	0,006	105	0,12
Cemento armato nuove	0,10-0,15	0,06	100	0,12
Cemento armato in servizio	2	0,23	70	0,35
Gallerie con intonaco cemento	2,0-5,0	0,23-0,36	75-65	0,30-0,40

PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO

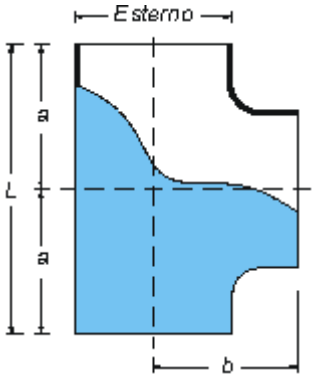
Le curve in acciaio saranno ricavate da tubo saldato, S 275 DIN 1626/84 curvate a 90° dima 3D, fattore di saldatura V=1, snervamento 245-360 N/mm², carico di rottura 360-470 N/mm², produttore e diametro segnati con marchiatura a punzone, conformi alle norme DIN 2605-2609, certificate secondo EN 10204.
e dovranno essere prodotte con lo stesso tipo di rivestimento interno della tubazione principale.
Il rivestimento esterno sarà realizzato in cantiere a posa avvenuta

DN mm	Ø Est. mm	Spess. mm	r mm	b mm	Peso kg
20	26.9	2.0	29	43	0.06
25	33.7	2.3	38	56	0.12
32	42.4	2.6	48	69	0.19
40	48.3	2.6	57	80	0.26
50	60.3	2.9	76	106	0.49
65	76.1	2.9	95	133	0.78
80	88.9	3.2	114	159	1.22
100	114.3	3.6	152	210	2.36
125	139.7	4.0	190	260	4.00
150	168.3	4.5	229	313	6.50
200	219.1	5.5	305	414	15.80
250	273.0	6.3	381	518	24.80
300	323.9	7.1	457	619	39.80



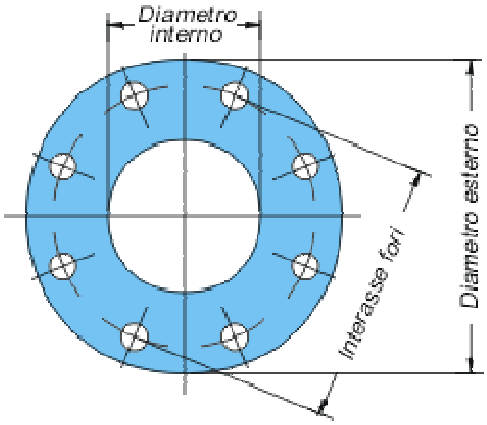
I Tes in acciaio senza saldatura ST 35,8 DIN 17175/79, snervamento 245-360 N/mm2, carico di rottura 360-470 N/mm2, produttore e diametro segnati con marchiatura a punzone, conformi alle norme DIN 2609-2615, certificati secondo EN 10204, e dovranno essere prodotte con lo stesso tipo di rivestimento interno della tubazione principale. Il rivestimento esterno sarà realizzato in cantiere a posa avvenuta

DN mm	Ø Est. mm	Spess. mm	a mm	b mm	L mm	Peso kg
20	26.9	2.3	29	29	58	0.2
25	33.7	2.6	38	38	76	0.3
32	42.4	2.6	48	48	96	0.5
40	48.3	2.6	57	57	114	0.7
50	60.3	2.9	64	64	128	1.1
65	76.1	2.9	76	76	152	1.5
80	88.9	3.2	86	86	172	2.2
100	114.3	3.6	105	105	210	4.3
125	139.7	4.0	124	124	148	6.2



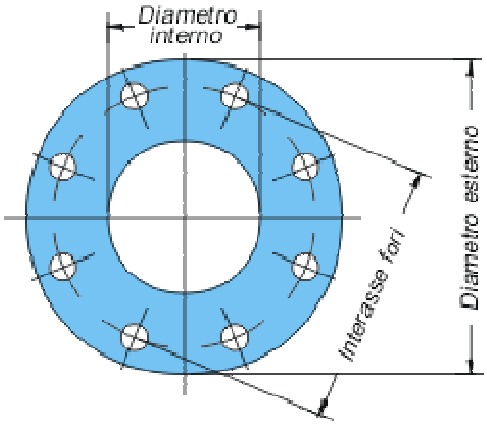
150	168.3	4.5	143	143	286	9.0
200	219.1	6.3	178	178	356	19.7
250	273.0	6.3	216	216	432	26.2
300	323.9	7.1	254	254	508	49.0

UNI EN 1092-1 PN 16 (ex UNI 2278-67)



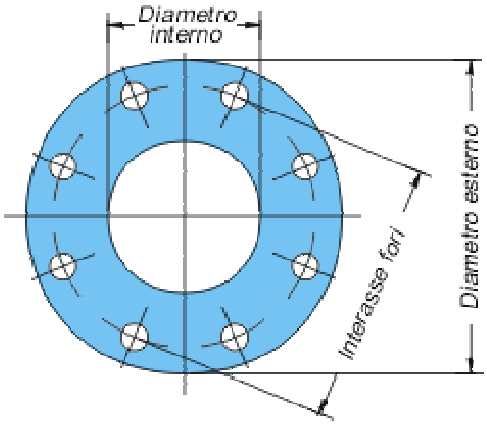
DN mm	Ø esterno mm	Ø interno mm	Spessore mm	Fori			Peso kg
				Interasse mm	Diametro mm	Numero	
80	200	90,5	20	160	18	8	3,80
100	220	116,0	22	180	18	8	4,80
125	250	141,5	22	210	18	8	6,40
150	285	170,5	24	240	22	8	8,00
200	340	221,5	26	295	22	12	10,30
250	405	276,5	29	355	26	12	17,50
300	460	327,5	32	410	26	12	20,00

FLANGE PIANE UNI EN 1092-1 PN 25 (ex UNI 6083-67)



DN mm	Ø esterno mm	Ø interno mm	Spessore mm	Fori			Peso kg
				Interasse mm	Diametro mm	Numero	
65	185	77,0	24	145	18	8	3,80
80	200	90,0	26	160	18	8	4,70
100	235	115,5	26	190	22	8	6,33
125	270	141,0	28	220	25	8	8,53
150	300	170,0	30	250	25	8	10,90
200	360	221,0	32	310	25	12	14,30
250	425	275,0	36	370	30	12	21,60
300	485	326,0	40	430	30	16	28,30

FLANGE PIANE UNI EN 1092-1 PN 40 (ex UNI 6084-67)



DN mm	Ø esterno mm	Ø interno mm	Spessore mm	Fori			Peso kg
				Interasse mm	Diametro mm	Numero	
65	185	77,0	24	145	18	8	3,80
80	200	90,0	26	160	18	8	4,70
100	235	115,5	26	190	22	8	6,33
125	270	141,0	28	220	25	8	8,53
150	300	170,0	30	250	25	8	10,90
200	375	221,0	36	320	30	12	18,00
250	450	275,0	44	385	33	12	31,80
300	515	326,0	48	450	33	16	41,90

CAPO 5) PROVE DI TENUTA - COLLAUDI IDRAULICI

Precisazioni

Le prove di tenuta verranno effettuate, **per l'intera estensione della tubazione**, a cura e spese dell'Appaltatore, su tratti di condotta di lunghezza massima di 1500 m, da individuare a discrezione della D.L., secondo le norme DIN EN 805/2000.
Nella preparazione e svolgimento delle prove di tenuta l'Appaltatore dovrà provvedere, a propria cura e spese e sotto la propria responsabilità, a realizzare tutti gli ancoraggi, strutture di bloccaggio e contrasto, dispositivi di sfiato provvisori, installazione manometri e manografi, flange cieche, misuratori di portata, compressori, ecc., adeguati alle pressioni prescritte delle tubazioni e conseguenti spinte, per realizzare la prova nelle condizioni ottimali, ovvero per evitare spostamenti dei tubi, sfilamento dei giunti, scoppio dei fondelli ecc., con conseguenti pericoli per persone e cose.

Riempimento della condotta
Il riempimento deve essere effettuato a partire dal punto più basso del tronco da provare; la velocità di riempimento deve essere bassa (non superiore al 10% della portata prevista in servizio) e si deve provvedere ai dispositivi di evacuazione dell'aria nei punti alti. Le tubazioni con rivestimento interno in cemento necessitano di un certo tempo, dopo il riempimento, perché si effettui l'assorbimento d'acqua da parte del rivestimento.

Prova in pressione
Superata la fase di riempimento, si dovrà portare la pressione la valore di esercizio e mantenerla per un periodo sufficiente alla stabilizzazione della condotta; quando la D.L. riterrà soddisfacente la stabilizzazione, si aumenterà regolarmente la pressione fino al raggiungimento della pressione di prova pari a 1,5 volte la pressione di esercizio; nel punto più alto del tronco di tubazione la pressione non dovrà in ogni caso essere inferiore a quella di esercizio in quel punto.
Quindi si dovrà mantenere la pressione di prova costante a ± 0,1 bar con l'aiuto di una pompa, per un periodo di almeno 24 ore, misurando (± 5%) la quantità d'acqua utilizzata.

Determinazione dell'accettabilità
La perdita d'acqua ammissibile non deve superare 0,001 litri/ora/Km di tubazione/millimetro di DN/bar di pressione statica (pressione media del tronco da provare).
L'espressione matematica risulta la seguente:

Perdita ≤ 0,001 x 24 ore x Km x DN (mm)x bar

Se la perdita risulta superiore alla perdita ammissibile la prova dovrà essere ripetuta e nel caso di esito ancora negativo l'Appaltatore dovrà provvedere immediatamente a sua cura e spese alla ricerca ed eliminazione delle perdite, ripetendo poi la prova sino ad esito favorevole.
Le riparazioni dovranno essere effettuate con pezzi speciali idonei ed accettati preliminarmente dalla D.L.

Prova della condotta completa
Dopo l'esito favorevole del collaudo dei singoli tronchi e dopo l'interconnessione tra di essi, l'Appaltatore dovrà, sempre a propria cura e spese, provvedere ad eseguire una ulteriore prova, con le stesse modalità, su **tutta la condotta** al fine di collaudare i giunti non ancora provati. La durata della prova finale potrà avere, ad esclusivo giudizio della D.L., una durata anche inferiore alle 24 ore.

A tubazione completamente posata ed interrata e prima della messa in servizio, dopo il lavaggio secondo le prescrizioni di Capitolato, verrà eseguita una prova generale di funzionamento che consisterà nell'immettere nella condotta dell'acqua per verificarne il libero deflusso. Sarà a carico dell'Appaltatore ricercare le eventuali anomalie ed ostruzioni ed eliminarle, dopo di che la prova stessa verrà ripetuta.

Tutti i mezzi di prova secondo le disposizioni date dalla Direzione Lavori e l'acqua pulita per il riempimento delle tubazioni, se non si potesse disporre di quella alimentante l'acquedotto, dovranno essere forniti ed installati dall'Appaltatore a sua cura e spese.

CAPO 6) LAVAGGIO DEI TUBI, MANUFATTI E DISINFEZIONE

E' della massima importanza che prima e durante la messa in opera delle tubazioni e dei serbatoi non finiscano in esse corpi estranei. Durante l'accatastamento, prima della messa in opera, le testate dei tubi dovranno essere chiuse con appositi tappi o coperchi in plastica (non con stracci o carta).

Prima della posa, l'interno del tubo dovrà comunque essere controllato ed eventualmente pulito da ogni deposito.

Analoghe precauzioni dovranno essere adottate durante la posa, per evitare entrate di terriccio, di sassi, di animali ecc.

Al termine dei lavori, e comunque prima dell'entrata in servizio, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire un completo energico lavaggio di tutte le condotte e dei manufatti con acqua pulita, con oneri e spese a proprio carico, ivi compreso il ricavo e successiva rimozione di uno scarico di fondo.

Dopo le operazioni di collaudo e lavaggio, l'Appaltatore a propria cura e spese dovrà operare una adeguata disinfezione delle condotte e dei manufatti (serbatoi) con ipoclorito di sodio (NaClO) con concentrazione di cloro inferiore a 50 mg/l. Le condotte e i manufatti così riempiti rimarranno a contatto con la soluzione per almeno 24 ore. Successivamente l'Appaltatore dovrà eseguire accurati lavaggi e fare eseguire a propria cura e spese una serie di campionamenti con analisi chimiche al fine di stabilire se l'acqua immessa all'interno delle condotte risulta nei limiti di potabilità richiesti dalla normativa vigente. In caso contrario le prove (disinfezioni e lavaggi) dovranno essere ripetute.

CAPO 7) STRUTTURE IN ACCIAIO DA CARPENTERIA

Il presente capo si riferisce alla struttura in acciaio delle casse d'aria e a tutte le opere in acciaio da carpenteria.

Descrizione

La fornitura è descritta negli elaborati grafici di progetto e può così essere riassunta:

- n.6 serbatoi da 4 mc cadauno diam. 1400mm x 8mm, altezza 2600 mm
- flangia tarata di dissipazione, piedini di appoggio ed ancoraggio derivazione flangiata – portina di pulizia – indicatore di livello comune – valvola di sicurezza a molla, corredata di protezione paraspruzzi – rubinetto di scarico – manometro su rubinetto di intercettazione – dispositivo, comune, a contatti elettrici per comando automatico dell'elettrocompressore e per l'arresto delle pompe nel caso di livello massimo dell'acqua all'interno del serbatoio – valvola speciale atta ad evitare lo svuotamento totale dei serbatoi al mancare della forza motrice per lungo tempo
- La struttura dovrà essere zincata e verniciata secondo colore RAL scelto dalla D.L.
- Collaudati ISPESL

Estensione della fornitura

La fornitura in opera comprenderà quanto indicato nei paragrafi seguenti; saranno comunque compresi i componenti, gli accessori, i materiali vari, anche se non espressamente descritti, e quant'altro normalmente necessario per rendere la fornitura e la posa completa, perfettamente funzionante e rispondente alle normative in vigore.
Resta escluso dalla fornitura solo quanto indicato nelle "esclusioni".
La fornitura comprende:

- I bulloni o rirafondi o tasselli per il fissaggio alle strutture di fondazione.
- I correnti, collegamenti, diagonali, le controventature, i fazzoletti dei nodi, le flange, le squadre, e rinforzi.
- I bulloni di collegamento.
- Le piastre di base degli appoggi complete di fori per lo sfiato della malta di livellamento,
- piastrine in acciaio inossidabile per la messa a terra saldata alla struttura nonché il loro collegamento alla rete di terra.
- La verniciatura con il ciclo prescritto nel presente documento.
- Gli accorgimenti per assicurare la continuità delle varie parti ai fini della messa a terra.

Prestazioni comprese nella fornitura

Sono incluse nella fornitura le seguenti prestazioni:

- Progettazione costruttiva (disegni d'officina e assieme di montaggio).
- Progettazione dei collegamenti e delle saldature non previsti nei disegni.
- Prefabbricazione.
- Prove controlli sui materiali.
- Premontaggio in officina.
- Conservazione del materiale fino alla spedizione, approntamento per la spedizione, carico ed organizzazione del trasporto.
- Presa visione (prima della consegna) della situazione logistica e viabile della zona, al fine di risolvere eventuali criticità di spazio e di impedimenti eventualmente presenti.
- Trasporto dei materiali dalle officine al cantiere.
- Montaggio delle strutture, compresi gli oneri per la risoluzione di criticità derivanti da eventuali impedimenti o difficoltà di cantiere.
- Assistenza alla posa in opera dei bulloni di fondazione, quando sono da ancorare al getto delle fondazioni.
- Assistenza il collaudo delle strutture.

Progettazione

Sarà cura a cura del fornitore la progettazione costruttiva, e cioè:

- Disegni di assieme delle carpenterie (piante, viste e sezioni) completi delle marche occorrenti per la costruzione e di montaggio delle strutture.
- Disegni costruttivi d'officina con indicazioni dei pesi e delle quantità.
- Specifica di saldatura.

Sui disegni costruttivi delle carpenterie devono essere indicati:

- Le qualità dei materiali impiegati.
- Le caratteristiche delle giunzioni a taglio o ad attrito.
- La classe e i diametri dei bulloni.
- Le coppie di serraggio dei bulloni.
- Le dimensioni dei cordoni di saldatura.
- I procedimenti di saldatura e la qualità degli elettrodi.
- La classe di qualità per le giunzioni di testa.
- Il ciclo di verniciatura.
- I pesi parziali e totali delle parti cui si riferisce.

Materiale

QUALITA' DELL'ACCIAIO STRUTTURALE ALLE BASSE TEMPERATURE
IN FUNZIONE DELLO SPESSORE

	Spessori (mm)					
Ts (°C)	0	10	15	20	**25**	**40** > 40 mm
+30						
+20	JR				JR o JRG2	JR o JRG2 o J0**
+10	JR			JRG2 o J0*	J0	
0	JR		JRG2 o J0*		J0	J0 o J2G3**
-10	JR	JRG2 o J0*		J0 o J2G3*	J2G3 o J2G4	
-20	JRG2 o J0*		J0 o J2G3*		J2G3 o J2G4 o NH***	J2G3 o J2G4 o K2G3 o K2G4**
-30	J0	J0 o J2G3*		J2G3 o K2G3*	J3G3 o K3G3* o NL1***	K3G3
-40	J0 o J2G3*		J2G3 o K2G3*	K2G3	J4G3 o K4G3* o NL1***	K4G3
-50	J2G3 o J2G4	J2G3 o K2G3*	K2G3 o NL1***		K4G3 o NL2***	altri - *others*

(*) a seconda dell'importanza dell'elemento strutturale: sono da considerarsi elementi strutturali importanti le colonne, le travi composte-saldate, gli elementi di giunzione (piatti e profilati) soggetti a fatica o a sollecitazioni d'urto

(**) grado superiore per strutture soggette a fatica o a sollecitazioni d'urto e per temperature di servizio prossime al livello inferiore

Per l'esecuzione della struttura è previsto l'obbligo dei seguenti materiali (in accordo anche con la tabella sopra):
- acciaio S275 J0

La struttura deve essere realizzata con classe di esecuzione EXC2.

Procedimenti di saldatura

Possono essere impiegati i seguenti procedimenti:
- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti ,
- saldatura automatica ad arco sommerso ,
- saldatura automatica o semiautomatica in gas protettivo.

I suddetti procedimenti, ad esclusione di quello manuale ad arco con elettrodi rivestiti, devono essere qualificati da un Ente Ufficiale secondo quanto previsto dalla UNI1090.

Le saldature testa a testa prima di essere riprese dalla parte opposta devono essere solcate al rovescio con mola.
Tutte le saldature testa a testa, giunti a croce o a T a completa penetrazione devono essere di 1a classe. Le sequenze di saldatura devono essere eseguiti in modo tale da non dar luogo a sforzi o deformazioni anomali nelle parti da saldare.
I saldatori devono essere in possesso di patentino di abilitazione rilasciato da un Ente Ufficiale.

Qualifica dei procedimenti di saldatura
Tutti i procedimenti di saldatura devono essere qualificati da un ente ufficiale.
Il fornitore per ogni procedimento di saldatura qualificato deve mettere a disposizione del committente la seguente documentazione:
- Procedimento scritto della saldatura da sottoporre a prove di qualifica.
- Distinta dei materiali utilizzati nel corso della qualifica.
- Certificati di provenienza delle lamiere componenti i talloni di saldatura.
- Copia delle macrografie delle provette di resilienza raggruppate per ciascuna terna, al fine di documentare il corretto posizionamento dell'intaglio.
- Certificazione delle prove chimico-fisiche eseguite nel corso della qualifica.
- Patentino di qualifica dei saldatori.

Bullonature
Le superfici di tutte le giunzioni bullonate devono subire il trattamento di sabbiatura e di verniciatura con una mano di almeno 75 micron di zincante inorganico; su dette superfici resta esclusa l'applicazione di ulteriori mani di smalto.
Quanto esposto si rende necessario per motivi di conducibilità elettrica ai fini della messa a terra delle strutture.
Le bullonature dovranno essere serrate con la coppia prevista da normativa.

Carpenteria
Le piastre di base delle colonne o degli appoggi devono essere provviste di adeguati fori per consentire il iniezione e lo sfiato della malta di livellamento.
Tutte le lamiere costituenti le piastre di base delle colonne, e quelle costituenti le alette di base delle colonne, e i profilati ai quali vengono applicate mensole, devono essere controllati con ultrasuoni per la ricerca di eventuali sfogliature o sdoppiature.
I controlli devono essere in accordo con le Uni 5329 classe di accettabilità 3.
Qualora si renda necessario l'inserimento di fogli di spessoramento il fornitore deve realizzare tali fogli rispettando le seguenti prescrizioni:
- Il materiale dei fogli deve avere le stesse caratteristiche di quello usato per le strutture.
- Lo spessore e le dimensioni di ciascun foglio devono essere tali da rendere sufficiente un solo foglio per ogni accoppiamento e da coprire tutta la superficie dell'accoppiamento stesso.
- Prima del montaggio, il foglio deve essere esente da gobbe e sbavature e perfettamente pulito.
- Le forature devono essere eseguite al trapano e il loro diametro non deve superare il diametro previsto per i fori dalle norme vigenti.

I tagli eseguiti alla fiamma di profilati e lamiere da saldare di testa devono essere ripassati con la mola.
Le superfici degli elementi per fabbricati devono essere esenti da spruzzi, scorie di saldatura, bave di lavorazione, ecc.
Tutti i pezzi devono essere marcati con il numero di posizione ha riportato sui disegni.
Prima del montaggio dei diversi elementi di ogni struttura devono essere controllate le dimensioni e le indicazioni di riferimento ai disegni, le superfici di accoppiamento devono essere pulite.
Subito prima del montaggio delle piastre di fondazione, i corrispondenti basamenti in conglomerato cementizio devono essere accuratamente puliti e soffiati con aria compressa, i bulloni di ancoraggio devono essere accuratamente sgrassati e disossidati prima della posa in opera.

Prescrizioni di normativa sulla fornitura della struttura in acciaio

Con riferimento al Cap. 11.3 nelle Norme Tecniche di cui al D.M. 17/01/2018 la produzione deve essere controllata in stabilimento e il prodotto deve essere certificato CE ai sensi della UNI 1090.
Si richiama in toto quanto previsto dalle NTC 2018.
Pertanto il fornitore dovrà ottemperare tra l'altro a:

- controlli di produzione in stabilimento e alle procedure di qualificazione (§11.3.1.2 NTC2018),
- mantenimento e rinnovo della qualificazione (§11.3.1.3 NTC2018),
- identificazione e rintracciabilità dei prodotti qualificati (§11.3.1.4 NTC2018),
- documentazione di accompagnamento (§11.3.1.4 NTC2018). In particolare fornire tutta la documentazione prevista dalla UNI 1090,
- prove di qualificazione e verifiche periodiche di qualità (§11.3.1.6 NTC2018),

Sono altresì richiamate le norme che regolano la produzione di cui al punto 11.3.4 delle NTC2018, che qui non possono essere interamente riportate, ma alle quali il fornitore deve attenersi.

Prove di laboratorio e controlli per l'accettazione

Il fornitore dovrà mettere a disposizione i mezzi e i materiali per l'esecuzione delle prove di accettazione, a seconda del tonnellaggio della struttura come previsto dalle NTC2018.
Poiché il fornitore dovrà essere certificato secondo la UNI 1090 il D.L. potrà recarsi presso il fornitore per eseguire i prelievi e i controlli di cui sopra.
Le prove saranno eseguite da laboratorio di prova accreditato prima della fornitura in cantiere.

Montaggio

La struttura potrà essere assemblata a piè d'opera e sollevata e messa in posizione successivamente.
Le superfici a contatto tra rondella e dado e filetto devono essere lubrificate secondo le indicazioni del fornitore dei bulloni.
Il serraggio dei bulloni deve essere eseguito secondo le prescrizioni contenute al punto 9.9.3.3 della CNR-UNI 10011-88 usando le coppie di serraggio di cui al punto 4.1.3 della stessa norma.
Il controllo del serraggio dei bulloni utilizzati nelle unioni ad attrito deve essere effettuato secondo quanto previsto al punto 9.9.3.4 della CNR-UNI 1001188 con la seguente precisazione: deve essere controllato il valore di serraggio di almeno il 20% dei bulloni di ogni giunto; tale controllo deve riguardare comunque non meno di due bulloni per giunto. Se in un giunto anche un solo bullone non risponderà al le prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto dovranno essere controllati.
I giunti ad attrito devono essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, la testa ed il dado dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto. Tutti i bulloni che hanno ricevuto il serraggio definitivo devono essere opportunamente contrassegnati onde evitare eventuali omissioni e per individuare l'esatta posizione raggiunta dal dado.
Le forature devono essere eseguite al trapano ed il loro diametro non deve superare il diametro previsto per i fori dalle norme vigenti.

Zincatura a caldo

Definizione

Per zincatura a caldo si intende la formazione di un rivestimento di zinco e/o lega zinco ferro su prodotti di ferro, acciaio o ghisa tramite immersione, dopo opportuno trattamento, in zinco fuso.

Normativa di riferimento

Per quanto riguarda le prescrizioni concernenti il trattamento di zincatura a caldo si dovrà fare riferimento e dovrà essere conforme alle norme UNI EN ISO 1461 e UNI EN ISO 14713.

Generalità

I rivestimenti applicati tramite zincatura per immersione a caldo sono destinati a proteggere i prodotti di ferro e acciaio contro la corrosione. La lunghezza del periodo di protezione contro la corrosione da parte di tali rivestimenti è all'incirca proporzionale allo spessore del rivestimento. Nel caso di condizioni estremamente aggressive e/o una durata in servizio eccezionalmente lunga, possono essere richiesti rivestimenti con spessori maggiori di quelli specificati successivamente.
Le specificazioni per questi rivestimenti più spessi devono essere soggette ad un accordo tra lo

zincatore e il committente, circa i mezzi per l'attuazione (per esempio, granigliatura, composizione chimica dell'acciaio, etc).
Lo spessore minimo della zincatura è indicato nel prospetto seguente:

Tabella I

Articolo e suo spessore	Spessore locale di rivestimento (minimo) µm	Spessore medio del rivestimento (minimo) µm
Acciaio ≥ 6 mm	70	85
Acciaio ≥ 3 mm fino a < 6 mm	55	70
Acciaio ≥ 1.5 mm fino a < 3 mm	45	55
Acciaio < 1.5 mm	35	45
Fusioni di ghisa ≥ 6 mm	70	80
Fusioni di ghisa < 6 mm	60	70

Con "spessore locale del rivestimento" viene indicato il valore medio dello spessore del rivestimento ottenuto dal numero specificato di misurazioni entro un'area di riferimento per una prova magnetica o il singolo valore per una prova gravimetrica.
Con "spessore medio del rivestimento" viene indicato il valore medio dello spessore locale su un grande articolo o su tutti gli articoli nel campione per il controllo.

Specifiche del bagno di zincatura

Il bagno di zincatura per immersione a caldo deve innanzitutto contenere zinco fuso. Il totale delle impurezze (che non siano ferro e stagno) nello zinco fuso, non deve essere maggiore dell'1,5% in massa, le impurezze citate sono quelle definite nella ISO 752 oppure nella EN 1179 .

Verniciatura

La struttura dovrà essere verniciata in stabilimento.
Per l'esecuzione dei trattamenti di verniciatura (preparazione e/o applicazione dei cicli) sono previsti i seguenti materiali e prestazioni:

- idonea protezione per mantenere integro fino al montaggio il grado di preparazione sulle superfici di contatto soggette ad unione ad attrito,
- accurata sigillatura degli elementi dei giunti ad attrito in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto stesso,
- esecuzione dei necessari ritocchi ove la pittura sia stata rimossa dalle operazioni di pulizia e/o montaggio delle strutture;
- esecuzione del colore RAL richiesto dal Committente o dal D.L.

Applicazione di ciclo Poliuretanico alifatico modificato, specifico per strutture zincate:

- Preparazione delle superfici: sgrassaggio con solventi non clorurati,
- 1^ mano – primer: Epossipoliammidico, sp. 50 micron
- 2^ mano – finitura: Poliuretanica – alifatica, sp. 40 micron

Nota: gli spessori sopra indicati sono da intendersi come "spessori minimi a film secco".

Tolleranze di fabbricazione e montaggio:

Si fa riferimento alla norma UNI 1090-1.
Salvo quando diversamente specificato nei disegni di progetto, le tolleranze sono quelle riportate nel seguito.
Le tolleranze dimensionali dei profili laminati, ad eccezione di quelle sulla lunghezza, sono quelle previste dalle norme secondo le quali i profili sono stati ordinati
Per le tolleranze di costruzione e di montaggio, valgono interamente le prescrizioni di cui ai paragrafi 11.2, 11.3 e 11.4 della norma UNI ENV 1090-1 "Esecuzione di strutture in acciaio - Regole generali e regole per gli edifici".

CAPO 8) SARACINESCHE IN GHISA

Descrizione

Le saracinesche devono essere a perfetta tenuta, della classe di pressione indicata in progetto, del tipo senza incastro sul fondo, con rivestimento in gomma sul cuneo, con corpo, cappello e cuneo in ghisa sferoidale o acciaio, albero di grande sezione trafilato o forgiato in ottone o acciaio inossidabile, supporto dell'albero in ottone, tenuta sull'albero con anelli "o ring", internamente ed esternamente verniciate con resine epossidiche atossiche, spessore minimo 150 micron, applicate previa sabbiatura a metallo bianco, bulloni protetti dalle corrosioni.
Per assicurare una maggiore durata, non vi devono essere parti di supporti in plastica e la superficie di contatto frontale fra la gomma di tenuta che riveste il cuneo ed il corpo della saracinesca deve essere la minima indispensabile, preferibilmente limitata alla posizione di chiusura totale.
Gli accessori da sottosuolo devono comprendere:
- chiusino circolare in ghisa o acciaio, semplice o telescopico, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, catramato a caldo, con la scritta ricavata in fusione "saracinesca";
- tubo riparatore in ghisa o acciaio o PEAD o PVC di robusta struttura, preferibilmente telescopico;
- asta di manovra in acciaio, zincato a caldo, con cappellotto e manicotto, di grande sezione per resistere anche a rilevanti sforzi durante la manovra.

Il volantino deve essere in ghisa di qualità o in acciaio, di robusta struttura, verniciato con resine epossidiche come sopra.
Le saracinesche devono essere della migliore qualità, di marche e caratteristiche da approvarsi dalla Direzione Lavori, sulla base dell'esame dei campioni presentati. Si intendono garantite per cinque anni dalla posa; ciò vale in particolare per il rivestimento di tenuta in gomma del cuneo. Per tale periodo l'Appaltatore sarà tenuto a sostituire la saracinesca a sua totale cura e spese, nel caso di bloccaggio degli organi di manovra o di perdita di tenuta.

Flange scorrevoli

Le flange devono essere in acciaio inox o ghisa.
Possono essere, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, del tipo piano con due o più scanalature per facilitare l'aderenza della guarnizione di gomma, o del tipo speciale con guarnizioni lunghe di elastometro sagomate in modo da consentire un gioco di alcuni mm per la facile sostituzione di saracinesche ecc.

Saracinesca a cuneo gommato in ghisa sferoidale

Saracinesca a cuneo gommato prodotta in stabilimento europeo certificato a norma ISO 9001 - UNI EN 29001.
Conforme alle norme UNI 10269/95 e ISO 7259/88; scartamento standard (corpo ovale), secondo ISO 5752 serie 15, per i DN da 40 a 300; scartamento corto (corpo piatto), secondo ISO 5752 serie 14, per i DN da 40 a 400.
Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA): a seconda delle indicazioni del progetto.

Corpo e coperchio in ghisa sferoidale GS 400-15 (UNI ISO 1083) interamente rivestita con polvere epossidica con spessore medio 250 micron, conforme alla Circolare 102 del 2/12/78 del Ministero della Sanità. Corpo a passaggio totale sul diametro nominale e privo di cavità.
Cuneo in ghisa sferoidale GS 400-15 (UNI ISO 1083) interamente forato per consentire il passaggio della vite ed evitare il ristagno dell'acqua. Il cuneo sarà completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato. Lo scorrimento del cuneo dovrà avvenire senza guide laterali.
La connessione corpo-coperchio dovrà essere realizzata con sistema ad autoclave senza bulloni. La tenuta secondaria sarà ottenuta a mezzo di due O-Ring di gomma con supporto della vite in bronzo, smontabile con saracinesca sotto pressione.
Albero di manovra in acciaio inox al 13% di cromo, in unico pezzo forgiato a freddo e madrevite dell'albero in ottone libera dentro la sede del cuneo.

Flange di collegamento forate secondo ISO PN indicato in progetto.
Senso di chiusura orario.
Pressioni di collaudo: 1.1 PFA a cuneo chiuso, 1.5 PFA a cuneo aperto.
Identificazione della valvola a mezzo etichetta indicante: senso di chiusura, DN, foratura flange, anno e mese di produzione, numero di serie. Marcatura di DN, PN, tipo di ghisa sferoidale e marchio del produttore, ottenuta per fusione sul corpo della valvola.

Collaudi
Tutte le saracinesche devono essere collaudate singolarmente in fabbrica ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione nominale.
La Direzione Lavori si riserva la facoltà di eseguire in fabbrica prove idrauliche sul 10% dei materiali da fornire con un minimo di una saracinesca per ogni diametro; se tale collaudo non risulterà totalmente favorevole si potrà richiedere di ripetere le prove su tutti gli altri pezzi.
La Direzione Lavori si riserva inoltre di far eseguire, in fabbrica e presso laboratori di fiducia, prove di resistenza e qualità dei materiali.

Posa in opera
Ogni saracinesca dovrà essere idonea per essere montata e collegata alle tubazioni di progetto secondo gli schemi standard correnti e le prescrizioni di cui al testo precedente ed ai Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore.
Nei punti che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori, durante l'esecuzione delle opere, verranno collocate saracinesche di arresto chiamate anche saracinesche di linea e di derivazione.
In tutti i punti più depressi delle condotte fra due rami di opposta pendenza ed anche all'estremità di una condotta isolata, quando questa è in continua discesa, saranno collocate saracinesche di scarico.
Le saracinesche saranno di regola, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, collocate entro pozzetti o camere di muratura ed ancorate ad apposito basamento di muratura o di conglomerato cementizio o collare in acciaio zincato, contrastante la spinta trasversale all'asse della condotta che si verifica durante lo scarico. Le saracinesche di arresto avranno lo stesso diametro delle tubazioni alle quali sono inserite, mentre per le saracinesche di scarico il diametro sarà quello fissato in progetto.
Le saracinesche saranno collegate alle tubazioni con raccordi metallici a flangia, la quale sarà unita alla saracinesca con interposizione di una guarnizione in gomma dello spessore di 3 mm. Per le saracinesche da collocarsi in pozzetti od in camere di manovra, valgono le indicazioni dei disegni di progetto; per quelle che su ordine della Direzione dei Lavori saranno da installarsi nel sottosuolo, dovrà essere curato in modo speciale che il piede della saracinesca poggi solidamente su un blocchetto di calcestruzzo, l'asta di manovra sia di appropriata lunghezza, il chiusino stradale poggi rigidamente su una piastra di calcestruzzo con foro di passaggio centrale per il tubo protettore, così da evitare il suo affondamento sotto l'azione dei carichi.
Con le saracinesche sarà fornito un conveniente numero di chiavi di manovra.

CAPO 9) VALVOLE A FARFALLA

Descrizione
Le valvole a farfalla devono essere del tipo a Wafer, a perfetta tenuta, della classe di pressione indicata in progetto, in ghisa sferoidale o acciaio, asta di manovra monoblocco in acciaio inossidabile, guarnizione di tenuta in elastomero.
Il comando deve essere manuale a volantino, del tipo prescritto per le saracinesche, con riduttore contenuto in carter di ghisa sferoidale o acciaio a tenuta stagna, con indicatore esterno della posizione della farfalla.
Le valvole devono essere verniciate con resine epossidiche atossiche, spessore minimo 150 micron.

Devono essere della migliore qualità, di marche e caratteristiche da approvarsi dalla Direzione Lavori, sulla base dell'esame dei campioni presentati.

Valvola a farfalla doppia flangia (DN ≤ 600 PN 10-16-25)

Valvola a farfalla per intercettazione e regolazione in ghisa sferoidale, Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA) 10, 16 o 25 bar, prodotta in stabilimento europeo certificato a norma ISO 9001 - UNI EN 29001, a doppia flangia forata ISO PN 10, 16 o 25 con scartamento secondo ISO 5752 - serie 14 / Din 3202 - serie F4.
Corpo e disco in ghisa sferoidale GS 400/15 (UNI ISO 1083), rivestimento interno ed esterno epossidico con spessore medio pari a 250 micron.
Movimento di chiusura a doppia eccentricità. Guarnizione del disco in EPDM con tenuta bi-direzionale; sede di tenuta del disco in lega inossidabile.
Albero di manovra in acciaio inossidabile X20 C13. Tenuta sull'albero a mezzo di guarnizioni toroidali in EPDM.
Identificazione della valvola a mezzo etichetta indicante: nome del fornitore, senso di chiusura, DN, PN, foratura, data di produzione. Marcatura di DN, PN e tipo di ghisa sferoidale ottenuta per fusione sul corpo della valvola.
Le valvole sono dotate di meccanismo di manovra manuale con senso di apertura orario (o antiorario) a vite senza fine - ruota elicoidale caratterizzato da: carter e coperchio in ghisa, ruota elicoidale in ghisa , vite senza fine e bussola di accoppiamento in acciaio legato.
La coppia di resistenza per forzamento non deve essere inferiore a 450 Nm nella versione con manovra a mezzo chiave da fontaniere.

Il meccanismo è fornito in due versioni:

- Per l'utilizzo aereo, e in cameretta, con grado di protezione IP 68.3, manovrato con volantino, con indicatore visivo di apertura.
- Per l'utilizzo sotto interro diretto, grado di protezione IP 68.20, fornito ad albero nudo.

Tutti i meccanismi devono essere forniti con flangia porta-accessori, per eventuale motorizzazione o protezione del meccanismo di manovra.

Valvola a farfalla doppia flangia (DN > 600 PN 10-16)

Valvola a farfalla per intercettazione e regolazione in ghisa sferoidale, Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA) 10 o 16 bar, prodotta in stabilimento europeo certificato a norma ISO 9001 - UNI EN 29001, a doppia flangia forata ISO PN 10 o 16 con scartamento secondo ISO 5752 - serie 14 / Din 3202 - serie F4.

Corpo e disco in ghisa sferoidale GS 400/15 (UNI ISO 1083), rivestimento interno ed esterno epossidico con spessore medio pari a 150 micron.
Movimento di chiusura eccentrico. Guarnizione del disco in EPDM con tenuta bi-direzionale; sede di tenuta del disco in lega inossidabile.
Albero di manovra in acciaio inossidabile X20 C13. Tenuta sull'albero a mezzo di guarnizioni toroidali in EPDM.
Identificazione della valvola a mezzo etichetta indicante: nome del fornitore, senso di chiusura, DN, PN, foratura, data di produzione. Marcatura di DN, PN e tipo di ghisa sferoidale ottenuta per fusione sul corpo della valvola.

Le valvole sono dotate di meccanismo di manovra manuale con senso di apertura orario (o antiorario) a vite senza fine - ruota elicoidale caratterizzato da: carter e coperchio in ghisa, ruota elicoidale in ghisa , vite senza fine e bussola di accoppiamento in acciaio legato.
La coppia di resistenza per forzamento non deve essere inferiore a 450 Nm nella versione con manovra a mezzo chiave da fontaniere.
Il meccanismo è fornito in tre versioni:

- Per l'utilizzo aereo, con grado di protezione IP 67, manovrato con volantino, con indicatore visivo di apertura.
- Per l'utilizzo in cameretta, con grado di protezione IP 67, fornito ad albero nudo, con indicatore visivo di apertura.
- Per l'utilizzo sotto interro diretto, grado di protezione IP 68, fornito ad albero nudo.

Tutti i meccanismi devono essere forniti con flangia porta-accessori, per eventuale motorizzazione o protezione del meccanismo di manovra.

Valvola a farfalla doppia flangia (DN > 600 PN 25, su consultazione DN > 1200 PN 10-16)

Valvola a farfalla per intercettazione e regolazione, Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA) 10, 16 o 25 bar, prodotta in stabilimento certificato a norma ISO 9001 - UNI EN 29001, a doppia flangia forata ISO PN 10, 16 o 25 con scartamento europeo secondo ISO 5752 - serie 14 / Din 3202 - serie F4.
Corpo acciaio saldato, disco in ghisa sferoidale GS 400/15 (UNI ISO 1083), rivestiti internamente ed esternamente con polvere epossidica di spessore medio pari a 150 micron.
Guarnizione del disco in EPDM a settori; sede di tenuta del disco in lega inossidabile.
Albero di manovra in acciaio inossidabile X20 C13. Tenuta sull'albero a mezzo di guarnizioni toroidali in EPDM.
Identificazione della valvola a mezzo etichetta indicante: nome del fornitore, senso di chiusura, DN, PN, foratura, data di produzione.
Le valvole sono dotate di meccanismo di manovra manuale con senso di apertura orario (o antiorario) a vite senza fine - ruota elicoidale caratterizzato da: carter e coperchio in ghisa, ruota elicoidale in ghisa , vite senza fine e bussola di accoppiamento in acciaio legato.
La coppia di resistenza per forzamento non deve essere inferiore a 450 Nm nella versione con manovra a mezzo chiave da fontaniere.
Il meccanismo è fornito in tre versioni:

- Per l'utilizzo aereo, con grado di protezione IP 67, manovrato con volantino, con indicatore visivo di apertura.
- Per l'utilizzo in cameretta, con grado di protezione IP 67, fornito ad albero nudo, con indicatore visivo di apertura.
- Per l'utilizzo sotto interro diretto, grado di protezione IP 68, fornito ad albero nudo.

Tutti i meccanismi devono essere forniti con flangia porta-accessori, per eventuale motorizzazione o protezione del meccanismo di manovra.

Per i collaudi valgono le prescrizioni dell'articolo precedente.

CAPO 10) SFIATI AUTOMATICI

Gli sfiati dovranno avere le seguenti funzioni e caratteristiche:
- degasaggio delle condotte cioè espulsione dell'aria che si accumula nei punti alti delle condote a pressione
- possibilità di rientro ed uscita di grandi quantità d'aria nelle fasi di svuotamento e riempimento delle condotte

Composto da semicorpi in ghisa sferoidale e flangia multipla GS 400-12 con verniciatura interna ed esterna con polveri poliestere alimentare. Boccaglio mobile inox ed ottone, galleggiante in fera d'acciaio inossidabile ricoperta in gamma EPDM vulcanizzata, bulloneria inox A2 guarnizione NBR, valvola con rubinetto di scaricio in ottone nichelato. Con sottostante saracinesca/valvola a sfera e presa a staffa e loro posa comprese nel prezzo, poste in opera entro pozzetto che verrà compensato a parte con apposita voce dell'elenco prezzi.
Gli sfiati saranno posti in opera nei punti più elevati (cuspidi) di ogni condotta, in apposito pozzetto o campana stradale.
Essi saranno collegati all'estradosso delle tubazioni, con tubi in acciaio zincato e collare d'attacco o giunti a presa precostituita, od apposito Te di derivazione a seconda dei diametri e delle prescrizioni della DD.LL
Dovranno risultare a quote convenienti entro il pozzetto, in modo da poter facilmente ispezionare e manovrare la valvola ed il rubinetto di intercettazione.

CAPO 11) MISURATORI TRASMETTITORI DI PORTATA AD INDUZIONE MAGNETICA

Cratteristiche di installazione

Il misuratore verrà installato su tubazione in acciaio o ghisa e dovrà misurare la portata d'acqua potabile.

Caratteristiche di funzionamento e dimensionali

Il misuratore di portata da installare sarà del tipo ad induzione magnetica (elettromagnetico) che consentirà la effettuazione delle misurazioni senza apportare, lungo la linea, delle sensibili perdite di carico idrauliche.
Avrà le seguenti caratteristiche:
a) tubo di misura: in AISI 316
b) rivestimento interno: in gomma
c) elettrodi di misura: in AISI 316
d) attacchi flangiati: PN 10-16-25
e) campo di misurazione: da 0 a 10 m/s
f) precisione di misurazione entro il suddetto campo di misura: più/meno 0,2% del valore istantaneo
g) tensione di alimentazione: 220 Volt
h) segnale di uscita: 4-20 mA
i) protezione dello strumento: IP-65.
Il misuratore di portata sarà corredato da apparecchio trasmettitore di segnali per registrazione dati.

CAPO 12) ELETTROPOMPE

Condizioni di funzionamento

Le elettropompe dovranno essere adatte al sollevamento di acqua pulita e progettate per servizio continuo a pieno carico.
Il punto di funzionamento di progetto, riferito alla girante montata, dovrà preferibilmente essere situato in prossimità ed a sinistra del punto di massimo rendimento.
Le curve caratteristiche prevalenza-portata dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa. La prevalenza a mandata chiusa

deve essere preferibilmente compresa tra il 110% e il 120% della prevalenza richiesta con la portata di progetto.
A corredo della fornitura e posa in opera dovranno essere forniti su appositi diagrammi le curve prevalenza-portata e i rendimenti delle pompe. Di ogni macchina verrà effettuata durante il collaudo la verifica della corrispondenza delle caratteristiche di costruzione, funzionamento e rendimenti dichiarati.
Quando siano previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali, salvo diversamente consentito in casi specifici.
La pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata 30-100% di quella di progetto.
Potrà essere fatta eccezione a quanto prescritto soltanto per pompe di portata esigua.
Le pompe non dovranno avere alcuna velocità critica nel campo di funzionamento. La velocità critica più vicina deve risultare superiore di almeno il 20% della velocità massima di funzionamento.

- Collaudo secondo le Norme:
  - EN 9906 liv. 1E per la pompa (rendimento senza tolleranza)
  - EN 60034 per il motore

Fusioni
Le fusioni dei singoli componenti delle pompe dovranno essere prive di fessurazioni, di soffiature, di scorie o di altri difetti. Non saranno accettate riparazioni di fori o di altri difetti delle parti in pressione, eseguiti con tasselli, composti cementati o di altro tipo.

Corpo pompa
Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previsti per la pressione di progetto.

Tenute
Le tenute verso l'esterno per le pompe verticali con corpo immerso e motore esterno saranno normalmente del tipo a baderna o a tenuta meccanica.
Gli assi passanti attraverso le tenute a baderna devono essere incamiciati nella zona di attraversamento.
Le tenute meccaniche vanno dimensionate per la massima pressione di aspirazione e per la massima velocità di rotazione prevista in esercizio (velocità di scatto del motore primo).
I fori delle flange delle tenute che non sono utilizzati devono essere tappati con tappi di acciaio di qualità adatta a resistere al fluido trattato.

Bilanciamento statico
Tutti gli elementi rotanti devono essere separatamente sottoposti al bilanciamento statico.

Lubrificazione
La lubrificazione dei cuscinetti delle pompe orizzontali deve essere sempre ad olio.

La lubrificazione dei supporti interni ed il flussaggio delle tenute possono essere eseguiti con il liquido pompato, purché esso non contenga in sospensione solidi abrasivi.

Giunti d'accoppiamento
Tutti i giunti d'accoppiamento delle pompe orizzontali munite di tenuta meccanica devono essere del tipo con spaziatore.
Tutti i giunti devono essere muniti di coprigiunto di protezione; quando richiesto, tali coprigiunti devono essere in esecuzione antiscintille.

Flangiature e connessioni
Saranno in conformità alle norme U.N.I.

Tubazioni

Le tubazioni di mandata dovranno in ogni caso essere di acciaio zincato a caldo; lo spessore delle tubazioni non potrà essere inferiore a quelli della norma UNI 6363-84.

Tutti i bulloni di accoppiamento tra le tubazioni e organi idraulici, saracinesche, valvole ecc..., saranno in acciaio inox.

PARTE 2°) OPERE ELETTRICHE

CAPO 1) PRESCRIZIONI TECNICHE

Prescrizioni tecniche generali relative ai materiali, alle norme unificate ed alle modalità di esecuzione

Tutti i materiali impiegati nelle forniture dovranno essere nuovi, della migliore qualità e privi di difetti, le lavorazioni dovranno rispondere od essere superiori a quelle richieste dalle norme standard nazionali unificate.

I macchinari, le apparecchiature ed i materiali forniti dovranno risultare ancora in produzione, presso le ditte costruttrici, all'atto della loro installazione.

In particolare i materiali metallici (ghisa, acciai inossidabili, acciai speciali, ecc.) e la loro lavorazione dovranno essere precisati e specificati nel offerta e dovranno rispondere alle esistenti norme di unificazione dell' U.N.I. od a quelle analoghe di Enti stranieri riconosciuti (I.S.O., D.I.N., A.S.A., A.I.S.I., ecc.) di applicazione generale in Italia e nella C.E.E..

I materiali elettrici, gli isolamenti, le classi di protezione dovranno essere riferiti e corrispondere anch'essi alle unificazioni vigenti (UNEL), alle norme C.E.I. ed ex E.N.P.I. nonchè alle prescrizioni del D.P.R. n. 547 del 24/4/1955 ed a tutte quelle che in materia fossero state emanate alla data dell'offerta ed in genere approvati da marchi o certificati di conformità.

Di tutti i materiali potrà essere richiesta campionatura ed il Committente avrà la facoltà di disporre di prove preliminari sui campioni onde stabilire la qualità ed efficienza.

Qualora la Direzione Lavori ritenga, a suo giudizio insindacabile, che i materiali e le apparecchiature fornite non risultino idonee alla commessa, da Ditta deve sostituire gli stessi con altri che rispondano ai requisiti voluti e deve immediatamente allontanare i materiali rifiutati dal cantiere.

Gli impianti devono essere realizzati a "regola d'arte" come da prescrizione della Legge 01 marzo 1968, n° 186; le loro caratteristiche, i relativi componenti, nonchè la loro esecuzione devono corrispondere alle norme di legge ed ai regolamenti vigenti quali:

- Leggi, decreti, circolari, regolamenti ministeriali, governativi, prefettizi, comunali e di ogni altra autorità che possa aver attinenza con l'esecuzione degli impianti.

- norme CEI
- disposizioni del locale comando dei Vigili del Fuoco
- disposizioni dell'Ente fornitore dell'Energia Elettrica
- disposizioni della Società Telefonica
- disposizioni particolari in funzione della destinazione d'uso dell'ambiente di installazione.

CAPO 2) IMPIANTI ELETTRICI

Negli articoli che seguono si riportano le norme generali alle quali la Ditta fornitrice deve attenersi nella costruzione, fornitura e montaggio delle apparecchiature elettriche.

3.2.1 Conduttori

Tutti i cavi e collegamenti devono avere conduttori in rame. In corrispondenza di tutti i terminali e giunzioni si deve prevedere la necessaria ricchezza per l'eventuale rifacimento dei giunti e dei terminali stessi. Tutti i terminali devono essere realizzati con teste cavo.

Isolamento dei cavi; per i conduttori di collegamento tra le diverse parti dell'impianto si devono osservare gli isolamenti previsti per gli ambienti bagnati, prescritte dalle norme C.E.I. ed U.N.E.L. in vigore. I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V.Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

Colori distintivi dei cavi ed identificazione; i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI- UNEL 00722-74 e 00712 o sostitutive. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone. I cavi devono essere distinti e numerati tramite apposite targhette da applicare sulle loro testate e lungo la loro estensione. Tale numerazione deve essere riportata sui relativi schemi elettrici.

Sezioni minime e cadute di tensione ammesse; per i conduttori di collegamento tra le diverse parti dell'impianto si devono osservare le densità di corrente previste per gli ambienti bagnati, prescritte dalle norme C.E.I. ed U.N.E.L. in vigore, rispettando le cadute di tensione richieste per un corretto funzionamento di tutte le parti dell'impianto. La caduta di tensione, rispetto al valore a vuoto, nelle varie parti del sistema elettrico, in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti, devono essere contenute entro:

- 4% nei cavi di alimentazione dei motori con motore funzionante alla potenza nominale
- 2% nei cavi di alimentazione dei corpi illuminanti
- 25% ai morsetti dei motori avviamento in corto circuito, durante l'avviamento

In questo ultimo caso la tensione disponibile ai morsetti del motore sarà comunque tale da consentire un sicuro avviamento anche a pieno carico senza danno ai motori stessi.

Il valore del 25% deve comunque intendersi come somma delle cadute di tensione nei cavi e nelle sbarre di alimentazione dei motori stessi.

Le sezioni dei conduttori devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI- UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 1,5 mmq per circuiti di segnalazione e telecomando
- 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione
- 2,5 mmq per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria inferiore o uguale a 3,6 kW
- 4 mmq per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con

potenza nominale superiore a 3,6 kW;

La densità di corrente nei cavi non devono comunque superare i 5A/mmq.

Sezione minima dei conduttori neutri; la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 3.1.0.7 delle norme CEI 64-8.

Sezione dei conduttori di terra e protezione; la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8:

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase	Cond. protez. non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del condut. di fase
mmq	mmq	mmq
minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del condut. di fase; nei cavi multipol., la sez. specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del condut. di fase nei cavi multipol., la sez. specificata dalle rispettive norme

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 mmq (CU), 16 mmq (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 mmq (CU), 50 mmq (FE)

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.0 1 delle norme CEI 64-8.

3.2.2 Posa dei conduttori

La scelta della modalità di posa dei conduttori deve prevedere la separazione tra i cavi di trasmissione dei segnali e di comando a tensione inferiore a 50V e quelli di potenza.

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Negli impianti industriali, il tipo di installazione deve essere concordato di volta in volta con l'Amministrazione. La scelta delle modalità di posa dei circuiti dovrà prevedere la separazione tra i cavi di trasmissione dei segnali derivanti da strumentazione o elementi di controllo e comando e quelli di potenza.

La posa in tubazioni e canale di nuova realizzazione deve prevedere un coefficiente di riempimento pari al 50% e consentire lo sfilaggio e reinfilaggio dei conduttori. La stessa posa deve essere effettuata in relazione alle condizioni ambientali ad alla destinazione delle utilizzazioni seguendo le sotto citate prescrizioni.

3.2.2 Posa dei cavidotti

Posa in cavidotti interrati per gli impianti BT; le tubazioni in P.V.C., di diametro 100 - 200 mm, verranno posate alla profondita` minima di 50 cm e per la M T di 100 cm su letto di sabbia e saranno protette da relativi rinfianchi. Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Saranno disposti lungo il percorso i pozzetti necessari per le operazioni di infilaggio e stacco di dimensioni e profondita` adeguate, forati sul fondo e poggianti su un letto di ghiaia di altezza minima pari a 50 cm. Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima ogni m. 30 circa se in rettilineo ed ad ogni curva o derivazione del cavidotto. I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti all'Amministrazione appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi, ecc., la Ditta dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

Posa in tubazioni o passerelle portacavi a vista; i cavi isolati saranno infilati in tubazioni in P.V.C. autoestinguente grigio a filettare o con raccordi rapidi atti a garantire un grado minimo di protezione IP55 o in passerelle portacavi in PVC autoestinguente a fondo forato.

Le canalizzazioni verranno appoggiate o sospese alle strutture civili e fornite di tutti gli accessori di fissaggio e composizione degli elementi, realizzati in materiale plastico o acciaio inox AISI 304 (compresi tasselli e bulloneria di fissaggio).

La disposizione dei cavidotti dovra` tenere conto di esigenze strutturali ed architettoniche, evitando la posa in zone di attraversamento e manovra.

I cavi posati non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Cassette di infilaggio saranno predisposte ogni qual volta lo richiedano le dimensioni la forma e la lunghezza del tratto di tubazione affinche` i conduttori siano facilmente infilabili e sfilabili.

Esse saranno costituite da scatole in materiale plastico a forma rettangolare, con coperchi fissati con viti inox, protezione minima IP65 e fissate alle strutture di appoggio mediante accessori in materiale plastico od inox AISI304. Le tubazioni dovranno essere collegate a tali cassette tramite appositi raccordi atti a garantire il grado di protezione minima IP55.

Cassette di distribuzione impianti industriali; le derivazioni dei cavi saranno eseguite in cassette, su morsetti aventi sezione adeguate sia alle dimensioni che alle correnti transitanti nei cavi stessi.

Le cassette saranno costituite da scatole in materiale plastico a forma rettangolare, con coperchi fissati con viti inox, protezione minima IP.65 e fissate alle strutture di appoggio mediante accessori in materiale plastico od inox AISI304. L'entrata e l'uscita dei cavi sarà realizzata con appositi pressacavi.

Collegamento alle utenze industriali; l'ingresso dei cavi nelle utenze industriali quali quadri elettrici, motori, finecorsa, ecc., sarà realizzata con appositi pressacavi e con grado minimo di protezione IP65.

Il conduttore dovrà essere protetto fino al pressacavo mediante l'utilizzo di tubazioni o guaine flessibili.

Qualora l'utenza sia munita di proprio ed inscindibile conduttore, il collegamento dovrà essere realizzato in apposite cassette di distribuzione.

Quadri elettrici BT.

Qualora sia prevista la necessità di quadri BT., essi devono essere realizzati in funzione del tipo di servizio e del luogo di installazione, e comunque in funzione delle esigenze del Committente.
Se la Ditta prevede di poter usufruire degli esistenti quadri, deve chiederne autorizzazione al Committente.

I quadri elettrici devono essere in esecuzione per quanto possibile stagna e dotati di accorgimenti necessari ad assicurare in qualsiasi condizione il perfetto funzionamento; in particolare devono essere adottati dispositivi anticondensa, guarnizioni efficaci, scaldiglie, ecc.

La tipologia costruttiva del quadro ed il cablaggio della componentistica elettromeccanica deve consentire il comando delle apparecchiature ad esso collegato ed il ripristino delle specifiche protezioni senza l'accesso alle parti interne del quadro. L'accesso alle parti interne del quadro deve essere vincolato al sezionamento della linea di alimentazione.

Le porte ed i pannelli interni dei quadri devono essere dotati di elementi di chiusura. In caso di porta esterna di protezione l'elemento di chiusura deve essere una maniglia. In caso di pannello di accesso al cablaggio interno del quadro la chiusura deve essere realizzata mediante chiavi ad inserto.

In tutti i quadri i componenti cablati non devono occupare più dell'80% dello spazio utile.

Quadri elettrici per ambienti interni

Quadri di comando illuminazione e FM in ambiente industriale; i quadri di comando devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche. Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio. Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri deve essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.
Detti quadri devono essere costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete, senza sportello, con sportello trasparente o cieco, con chiusura a maniglia od inserto a seconda della decisione della Direzione Lavori che può essere presa anche in fase di installazione. I quadri devono essere realizzati in materiale plastico o resina strutturale e completi di accessori per il collegamento dei cavi atti a garantire un grado di protezione minimo IP55.

Quadri di comando di grande dimensione e quadri di distribuzione; devono essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 600/800 mm e profondità fino a 800 mm. In particolare devono permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali. Tutti i relativi scomparti, devono essere realizzati con profilati e lamiere in acciaio verniciato dello spessore non inferiore a 1,5 mm, a struttura autoportante, con grado di protezione IP. 40. Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far

sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche, con chiusura a maniglia od inserto, fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio è stato installato. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra. I quadri possono essere di tre tipi:

- quadri di distribuzione potenza
- quadri per il comando e la potenza dei macchinari ed apparecchiature
- quadri ausiliari per l'alimentazione luce e prese.

I quadri, se non diversamente richiesto, devono essere normalizzati per le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 500 V a 50 Hz;
- tensione di tenuta a frequenza industriale per un minuto 2500 V.

I quadri di distribuzione potenza e di comando apparecchiature devono essere costituiti da colonne modulari bullonate tra loro ed ognuna suddivisa nelle seguenti parti:

- celle modulari per il contenimento di interruttori ed accessori;
- eventuali celle modulari per il contenimento della strumentazione;
- celle modulari per il contenimento delle apparecchiature di avviamento motori;

- struttura di alloggiamento delle sbarre collettrici e delle sbarre di derivazione agli interruttori;
- struttura di alloggiamento dei cavi;
- zoccolo posto nella parte inferiore dello scomparto.

Ogni scomparto deve avere dimensioni tali da consentire la corretta installazione delle apparecchiature che devono essere facilmente accessibili per mezzo di porte o pannelli.

I pannelli dedicati agli strumenti ausiliari devono avere dimensioni coordinate con quelle relative all'interruttore o all'avviatore. Costruttivamente devono avere le stesse caratteristiche di quelle descritte per gli interruttori. Ogni pannello è corredato di:

- Strumento di misura multifunzione
- Relativi TA di misura
- Fusibili di prtezione
- Segnalazioni di intervento allarmi

All'interno delle celle possono essere installati:

- trasformatori ausiliari;
- riduttori di tensione;
- interruttori o fusibili di protezione dei circuiti ausiliari.

Le sbarre collettrici e delle sbarre di derivazione agli interruttori devono essere di tipo rigido e realizzate con rame stagnato.

Tutti i conduttori presenti nel cablaggio dei quadri devono essere numerati in corrispondenza dei collegamenti con la relativa targhetta di contrassegno, e tale numerazione deve essere riportata nei relativi schemi elettrici. Tutti i terminali devono essere realizzati con teste cavo.

Quadri elettrici per ambienti esterni o condizioni ambientali particolari.

Negli ambienti esterni si devono installare quadri in resina sintetica rinforzata con fibra di vetro, completamente autoestinguente V0. I quadri elettrici esterni devono essere stagni alle intemperie, con grado di protezione IP. 65, e previsti di doppia porta trasparente. Devono essere visibili le luci dello stato di funzionamento delle apparecchiature e deve essere prevista una copertura del quadro in materiale plastico o in lamiera INOX AISI 304 al fine di proteggere il quadro aperto dalle intemperie durante le operazioni di manutenzione.

I quadri devono avere la piastra porta apparecchiature estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina.

Questi quadri devono consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta. Le parti metalliche di fissaggio dei quadri devono essere realizzate in acciaio INOX AISI304. Il passaggio dei cavi nel quadro deve avvenire tramite appositi pressacavi.
Tale tipologia di quadro elettrico deve essere adottata anche negli ambienti chiusi caratterizzati da corrosivitaà dovuta a particolari condizioni atmosferiche od alla presenza di aerosol, vapori o spruzzi di liquami o prodotti corrosivi, che possano venire a contatto anche accidentali

Interruttori, sezionatori, apparecchi di comando e portafusibili.

Tutti gli interruttori devono essere del tipo con interruzione in aria. Gli interruttori aventi stesse caratteristiche devono essere intercambiabili tra loro. Il loro potere di interruzione e di chiusura deve essere commisurato al valore della massima potenza di cortocircuito presunto nel punto di installazione. Il potere di interruzione si intende selettivo.

Per la protezione di circuiti ed apparecchiature deve essere dato massimo impiego ad interruttori automatici e salvamotore, limitando l'utilizzo di sezionatori e fusibili.

Interruttori modulari; sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili con altezza 45 mm in modo da poterli installare anche nei quadri elettrici in combinazione ad apparecchi a modulo normalizzato.
Gli interruttori modulari e differenziali devono avere una portata massima di 63A.

Interruttori scatolati; gli interruttori magnetotermici e/o devono avere una portata non inferiore a 1,35 volte la corrente nominale del montante alimentato. La regolazione magnetotermica deve essere commisurata alla corrente del montante alimentato. Qualora svolgano funzione di generale di quadro, devono essere dotati di manovra blocco porta luchettabile in posizione OFF e calotta coprimorsetti in arrivo linea.

Interruttori salvamotore; deve essere previsto in tutte le condizioni possibili l'utilizzo di interruttori salvamotore per la protezione di motori ed apparecchiature, di adeguata portata e con valore IN del motore a metà scala di taratura.

Sezionatori; apparecchiatura di manovra/sezionamento sottocarico senza o con fusibili, con doppia interruzione, portata non inferiore a 1,35 volte la corrente nominale del montante alimentato. Qualora svolgano funzione di generale di quadro, devono essere dotati di manovra blocco porta luchettabile in posizione OFF e calotta coprimorsetti in arrivo linea.

Apparecchi di comando; gli apparecchi di comando, per il sezionamento della linea di alimentazione di una macchina operatrice, devono sempre essere installati, in prossimità della macchina, qualora non esista visione diretta tra il quadro di comando e la relativa macchina. Tali apparecchi di comando devono avere una portata non inferiore a 1,35 volte la corrente nominale del montante alimentato.

Portafusibili; portafusibili sezionabili sottocarico, montaggio su guida o fissaggio a vite, con una corrente nominale non inferiore a 1,5 volte la corrente della macchina alimentata.

Contattori , relè ausiliari, relè termici e temporizzatori.

Contattori; i contattori devono essere del tipo con contatti in aria, in esecuzione compatta antiurto e con una corrente nominale non inferiore a 1,5 volte la corrente della macchina alimentata, montaggio su guida o fissaggio a vite. Protetti contro i contatti accidentali.

Relè ausiliari; contattori ausiliari con allaccio conduttori a vite, montaggio su guida o fissaggio a vite. Contatti con portata 10A a 220VAC. Durata elettrica dei contatti in categoria di impiego AC15/AC14, 1A, 3.000.000 cicli di manovra. Protetti contro i contatti accidentali.

Relè termici; relè di protezione sovraccarico per montaggio diretto o separato, su guida, dal contattore, compensato alla temperatura ambiente. Dotato di contatti ausiliari 1NO+1NC, ripristino manuale ed automatico, indicatore ottico di posizione, protezione contro la mancanza di fase. Protetti contro i contatti accidentali.

Temporizzatori; relè a tempo elettronici per montaggio frontequadro e retroquadro mediante zoccolo, formato DIN48x48 mm, frontale IP40. Contatti con portata 5A a 250VAC. Durata elettrica dei contatti in categoria di impiego AC15/AC14, 5A, 100.000 cicli di manovra. Protetti contro i contatti accidentali.

Manipolatori, lampade di segnalazione, morsettiere.

Manipolatori; selettori e pulsanti componibili, diametro 22 mm, tensione nominale d'isolamento 600V, portata dei contatti 10A. Durata meccanica pulsanti 3.000.000 cicli di manovra, selettori e pulsanti ad aggancio 300.000 cicli di manovra. Grado di protezione verso l'esterno IP65. Protetti contro i contatti accidentali.

Lampade di segnalazione; lampade spia a led integrato, diametro 22 mm, tensione nominale di isolamento 380V, Tensione di alimentazione 21,5…264V. Durata nominale sotto tensione 100.000 ore. Grado di protezione verso l'esterno IP65. Protetti contro i contatti accidentali.

Morsettiere; morsettiere di distribuzione potenza, montaggio su guida o fissaggio a vite, complete di schermo di protezione con corrente nominale non inferiore a 1,5 volte la somma delle correnti dei montanti alimentati. Morsetti di attestazione cavi componibili, in poliammide, di sezione adeguata al cavo collegato. Montaggio su supporti inclinati per agevolare i collegamenti, ponti realizzati con apposite barrette. Collegamento ad ogni singolo morsetto di un'unico filo.

Trasformatori alimentazione circuiti ausiliari, alimentatori.

Trasformatore alimentazione circuiti ausiliari; trasformatore monofase di sicurezza per tensioni secondario 24VAC, od isolamento per tensioni secondario 380/220/110VAC, classe I. Tensione di isolamento tra gli avvolgimenti 4000V, tensione di isolamento tra avvolgimenti e massa 2000V, isolante di classe B. Dimensionato per una contemporaneità di funzionamento del 100% in servizio continuo.

Alimentatori; alimentatori costituiti da trasformatori monofasi e trifasi con raddrizzatori con collegamento a ponte monofase e trifase.
Devono fornire una tensione stabilizzata e/o non stabilizzata di 24 V DC con una ondulazione minore del 5% per soddisfare le esigenze di alimentazione di automatismi industriali e delle loro periferiche ed

ogni altro impiego in cui necessita una tensione continua stabilizzata. Tensione di alimentazione 230/400 V AC, tensione di uscita 24 V DC con tolleranza +/- 3%, ondulazione residua < 5%.
Le uscite degli alimentatori a 24 V DC, devono essere equipaggiate con dispositivi (variatori e condensatori) per lo smorzamento delle frequenti sovratensioni della rete per la protezione delle utenze.

Impianto di terra.

Tutte le intelaiature, mensole, apparecchiature, carcasse di macchinario, casse e strutture metalliche che potessero venire accidentalmente a contatto elettrico con le parti in tensione, ovvero essere colpite da scariche atmosferiche, devono essere messe elettricamente e rigidamente, cioè senza interposizione di interruttori o fusibili, a terra con un conduttore di sezione adeguata, secondo le norme CEI., con sezioni crescenti con la tensione e l'estensione della rete connessa.

In particolare devono essere realizzati gli impianti di messa a terra completi di tutti i collegamenti necessari, non solo per le apparecchiature elettromeccaniche, ma anche per tutte le masse metalliche, parapetti, lamiere, grigliati, infissi, che a norma di legge devono essere messe a terra.

La resistenza del sistema di terra sarà contenuta entro i seguenti valori massimi:

- per i sistemi a bassa tensione: 10/15 Ohm valore: 2 Ohm;
- per scaricatori: 5 Ohm.

In ogni caso la resistenza di terra sarà tale che le tensioni di passo o di contatto, che possono verificarsi durante i guasti, non siano superiori a:

- 50 V quando non si provveda alla eliminazione rapida dei guasti;
- 125 V quando si provveda all'eliminazione dei guasti entro un secondo;
- 250 V quando si provveda all'eliminazione dei guasti entro 0,5 secondi.

Comunque l'impianto di terra dovrà soddisfare la norma CEI 11-1 vigente.

Nel dimensionamento dei dispersori di terra va tenuto conto che i valori sopra elencati debbono essere sempre verificabili e che è quindi desiderabile avere valori iniziali sensibilmente inferiori a causa del peggioramento naturale col tempo e le condizioni ambientali particolari presenti. Il valore della resistenza di terra sarà comunque fissato in accordo con le richieste dell' ENEL.

Le giunzioni tra i conduttori di terra devono essere fatte con saldatura forte, con robusti morsetti e con capicorda non soggetti a corrosione di almeno sei millimetri di diametro.
E' vietato servirsi di organi metallici di trasmissione o armature di cavi come conduttori di terra.

I conduttori di terra devono avere percorso breve e privo di brusche curvature, essere sottratti al pericolo di corrosioni e collocati in posizione visibile.

Nel conduttore principale di connessione al dispersore deve essere previsto, in posizione accessibile, un giunto a morsetto per possibile interruzione del circuito a scopo di misura della resistenza di terra. Tutti i particolari elettrici di connessione e di isolamento dovranno prevedere l'installazione in ambiente con possibile atmosfera corrosiva a causa di eventuali sviluppi di gas o spruzzi di acque luride.

I dispersori di terra dovranno essere posti in pozzetti ispezionabili e segnalati con cartelli indicatori.

Automatismi, logiche di funzionamento e strumentazione.

Automatismi; la circuitazione degli impianti elettrici di comando deve essere tale da consentire il ripristino automatico della funzionalità delle apparecchiature, se il loro funzionamento è inserito, dopo una interruzione di alimentazione.
Per il funzionamento in automatico delle apparecchiature, mediante logiche elettromeccaniche o su PLC, in generale deve essere adottato il sistema di comando automatico locale, mediante singole unita` di automazione, con disponibilità di segnali di interfaccia per il sistema di controllo centralizzato, per la visualizzazione e registrazione di stati e parametri di funzionamento. Indicativamente si deve prevedere, appoggiati su opportuna morsettiera, contatti puliti di segnalazione stati macchina, avarie, ecc..

Logiche di funzionamento; le logiche di funzionamento dovranno essere realizzate tramite PLC. fatta salva diversa autorizzazione da parte del Committente.

Strumentazione; la strumentazione per gli impianti che trattano materiali pericolosi e nocivi sarà progettata in maniera tale che dia la massima sicurezza al personale durante le operazioni di gestione e manutenzione. In ogni caso la strumentazione dovrà essere di tipo idoneo agli ambienti industriali. Nella progettazione e realizzazione si adotterà il minor numero possibile di tipi di strumenti e di costruttori.
Gli strumenti saranno posizionati in modo da soddisfare le seguenti esigenze:

- la precisione di misura;
- l'accessibilità per la manutenzione;
- la visibilità;
- la riduzione dei tratti di tubo di collegamento;

- l'uniformità del tipo di montaggio.

Gli strumenti montati in campo e gli elementi primari devono essere montati in modo da essere accessibili da terra o da passerelle di accesso. In caso che gli strumenti non possano essere cosi` montati, devono essere raggruppati e deve essere prevista una apposita passerella o piattaforma di accesso. In questo caso bisogna accertarsi che l'accesso non sia ostacolato dai tubi o da altre apparecchiature. Tutti gli strumenti indicatori devono essere svolti verso i passaggi e le passerelle di accesso in maniera da essere ben visibili.
Tutte le parti dello strumento a contatto o nelle immediate vicinanze del fluido o con possibilita` di entrare in contatto accidentalmente con lo stesso, devono essere in materiale adatto a resistere alla corrosione, all'usura, ecc.
Gli strumenti montati in campo devono essere in custodia adatta ad assicurare una buona protezione dai danni meccanici, dagli agenti chimici e dalle intemperie.
Gli strumenti elettrici montati in aree soggette a pericoli di esplosione devono essere di tipo adeguato. La scelta del tipo e della custodia sara` fatta in accordo con le norme C.E.I., se non diversamente prescritto.
Gli strumenti elettronici devono avere normalmente segnale 4/20 mA e comunque adatto all'interfaccia ricevitore - elaboratore. Il sistema di misura adottato sara` il seguente:

- lunghezze	metriche
- temperature	gradi Celsius
- pressione	Kg/cmq; Pa
- vuoto	mm Hg; Pa
- basse pressioni	mm H_2O; Pa

- portata liquido mc/h; l/min; l/s
- portata gas Nmc/h
- portata vapore Kg/h
- portata solidi Kg/h

Misuratori di portata per liquidi; si dovranno prevedere misuratori di portata elettromagnetici per tubazioni a bocca piena, qualora non sia indicato diversamente. Essi dovranno essere del tipo senza parti mobili a
contatto con il fluido o con meccanismi che ne ostruiscano il passaggio. Il principio di funzionamento dovra` essere del tipo ad induzione elettromagnetica con bobine caratterizzate. Lo strumento non deve richiedere alcuna taratura, messa a punto o verifica dello zero in campo. Il relativo convertitore deve essere dotato di visore per l'indicazione della portata istantanea, di uscite analogiche ed a impulsi e di possibilita` di taratura del fondo scala in modo digitale e continuo da 1 a 10 m/s senza necessita` di ulteriori strumenti o dispositivi esterni di calibrazione. Il misuratore deve essere fornito di tubo di misura ed elettrodi di materiali idonei al fluido misurato. La cassa dello strumento deve essere di materiale idoneo alle problematiche di installazione con grado di protezione I.P.65 o superiore a seconda dei luoghi di installazione.
La precisione standard deve essere del +/- 0,5 % del valore istantaneo del +/- 0,5 % del valore di fondo scala per un campo di misura da 1 a 10 m/s. L'alimentazione dovra` essere a 220 V 50 Hz; tali misuratori dovranno essere installati prevedendo la realizzazione del relativo circuito di equipotenzialita` tra misuratore e tubazioni connesse. Qualora le tubazioni connesse siano costituite da materiale isolante, l'equipotenzialita` dovra` essere realizzata tramite
l'interposizione di flange di materiale idoneo al fluido misurato;

Misuratori di livello; qualora non diversamente indicato i misuratori di livello dovranno essere di tipo ad ultrasuoni o similari in modo da evitare il contatto diretto con il fluido da misurare. Il trasduttore sara` di tipo per installazione all'aperto e sara` realizzato in materiali plastici resistenti a vapori ed aerosol aggressivi prodotti da sostanze chimiche o liquami. La relativa unita` di elaborazione dovra` essere dotata di visore per l'indicazione dell'entità` misurata, uscite analogiche ed a impulsi, relè di scambio liberamente posizionabili.

Motori elettrici.

Tutti i motori dovranno essere previsti per il tipo di servizio continuo, ovvero la macchina dovra` poter funzionare alla sua potenza nominale per un tempo illimitato.

La tensione nominale dei motori, se non diversamente definita, sara` di 380 V 50 Hz.

Le macchine installate saranno del tipo chiuso a ventilazione naturale o autoventilate con grado di protezione IP. 55 o superiore ove necessario o richiesto. Le macchine previste con alimentazione generata da variatori di frequenza dovranno essere previste con ventilazione forzata, salvo diversa prescrizione.

La potenza resa dal motore sarà uguale a quella richiesta dalla macchina operatrice alle condizioni di progetto, maggiorate dai seguenti coefficienti:

- motori fino a 18,5 KW 15 %
- motori da 22 a 56 KW 10 %
- motori oltre 75 KW 8 %

Per i motori elettrici si terra' debitamente conto della declassazione, per la temperatura ambiente, conforme alle norme vigenti. Per i motori accoppiati alle pompe sommergibili o di tipo monoblocco o tipo dosatrici la potenza sarà quella standard del Costruttore. In ogni caso la potenza del motore sarà comunque adeguata alle condizioni più gravose di funzionamento. Tutti i motori dovranno essere isolati in classe F.

Dovranno essere dichiarate per ogni motore le seguenti caratteristiche:
- potenza nominale;
- tensione nominale;
- corrente nominale;
- cosfi;
- rendimento a pieno carico
- forma costruttiva;
- grado di protezione;
- velocità di rotazione;
- tipo di raffreddamento.

Impianto di illuminazione per ambienti interni.

L'impianto di illuminazione per ambienti interni deve garantire un valore di illuminamento medio (lx) non inferiore ai valori raccomandati nelle tabelle UNI 10380, in relazione alla destinazione d'uso degli ambienti, al tipo di apparecchi di illuminazione installati, alla tonalità di colore, al gruppo di resa del colore, alla classe di qualità per la limitazione dell'abbagliamento.
In particolare:

TIPO DI LOCALE	**ILLUMINAMENTO MEDIO (LX)**	**LIMITAZIONE ABBAGLIAMENTO (G)**	**GRUPPO DI RESA DEL COLORE (Rà)**
Corridoi e disimpegni	100	D	D3
Scale e ascensori	150	D	D3
Scrittura e lettura	500	B	1B
Postazioni CAD	500	B	1B
Sale conferenze- riunioni	500	B	1B
Ricezione	300	C	1B
Archivi	200	D	1B
Officina e magazzino	300	C	3

Corpi illuminanti a lampade led per ambienti ad uso uffici; corpi illuminati a lampade led a luce diretta e/o indiretta di tipo ad incasso o plafone, per installazione sia a soffitto che a parete in funzione del tipo di locale, con corpo in lamiera d'acciaio, con verniciatura in smalto acrilico bianco, ottica fissata a scatto a mezzo di molle, grado di protezione IP.40.
Alimentazione dei corpi illuminati a 230 V 50 Hz con reattore tradizionale o elettronico, morsetti di attestazione linea (2P+T) con porta fusibile e fusibile di protezione da 3.15 A.

Corpi illuminanti a lampade led per ambienti ad uso lavorazione; corpi illuminati a lampade led di tipo a plafoniera per installazione sia a soffitto che a parete in funzione del tipo di locale., con corpo stampato ad iniezione in policarbonato grigio RAL 7035 infrangibile ed autoestinguente, diffusore stampato in policarbonato trasparente prismatizzato internamente, ganci di chiusura in nylon, grado di protezione IP.67.
Alimentazione dei corpi illuminati a 230 V 50 Hz con reattore tradizionale o elettronico, morsetti di attestazione linea (2P+T) con porta fusibile e fusibile di protezione da 3.15 .

Riflettori industriali per ambienti ad uso lavorazioni; riflettori industriali realizzati in conformità alla Norma CEI 34-21 per installazione a soffitto, corpo in alluminio presso fuso con alettatura di raffreddamento, verniciatura a polvere poliestere colore nero resistente alla corrosione e alle nebbie saline, riflettore prismatizzato in alluminio 99.85, a fascio largo diffusore in cristallo temperato resistente agli shock termici e agli urti con la possibilità di applicare la gabbia di protezione o lo schermo antiabbagliamento.
Portalampada in ceramica e contatti argentati, alimentazione 230 V- 50 Hz, gruppo di accensione e rifasamento per lampade a vapori di sodio ad alta pressione e/o lampade ai vapori di mercurio, morsettiera di alimentazione (2P+T).

Impianto di illuminazione esterna.

L'impianto di illuminazione esterna riguarda l'illuminazione di strade a traffico veicolare e pedonale, di piazzali, parcheggi, marciapiedi e l'illuminazione esterna degli edifici ad uso direzionale ed industriale, nonché l'illuminazione di aree ad uso lavorazioni.
Detti impianti devono essere realizzati con sostegni metallici di tipo conici e diritti fissati nel terreno attraverso appositi plinti di fondazione in calcestruzzo prefabbricati, armature stradali e/o proiettori installati alla sommità con apposti accessori, oppure fissati a strutture civili esistenti.
L'alimentazione elettrica deve essere realizzata in derivazione dal circuito elettrico principale, tramite l'utilizzo di una apposita cassetta da palo incassata in materiale plastico e portello di chiusura in materiale plastico o cassetta di derivazione.

Sostegni metallici; i sostegni metallici devono essere di tipo conici e diritti, realizzati mediante presso piegatura di fogli di lamiera d'acciaio e saldatura longitudinale, con successiva zincatura a caldo, mediante l'immersione in bagno di zinco fuso eseguito secondo le norme UNI EN 40 parte 4-4.1 e verniciato con colore grigio RAL 7035.
Il sostegno conico dove essere fornito comprensivo di guaina anticorrosione in polistense (termoresistente), della lunghezza di mm 400, applicato a mezzaria nella sezione di incastro alla fondazione. Il sostegno metallico dove essere conforme con quanto previsto dalla norma UNI EN 19002, e deve avere le seguenti caratteristiche:

- diametro di base (D) 148 mm
- diametro di testa (d) 60 mm
- lunghezza totale sostegno (L) 8.800 mm
- lunghezza fuori terra sostegno (L) 8.000 mm
- spessore (s) 4 mm
- bullone di terra M12
- foro entrata cavi derivati con bordi arrotondati
- foro per cassetta a palo dim. 45x186 mm
- foro per uscita cavi sulla sommità

Il sostegno metallico conico diritto dove essere completo di sbraccio a squadro singolo e/o doppio, zincato a caldo e verniciato con colore grigio RAL 7035, di lunghezza 250 mm e altezza 250 mm.

Mensola per fissaggio a parete: mensola per fissaggio a parete armature stradali, realizzata interamente in acciaio inox AISI304, attacco armatura di ø 60 mm e piastra di fissaggio a parete da 200x200 mm.

Cassetta da palo con portello; cassetta da palo incassata in sostegno metallico, doppio isolamento secondo Norme CEI 64-8/4, base e coperchio stampati in resina poliammidica rinforzata con fibre di vetro autoestinguente VO e antitraccia CTI 600 con morsettiera quadripolare e porta fusibile sezionabile per fusibili a cartuccia dim. 8,5x31,5 mm- 380V, grado di protezione sul perimetro del coperchio IP.43, in zona ingresso cavi IP.23
Detta cassetta sarà completa di uno portello da palo in resina poliammidica rinforzata colore grigio, meccanismo antiossidante di chiusura e viti di serraggio staffe con testa ad impronta triangolare e guarnizione stampata in cloruro di vinile, grado di protezione pari a IP.54.

Armature stradali; armature a specchio ottico di tipo stradale realizzate in conformità alla Norma CEI 34-21, costituita da un corpo base in pressofusione di alluminio verniciato, ottica di alluminio anodizzato e Vetro di chiusura PIANO. Avente grado di protezione pari ad IP.23 per il gruppo elettrico ed IP.44 per il gruppo ottico.

Proiettori; proiettori realizzati in conformità alla Norma CEI 34-21 per installazioni esterne a soffitto e/o parete, con corpo in alluminio pressofuso con alette di raffreddamento, verniciatura a polvere poliestere resistente alla corrosione colore nero, riflettore di tipo simmetrico e/o asimmetrico in alluminio martellato ossidato anodicamente 2µ e brillantato, telaio frontale apribile a cerniera e staffa di fissaggio regolabile, grado di protezione IP.65
Portalampada in ceramica e contatti argentati, alimentazione 230 V- 50 Hz, gruppo di accensione e rifasamento per lampade a LED, morsettiera di alimentazione (2P+T) .

Impianto di distribuzione forza motrice.

L'impianto di distribuzione forza motrice riguarda tutti i circuiti terminali di alimentazione gruppi prese interbloccate tipo CEE 2P+T - 3P+T 230-400V, per installazione a parete sia in ambienti interni che esterni.

Le Prese interbloccate CEE saranno realizzate in materiale termoindurente rinforzato con interruttore di protezione automatico magnetotermico interno, blocco meccanico e spia di segnalazione intervento, tipo 2P+T e 3P+T da 16A- 32A- 63A- 125A - 220/380 V, complete di contenitore stagno per cablaggio in materiale termoindurente, con pareti forare e sportello trasparente e guida EN50022 per alloggiamento interruttore differenziale puro, piastre di supporto per installazione a parete in materiale termoindurente e raccordi di accoppiamento, tappi di chiusura e dadi poligonali con filetti a passo PG, grado di protezione IP.65.

Ogni gruppo presa deve essere protetto localmente contro i contatti indiretti con l'installazione di un interruttore differenziale ad alta sensibilità in contenitore stagno con portello trasparente.

CAPO 3) SPECIFICHE TECNICHE MATERIALI ELETTRICI

Di seguito sono riportate le principali caratteristiche tecniche dei materiali utilizzati

QUADRO DI MEDIA TENSIONE

Fornitura in opera di scomparti prefabbricati di Media Tensione con apparecchiature isolati in SF6 adatti per 24 kV 630 A. Tipologia di costruzione SAREL o similare approvata.
Caratteristiche elettriche e meccaniche :
Corrente termica simmetrica di c.to c.to per 1 sec kA 16
Corrente dinamica di picco kA 40
Altezza del quadro mm 1600
Grado di protezione involucro esterno IP 30
Grado di protezione interno IP 20
Struttura in acciaio zincato a caldo tipo Sendzimir
Pannellatura frontale verniciata colore arancio secondo scala RAL 2004
Trattamento superfice delle sbarre a spigolo arrotondato Ravvivate
Ricopertura delle sbarre Parzialmente inguainate
Tensione circuiti ausiliari 230 V 50Hz
Tensione circuiti anticondensa 230 V 50Hz
Continuità di servizio LSC2A
Tenuta all'arco interno classificazione IAC AF per 1 sec. kA 12,5.
Arrivo linea : dal basso in cavo
Partenza linea : dal basso in cavo

Gli scomparti, della tipologia e caratteristiche come sottoriportato, saranno dati completi di segnalatori di presenza tensione, di blocchi meccanici a chiave, di messa a terra di tutte le parti fisse e mobili, di

schema sinottico esterno, di targa sequenza manovre, di finestratura di controllo visivo, di illuminazione artificiale appropriata, di manuale con caratteristiche e prove e di ogni altro onere accessorio necessario per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

Contenente le seguenti apparecchiature:

Per l'ingresso dell'alimentazione

Scomparto ROVESCIATO (completo di zoccolo da 200 mm) con interruttore WL sottovuoto – TA toroidali e Relè indiretti separati "ITI" max I
conforme CEI-016 Dim. 750x1000x1600mm
Comprendente le seguenti apparecchiature:
- 1 SEZIONATORE IN SF6 TIPO IM6S-TD CARATTERISTICHE:
Tensione nominale kV 24
Corrente nominale A 630
Corrente termica ci c.to c.to per 1 sec kA 16
Comando a molle standard
Lame di terra inferiori interbloccate con le lame principali
Blocco a chiave su comando linea, chiave libera in chiuso
Blocco a chiave su comando terre, chiave libera in chiuso
- 3 Isolatori capacitivi per il rilievo di presenza di tensione sul cavo in arrivo completi di segnalatore montato sul fronte dello scomparto
- 1 INTERRUTTORE TIPO WL SOTTOVUOTO CARATTERISTICHE:
Tensione nominale kV 24
Corrente nominale A 630
Potere di interruzione simmetrico riferito alla Vn kA 16
Comando a molle precaricate
Bobina di apertura con contatti ausiliari 1L+ 1R disponibili V 220ca
Blocco a chiave estraibile ad interruttore aperto
Spina e presa per i circuiti ausiliari
Carrello scorrimento ruote
2 RIDUTTORI DI CORRENTE TOROIDALI CHIUSI CONFORME CEI -016
Rapporto A 100/5
Prestazione secondario protezioni VA 5 Cl.5P10
Corrente termica di c.c Ith per 1 sec. kA 16
1 RIDUTTORE DI CORRENTE TOROIDALE CHIUSO CONFORME CEI -016
Diametro mm 110
Rapporto A 100/1
Prestazione secondario protezioni VA 0,5 Cl 5P20
RELE DI MAX CORRENTE A MICROPROCESSORE CON USCITA SERIALE E DISPLAY ALFANUMERICO FUNZIONI
50/51/51N DI COSTRUZIONE THYTRONIC TIPO NA 016 RISPONDENTE ALLA PRESCRIZIONE ENEL CEI-016
- Portafusibili per circuiti ausiliari
- Serie di morsetti amperometrici cortocircuitabili
- 1 resistenza anticondensa con termostato di regolazione e interruttore di protezione
- Cassoncino porta strumenti
- Funzione datalogger per monitoraggio e registrazione anomalie circuito di sgancio, inserita nel relè

Per la protezione di ciascun trasformatore (n.2)
Scomparto (completo di zoccolo da 200 mm) con interruttore WL sottovuoto – TA toroidali e Relè indiretti separati "ITI" max I
conforme CEI-016 Dim. 750x1000x1600mm
Comprendente le seguenti apparecchiature:

- 1 SEZIONATORE IN SF6 TIPO IM6S-TD CARATTERISTICHE:
Tensione nominale kV 24
Corrente nominale A 630
Corrente termica ci c.to c.to per 1 sec kA 16
Comando a molle standard
Lame di terra inferiori interbloccate con le lame principali
Blocco a chiave su comando linea, chiave libera in chiuso
Blocco a chiave su comando terre, chiave libera in chiuso
- 3 Isolatori capacitivi per il rilievo di presenza di tensione sul cavo in arrivo completi di segnalatore montato sul fronte dello scomparto
- 1 INTERRUTTORE TIPO WL SOTTOVUOTO CARATTERISTICHE:
Tensione nominale kV 24
Corrente nominale A 630
Potere di interruzione simmetrico riferito alla Vn kA 16
Comando a molle precaricate
Bobina di apertura con contatti ausiliari 1L+ 1R disponibili V 220ca
Blocco a chiave estraibile ad interruttore aperto
Spina e presa per i circuiti ausiliari
Carrello scorrimento ruote
2 RIDUTTORI DI CORRENTE TOROIDALI CHIUSI CONFORME CEI -016
Rapporto A 100/5
Prestazione secondario protezioni VA 5 Cl.5P10
Corrente termica di c.c Ith per 1 sec. kA 16
1 RIDUTTORE DI CORRENTE TOROIDALE CHIUSO CONFORME CEI -016
Diametro mm 110
Rapporto A 100/1
Prestazione secondario protezioni VA 0,5 Cl 5P20
RELE DI MAX CORRENTE A MICROPROCESSORE CON USCITA SERIALE E DISPLAY ALFANUMERICO FUNZIONI
50/51/51N DI COSTRUZIONE THYTRONIC TIPO NA 016 RISPONDENTE ALLA PRESCRIZIONE ENEL CEI-016
- Portafusibili per circuiti ausiliari
- Serie di morsetti amperometrici cortocircuitabili
- 1 resistenza anticondensa con termostato di regolazione e interruttore di protezione
- Cassoncino porta strumenti

Per lo scomparto misure

Scomparto Misure (completo di zoccolo da 200 mm) con TA e TV Dim. 750x1000x1600mm
- Sistema di sbarre corrente nominale A 630
- 2 RIDUTTORI DI TENSIONE IN RESINA EPOSSIDICA

Tensione primaria kV 15:V3
Tensione secondaria V 100:V3-100:3
Prestazione VA 50/30
Classe Cl 0,5/3P
- 3 RIDUTTORI DI CORRENTE IN RESINA EPOSSIDICA
Rapporto A 100/5
Prestazione VA 20
Classe Cl 0,5
Corrente termica di c. c. Ith per 1 sec. kA 100 In
- 1 Resistenza di antiferrorisonanza
- 2 Interruttori automatici modulari di protezione secondario TV
- 1 Serie di morsetti amperometrici cortocircuitabili

- 1 Resistenza anticondensa con termostato di regolazione e interruttore di protezione
- 1 Cassoncino porta strumenti
- 3 RIDUTTORI DI TENSIONE IN RESINA EPOSSIDICA

Tensione primaria kV 15:V3
Tensione secondaria V 100:V3-100:3
Prestazione VA 50/30
Classe Cl 0,5/3P

Accessori della Lato Media Tensione costituiti da:
UPS

- Tappeto isolante
- Guanti isolanti
- Schema elettrico
- Cartelli monitori e di divieto
- Estintore d'incendio
- Pulsante di emergenza

TRASFORMATORE A SECCO IN RESINA.

Trasformatore trifase isolato in resina a basse perdite, raffreddamento naturale adatto all'installazione all'interno, CEI EN 50588-1, CEI EN 60076-11 oltre che al regolamento europeo 548/2014. Il trasformatore sarà progettato per poter erogare la potenza nominale in una normale rete di distribuzione le cui condizioni sono definite nelle norme IEC 60076-11.
Il trasformatore in esecuzione standard deve prevedere la barratura di BT predisposta per collegamenti dall'alto e il collegamento linea MT in basso. Il trasformatore sarà con le seguenti caratteristiche:
Nucleo costituito da lamierini magnetici a grani orientati, ad alta permeabilità e a basse perdite specifiche separati fra di loro con isolante inorganico (carlite). Il taglio ed il montaggio del nucleo sarà realizzato con giunzioni denominate STEP-LAP per ridurre il rumore nonché le perdite e la corrente a vuoto. Il pacco magnetico sarà pressato da profilati in lamiera zincata, isolamenti e la verniciatura del nucleo in classe di temperatura F;
Avvolgimento secondario costituito da conduttore in foglio d'alluminio elettrolitico interavvolto con film isolante in classe F, sottoposto al trattamento d'essiccazione in forno. I terminali d'uscita saranno costituiti da piatti d'alluminio saldati in atmosfera inerte e bloccati saldamente all'armatura con isolatori distanziatori. La costruzione deve garantire resistenza all'umidità e alle atmosfere aggressive industriali, robustezza dielettrica ed eccellente comportamento meccanico nei confronti degli sforzi di cortocircuito;
Avvolgimento di alta tensione costituito da una serie di bobine in nastro d'alluminio elettrolitico, con isolamento tra spira e spira è realizzato con film poliestere. La bobina sarà armata con reti in fibra di vetro, essiccata in profondità e successivamente inglobata sottovuoto con resina epossidica in classe F, in tal modo si ottiene una eccellente robustezza meccanica e la rispondenza alle classi C1 e C2 delle norme IEC. Le prese di regolazione normalmente ±2x2,5% saranno ricavate direttamente al centro della bobina ed il collegamento si ottiene tramite opportune barrette in ottone bullonate;
Assemblaggio finale eseguito con cura e precisione. La precisione al montaggio sarà necessaria per garantire un ottimo comportamento del trasformatore nei confronti degli sforzi elettrodinamici dovuti ad eventuali cortocircuiti. L'avvolgimento di Bassa Tensione sarà calettato sul nucleo e tenuto in posizione da opportuni listelli in fibra di vetro. Le sbarre di collegamento BT saranno fissate tra di loro ed ai profilati del nucleo tramite spaziatori in fibra di vetro.
L'avvolgimento di media tensione sarà bloccato da distanziatori in materiale isolante, che lasciano comunque libere le piccole dilatazioni assiali della bobina quando l'avvolgimento è percorso dalla corrente di carico.
Il trasformatore sarà collaudato secondo la norma IEC60076-11 che prevede le seguenti prove:
• misura resistenza avvolgimenti.
• misura del rapporto di trasformazione e controllo del gruppo di collegamento;

• misura delle perdite e della tensione di cortocircuito;
• misura delle perdite e della corrente a vuoto;
• verifica dell'isolamento con tensione applicata;
• verifica dell'isolamento con tensione indotta;
• misura delle scariche parziali;

Il costruttore deve disporre di un archivio di prove di tipo e speciali eseguite sui trasformatori in resina. L'archivio sarà sempre disponibile per consultazione i certificati di collaudo.

Principali caratteristiche:

Potenza nominale	**400-630** KVA
Rapporto di trasformazione	10000-20000 V +- 2x2,5 % / 400 V + N

CAVO MEDIA TENSIONE

Cavo unipolare di tipo RG7H1R da 15/20 kV conforme alle norme di riferimento CEI 20-13, IEC 60502 CEI 20-16 CEI EN 60332-1-2 (IEC 60840 per 26/45 kV), adatto per il trasporto di energia tra cabine di trasformazione, per posa in aria libera, in tubo o canale, interrata anche non protetta.

Il cavo sarà con conduttore rigido di rame rosso ricotto, Classe 2, semiconduttore interno elastomerico estruso, isolamento in HEPR di qualità G7, semiconduttore esterno elastomerico estruso pelabile a freddo, schermo costituito a fili di rame rosso, guaina esterna PVC qualità RZ/ST2.

Principali caratteristiche:

- Tensione nominale U0/U: 15/20 kV;
- Tensione massima Um: 24 kV
- Grado di isolamento: 24 kV
- Temperatura massima di esercizio: +90°C
- Temperatura massima di corto circuito: +250°C
- Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico) -15°C
- Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):12 D;
- Sforzo massimo di tiro: 60 N/mm;
- Guina esterna di colore rosso.

TERMINAZIONE PER CAVO IN MEDIA TENSIONE

Terminazione auto-restringente unipolare per cavo estruso in media tensione tipo 3M serie QT o similare, approvazione a norma CEI 20/24-81 e per applicazioni da interno con struttura tubolare liscia e da esterno con alette.

La terminazione sarà idonea per cavo unipolare di Media Tensione tipo RG7H1R, grado di isolamento 24 KV, tensione di isolamento dei cavi Un/U 12/20kV e tensione massima Um 24kV, idonea per sezioni comprese tra da 35 a 120mmq, L'installazione della terminazione sarà a freddo e senza l'utilizzo di attrezzature speciali.

La terminazione sarà costituita da un KIT completo di:

- Isolatore in Silicone tubolare / alettato;
- Nastro Scotch 2220;

- Nastro semiconduttore Scotch 13;
- Trecce di rame stagnato
- Mastice EC5313
- Istruzioni di montaggio

PROTEZIONE TRASFORMATORE

Il trasformatore sarà posizionato all'interno della cabina utente in posizione idonea per i collegamenti elettrici e la segregazione. Per evitare i contatti diretti con le parti attive non schermate, anche se isolate, sarà posata e fissata a parete un griglia di protezione in acciaio zincato a caldo, competa di chiusura a chiave o lucchetto interbloccato con la manovra del sezionatore di terra dello scomparto di media tensione.
La protezione sarà con le seguenti caratteristiche:

- rete metallica in acciaio zincato a caldo
- maglia di larghezza inferiore a 1,2 x 1,2 cm
- grado di protezione IP2X
- Altezza dal pavimento 1,8 m
- distanza dalle parti attive di 30 cm
- interblocco a chiave con la manovra del sezionatore di terra
- collegamento equipotenziale al conduttore equipotenziale

ACCESSORI DI CABINA

All'interno della cabina MT/BT saranno previsti i seguenti dispositivi di protezione individuale:

- cartello vietato l'accesso alle persone non autorizzate
- cartello vietato usare l'acqua o sostanze conduttrici per spegnere gli incendi
- cartello pericolo di morte
- cartello norme per il pronto soccorso
- tappeto isolante a 24 kV della lunghezza di 2 m da porsi anteriormente al quadro MT
- guanti isolanti per bassa tensione categoria 0 e 00 in apposita custodia
- estintore d'incendio a polvere isolante da minimo 5 kg cad
- UPS
- Pulante di emergenza
- schema elettrico

IMPIANTO DI TERRA

Impianto di terra costituito da impianto unico conforme alle norme CEI 64-8 per sistema TN-S, di tutte le parti metalliche non in tensione relative alla fornitura. La rete di dispersione sarà completa di corde di rame, morsetti, giunzioni, derivazioni, sezionatori e dispersori verticali infissi nel terreno dentro appositi pozzetti in calcestruzzo.
La parte disperdente sarà integrata da corde di terra interrate lungo il perimetro della cabina elettrica e dispersori verticali. La resistenza di terra ottenuta sarà quella richiesta dalle Norme e comunque coordinata con le apparecchiature di protezione MT/BT.

QUADRO DI BASSA TENSIONE

Il quadro sarà conforme alla norma CEI EN 60439, realizzato utilizzando carpenterie e accessori come barrature, interruttori scatolati e modulari, già sottoposti dal costruttore alle prove di tipo previste dalla norma, nel rispetto dei criteri di scelta e delle istruzioni di montaggio dei vari componenti.
Il fornitore del quadro dovrà comunque eseguire le prove individuali previste dalla norma CEI EN 60204.

Il quadro sarà realizzato come da schema elettrico allegato, completo di armadio metallico in lamiera di acciaio zincato a caldo con le seguenti caratteristiche:

- Corrente nominale 2000A
- tensione nominale 400V
- frequenza nominale 50 Hz;
- grado di protezione IP30
- Conformità alla norma CEI EN 60204 E 61439

Carpenteria completa di:

- strutture assemblate con montanti interni rimovibili e traverse laterali
- tetto asportabile
- zoccolo rinforzato con flange
- flange ingresso cavi
- pannelli posteriore e laterali incernierati
- vano cavi interno / esterno completo di porta cieca incernierata
- maniglie con inserto a chiave,
- kit in grado di realizzare segregazioni Forma 2a mediante barriere e diaframmi

Scomparti di ingresso alimentazione dai trasformatori, contenenti ciascuno:

1 Interruttore automatico, tipo quadripolare in esecuzione scatolata fissa da 1000 A – 690 V – 36 kA completo di:
  - relè elettronico di massima corrente, con funzioni 50 e 51
  - contatti ausiliari
  - comando locale a mano d'apertura, chiusura assistito da molle, con blocco porta
  - connettore multiplo per i circuiti ausiliari dell'interruttore

1 Strumento digitale multifunzione di misura dei parametri elettrici, in esecuzione quadrata da incasso (96x96 mm) completo di TA e fusibili di protezione

1 Strumento digitale di misura delle temperature del trasformatore, in esecuzione quadrata da incasso (96x96 mm) completo di fusibili di protezione

1 Limitatore di sovratensioni, tipo tripolare in esecuzione a cartucce estraibili, completo di fusibili di protezione

1 Serie di sbarre e isolatori portanti

Scomparto di uscita alimentazione per i servizi ausiliari, contenente:

2 Interruttori automatici, tipo quadripolare in esecuzione modulare fissa da 16 A – 400 V – 20 kA – 30 mA completi di relè magnetotermico e differenziale per il circuito prese e disponibile

4 Interruttori automatici, tipo bipolare in esecuzione modulare fissa da 16 A – 400 V – 20 kA – 30 mA completi di relè magnetotermico e differenziale per il circuito luce interna, esterna, ausiliari MT e disponibile

Scomparto automatismi e misure, contenente:

1 Controllore a logica programmabile (PLC), costituito da:
  - modulo alimentatore
  - modulo con microprocessore di elaborazione (CPU) dotato di porte di comunicazione e memorie non volatili
  - moduli per ingressi digitali in numero sufficiente per ricevere le varie segnalazioni di stato delle apparecchiature da controllare
  - moduli per ingressi analogici in numero sufficiente per ricevere le varie misure rilevate in campo

- moduli per uscite digitali in numero sufficiente per emettere i vari comandi alle apparecchiature da controllare
- pannello d'interfaccia operatore dotato di indicatore a cristalli liquidi tattile per la variazione dei principali parametri modificabili
- modulo radio TETRA per la comunicazione remota con il centro di controllo consortile, funzionante su rete ERretre

Presso la memoria del PLC sarà implementato il programma di funzionamento delle pompe che considererà i rilievi dei vari parametri idraulici effettuati presso la rete irrigua; inoltre sarà implementato il programma di comunicazione con l'esistente centro di telecontrollo; detti comunque dovranno essere definiti in dettaglio con la D.L.

Scomparti di uscita alimentazione per le pompe, contenenti ciascuno:

1 Interruttore di manovra sezionatore, tipo tripolare in esecuzione scatolata fissa da 315 A – 690 V completo di:
- base porta fusibili
- contatti ausiliari
- comando locale a mano d'apertura, chiusura assistito da molle, con blocco porta
- connettore multiplo per i circuiti ausiliari dell'interruttore

1 terna di fusibili tipo aR, di calibro adeguato

1 Serie di sbarre e isolatori portanti

1 Convertitore di frequenza per l'azionamento della pompa dalle seguenti caratteristiche:
- tensione nominale : 400 V
- corrente continuativa massima (senza sovraccarico) : non inferiore alla corrente nominale del motore da comandare
- frequenza (di lavoro) : 0÷50 Hz
- f.d.p. nominale : 1
- rendimento : 98%
- esecuzione : installazione per posa in armadio, con grado di protezione IP00

Controllo della velocità con precisione superiore al 2% della massima velocità senza l'uso di sensore tachimetrico sul motore.

Il convertitore è essenzialmente costituito da:
- sezione d'ingresso con dispositivi per minimizzare l'entità delle armoniche verso la rete ed i reciproci disturbi tra i convertitori
- sezione raddrizzatore con ponte trifase a diodi
- reattanza di livellamento in corrente continua
- sezione condensatori filtro in corrente continua e per lo scambio di potenza reattiva verso il motore
- sezione di uscita a diodi controllati
- sezione di regolazione a microprocessore.

Le funzioni di controllo comprenderanno:
- regolazione di velocità manuale sul pannello frontale e predisposizione circuitale per ricevere un segnale di regolazione automatico (riferimento esterno) per la variazione dai minimi ai massimi giri con velocità minima, "base", in automatico realizzata in schede di regolazione; separazione galvanica sui segnali analogici
- generatore di funzione a rampa tarabile
- comandi manuali locali
- selettore scelta comando manuale/automatico
- comando automatico di avviamento-arresto
- funzioni avanzate di protezione del motore e della linea di collegamento

Pannello operativo a cristalli liquidi e tastiera a membrana che collegato all'unità di regolazione esegue le seguenti funzioni:

- taratura di dati e parametri alla messa in servizio
- costruzione dello schema di utilizzo con allacciamento di I/O supplementari
- indicazione dei parametri base quali velocità, corrente, tensione, con visualizzazione numerica
- indicazione guasti
- test interni per diagnostica.

Tramite apposita morsettiera di interfacciamento saranno disponibili le seguenti informazioni:

- allarmi programmabili
- stato di funzionamento
- commutatore scelta servizio locale/remoto
- parametri di motore (corrente assorbita, velocità ecc.)

Accessori:

- Trasformatori a secco per i vari circuiti ausiliari
- Indicatori a LED per le varie segnalazioni di stato
- Manipolatori vari (pulsanti, selettori, ecc.)
- Fusibili per la protezione e il sezionamento dei vari circuiti ausiliari
- Cavi di tipo FS17 per i collegamenti ausiliari, canale porta cavi, resistenze anticondensa, morsetti, targhette, bulloneria e accessori vari necessari al completamento del quadro elettrico.

CAVI DI BASSA TENSIONE

Cavo FG16R16 0,6/1kV per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G16, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi, per trasporto di energia e trasmissione segnali.
Posa in ambienti interni o esterni anche bagnati, posa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa, anche per posa interrata diretta o indiretta.
Il cavo sarà con conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR di qualità G16, riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico, guaina PVC qualità RZ/ST2, norme di riferimento CEI 20-13, IEC 60502-1, CEI UNEL 35318-35322, Marchio IMQ con le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale U0/U 0,6/1 kV,
- Temperatura massima di esercizio + 90°C,
- Temperatura massima di corto circuito +250°C,
- Temperatura minima di esercizio senza shock meccanico -15°C.
- Raggio minimo di curvatura per diametro D in mm:
  Cavi energia flessibili, conduttore classe 5 = 4 D
  Cavi segnalazione e comandi flessibili, classe 5 = 6 D
- Sforzo massimo di tiro: 50 N/mm2

Cavo FS17 450/750 V per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in PVC di qualità S17, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi, per trasporto di energia e trasmissione segnali.
Posa in ambienti interni o esterni anche bagnati, posa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa, anche per posa interrata diretta o indiretta.
Il cavo sarà con conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in PVC di qualità S17, riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico, guaina PVC qualità RZ/ST2, norme di riferimento CEI UNEL 35716 Marchio IMQ con le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale U0/U 450/750 V,
- Temperatura massima di esercizio + 70°C,

- Temperatura massima di corto circuito +160°C,
- Raggio minimo di curvatura per diametro D in mm:
  Cavi energia flessibili, conduttore classe 5 = 4 D
- Sforzo massimo di tiro: 50 N/mm2

Il cavo sarà completo delle connessioni e allacciamenti, dei collari di identificazione numerati posti alle estremità o in corrispondenza dei punti di ispezione, la formazione di teste con capicorda di tipo pre-isolato, accessori per l'ancoraggio entro i canali e/o tubazioni portacavi, giunzioni, collegamenti in morsettiera.

CAVO MULTIPOLARE PER COMANDO

Cavo multipolare per segnalazione con conduttori in rame, isolati in PVC tensione 600V, non propagante l'incendio e la fiamma a ridotta emissione di gas corrosivi, rispondente alle norme IEC 60811-2-1, IEC 60332, IEC 60754-1, IEC 60754-2, come da specifiche tecniche del capitolato speciale d'appalto.
Il cavo sarà completo delle connessioni e allacciamenti, dei collari di identificazione numerati posti alle estremità o in corrispondenza dei punti di ispezione, la formazione di teste con capicorda di tipo pre-isolato, accessori per l'ancoraggio entro i canali e/o tubazioni portacavi, giunzioni, collegamenti in morsettiera.

CAVO PER COMANDO SCHERMATA A CALZA

Cavo multipolare per segnalazione con conduttori in rame, schermatura a calza isolati in PVC, tensione 600V, non propagante l'incendio e la fiamma a ridotta emissione di gas corrosivi, rispondente alle norme IEC 60811-2-1, IEC 60332, IEC 60754-1, IEC 60754-2, come da specifiche tecniche del capitolato speciale d'appalto.
Il cavo sarà completo delle connessioni e allacciamenti, dei collari di identificazione numerati posti alle estremità o in corrispondenza dei punti di ispezione, la formazione di teste con capicorda di tipo preisolato, accessori per l'ancoraggio entro i canali e/o tubazioni portacavi, giunzioni, collegamenti in morsettiera.

ILLUMINAZIONE E PRESE

Impianto di illuminazione e gruppi prese a servizio della sala quadri e della cabina sarà realizzato come segue:

- cavo tipo FS17 unipolare con conduttore in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolato in PVC di qualità R2 non propagante di incendio a norma CEI 20-22 II, non propagante di fiamma a norma CEI 20-35 per tensioni nominali 450/750 V, temperatura di esercizio max 70° C con conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto;
- tubazione protettiva rigida IP 65 o guaina spiralata in PVC per posa a parete realizzata in materiale termoplastico, autoestinguente, marchiata IMQ, serie pesante, grigio RAL 7035, compresi raccordi ad innesto rapidi IP65, tubo-tubo, tubo-guaina, tubo-scatola, guaina-scatola, pressacavi antistrappo IP68 passo PG, clips a scatto
- cassette di derivazione stagna IP 65 realizzate in conformità alla norma CEI EN 60529, in materiale termoindurente rinforzato con fibra di vetro con elevata resistenza al calore anomalo ed al fuoco, all'azione degli agenti chimici ed atmosferici, alle sollecitazioni meccaniche anche a bassissime temperatura, pareti cieche, coperchio basso con viti impermeabili in acciaio inox;
- punti di comando in contenitori stagni IP40 – IP55 realizzati in materiale plastico, 1,2,3 posti in esecuzione con coperchio a molla completo di membrana trasparente, completi di apparecchi di comando di tipo interruttore, deviatore, pulsante 1P – 2P 16A 230V;

- apparecchio di illuminazione stagno IP66 corpo in policarbonato autoestinguente, schermo in policarbonato autoestinguente, riflettore in acciaio zincato a caldo verniciato bianco, alimentazione 230V, A LED

- plafoniera per illuminazione di sicurezza di tipo autonomo predisposto al funzionamento permanente e non permanente, dotata di dispositivo di diagnostica interna, in materiale plastico autoestinguente resistente alla fiamma conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22, UNI 11222, adatta per posa a parete, classe di isolamento 2, grado di protezione IP40 IP65, accumulatori ermetici ricaricabili al Ni-Cd, ricarica completa in 12 ore alimentazione 230V 50Hz, potenze 6, 8, 11, 18, 24 W;
- plafoniera per illuminazione esterna compatta stagna IP65, in policarbonato infrangibile ed autoestinguente, riflettore in alluminio lucido o policarbonato bianco, diffusore in policarbonato antiabbagliamento, alimentazione 230V 50Hz A LED
- presa fissa con fusibili per bassa tensione IP67 3P+T 16A - 400V, spinotti con trattamento superficiale di nichelatura, pressacavi con elementi in gomma per il perfetto adattamento alle dimensioni del cavo, corpo spina realizzato in tecnopolimero termoplastico per garantire la miglior resistenza meccanica
- presa fissa con fusibili per bassa tensione IP67 2P+T 16A - 400V, spinotti con trattamento superficiale di nichelatura, pressacavi con elementi in gomma per il perfetto adattamento alle dimensioni del cavo, corpo spina realizzato in tecnopolimero termoplastico per garantire la miglior resistenza meccanica

AZIONAMENTO POMPA

CONVERTITORE STATICO DI FREQEUNZA
Convertitore di frequenza variabile idoneo per l'alimentazione di pompe sommergibili, dimensionato con ampio margine di potenza, corrente e tensione, grado di protezione IP54 per installazione esterna ed IP20 per installazione entro quadro, in grado di regolare la velocità di rotazione in funzione di parametri idraulici tipo portata e pressione.
Il convertitore sarà in grado di proteggere il motore elettrico dalle sovracorrenti, rifasare la corrente assorbita a cosf.1, avviare ed arrestare il motore con rampe di accelerazione e arresto graduali al fine di limitare le sollecitazioni meccaniche.
Il convertitore sarà completo di:

- struttura metallica portante con grado di protezione IP54 adatta ad ambienti umidi, esecuzione per installazione a parete;
- ingresso linea con interruttore di manovra sezionatore o morsetti;
- schede elettroniche di conversione e controllo della tensione e della frequenza;
- schede di automazione per impostazione parametri e regolazione della velocità;
- filtri integrati per la limitazione di disturbi elettromagnetici e radiodisturbi;
- Segnali digitali ed analogici di ingresso e uscita;
- Display per la programmazione e visualizzazione dei parametri di funzionamento;

Il convertitore sarà utilizzato per la protezione termica e l'azionamento della pompa sommergibile al fine di mantenere costante la pressione nella rete di irrigazione.
Per mantenere la pressione costante nella rete di irrigazione, sarà utilizzato il regolatore PID avanzato interno al convertitore, che sarà associato ad un trasmettitore di pressione installato sulla tubazione di mandata.

Il trasmettitore di pressione fornirà al regolatore PID un segnale analogico 4-20mA di retroazione proporzionale al valore della pressione misurata. Il convertitore di frequenza regolerà la velocità della pompa in modo continuo al fine di mantenere la pressione costante e pari al valore di set point desiderato.
La stessa soluzione progettuale potrà essere adottata per la regolazione della misura di portata tramite il segnale analogico di retroazione 4-20mA derivato dal misuratore di portata.
Inoltre, la scheda di regolazione ed automazione interna al convertitore deve permettere la regolazione dei seguenti parametri:

- Configurazione anello chiuso (attiva con segnale di retroazione);
- Minima frequenza di uscita 70% della frequenza nominale (35 Hz)
- Massima frequenza di uscita 50 Hz;
- Tempo rampa di accelerazione 10 s
- Tempo rampa di decelerazione 10 s
- Interblocco di sicurezza per mancanza tensione evoluzione libera della pompa;
- Segnale di retroazione 4-20mA;
- Tempo filtro passa-basso PID 0,20 s;
- correzione automatica del valore di riferimento set point della portata, pressione o livello;
- controllo della banda di regolazione della pressione per mezzo di temporizzazioni regolabili;
- menù di guida facilita alla programmazione;
- temporizzazioni programmabili per l'inserimento e l'arresto della pompa al fine di ottimizzare il funzionamento ed il consumo di energia elettrica;

STRUMENTAZIONE

MISURATORE DI PORTATA

Misuratore di portata elettromagnetico tipo Endress Hauser mod. Promag W 400 o similare, per applicazioni standard acqua potabile e acque reflue, idoneo per la posa in pozzetti interrati con presenza di acqua, grado di protezione IP68, resistente alla corrosione, certificazioni internazionali per acqua potabile.

Principali caratteristiche:

- diametro nominale sensore DN 450-600
- pressione nominale sensore PN 16
- rivestimento interno in poliuretano
- attacco al processo con flangia EN1092-1 DIN2501
- elettrodi di misura 1.4435/316L
- taratura della portata 0,5%
- trasmettitore con display LCD in italiano
- custodia trasmettitore versione compatta e/o separata
- cavi tra sensore e trasmettitore di lunghezza circa 20 m
- alimentazione 240V 50Hz
- connessione elettrica con pressa cavi
- segnale analogico di uscita 4-20 mA (misura portata istantanea programmabile)
- segnale digitale impulsivo (misura totalizzazione programmabile)

MISURATORE DI LIVELLO IDROSTATICO

Trasmettitore certificato per l'utilizzo con acqua potabile tipo Endress+Hauser mod. Waterpilot FMX167 o similare, cella di misura ceramica capacitiva priva di olio viene utilizzata nelle acque per la misura idrostatica del livello. Dotato di un robusto sensore ceramico con misura della temperatura integrata. Design robusto per applicazioni in acque reflue e fanghi, stabile a lungo termine, anche per l'utilizzo in acqua salata.

Principali caratteristiche:

- elevata resistenza meccanica a sovraccarichi e fluidi aggressivi;
- cella di misura ceramica ad alta precisione e ad elevata stabilità a lungo termine;
- resistente alle variazioni climatiche grazie all'elettronica resinata e al sistema di compensazione della pressione a due filtri;
- segnale di uscita 4 - 20 mA con protezione alle sovratensioni integrata
- misure contemporanee di livello e di temperature con sensore di temperatura integrato opzionale PT100

Misuratore compatto di livello per acque reflue basato sulla misura della pressione idrostatica, con grado di protezione IP68 a tenuta stagna permanente, diametro esterno 22 per acqua potabile o diametro 42 mm per acque reflue, realizzato con corpo esterno in acciaio inox AISI 316L.
Elemento sensibile di misura in ceramica ad alta precisione e ad elevata stabilità a lungo termine, campo di misura da 0 a 10 mH2O, alimentazione 12 - 30VCC, uscita 4-20mA, con scaricatore di sovratensione integrato.
Il misuratore di livello sarà completo di cavo di estensione con isolante in PE (Polietilene) o FEP (etilene propilene fluorurato), gancio di sospensione in acciaio AISI 316L, lunghezza del cavo di circa 70 metri.
Per l'alimentazione dello strumento sarà utilizzata una barriera attiva con alimentazione e separazione galvanica di circuiti con segnale in corrente 4-20 mA, dotata di un ingresso a sicurezza intrinseca opzionale.
La corrente inviata dal trasmettitore al circuito in ingresso 4-20 mA viene ritrasmessa linearmente all'uscita, trasmettitore bidirezionale HART con trasmettitore SMART, presa di collegamento HART e custodia compatta DIN. La barriera attiva sarà installata nel quadro comando pompe, oppure in una apposita custodia DIN

Principali caratteristiche:

Tipo di misura	Trasmettitore di pressione idrostatico
Campo di misura	Fino a 50 metri H2O
Tipo trasmettitore	Custodia acciaio inox trAISI 316L + sensore in ceramica
Tipo alimentazione	Barriera attiva per alimentazione e separazione galvanica
Approvazione per acqua potabile:	KTW, NSF, ACS
Certificato in base alle norme	ATEX, FM e CSA

TRASMETTITORE PER PRESSIONE ASSOLUTA E RELATIVA

Trasmettitore di pressione tipo Endress Hauser modello Cerabar PMP131 o similare con sensore piezoresistivo e membrana di misura metallica per la misura della pressione assoluta e relativa. Trasmettitore di pressione con design compatto estremamente stabile e resistente ai sovraccarichi. Sviluppato per la misura in sistemi di sicurezza fino a SIL2 secondo IEC 61508.
Trasmettitore stabile, resistente ai sovraccarichi e affidabile, elevata riproducibilità e stabilità, campi di misura regolabili con precisione dal vuoto fino a 400 bar/6000 psi.
Il Cerabar PMP131 è un trasduttore di pressione per la misura della pressione assoluta e relativa in gas, vapori, liquidi e polveri. Come connessioni al processo sono disponibili attacchi igienici e filettati.

Principali caratteristiche:

Principio di misura	Pressione assoluta e relativa
Alimentazione	Analogue output:12...30V DC
Precisione	0,5%
Temperatura di processo	25°C...70°C (-13°F...158°F)
Temperatura ambiente	25°C...70°C (-13°F...158°F)
Campo di misura:	0...6 bar
Sovrapressione massima	600bar (9000psi)
Attacco al processo	Threads
Uscita	4...20mA analogue, PNP switch
Certificati / Approvazioni	ATEX SIL GL marine

REGISTRATORE VIDEOGRAFICO

Registratore videografico tipo Endress Hauser mod. Ecograph T RSG35 o similare per la registrazione e visualizzazione di tutte le sequenze di processo.
Strumento versatile fino a n.12 ingressi universali che possono registrare una vasta gamma di segnali di misura.
Facilità di lettura grazie al display grafico digitale, visualizzazione a barre e curve, archiviazione affidabili con memoria interna e scheda SD separata.
Funzionamento intuitivo tramite il navigatore jog/shuttle o tramite PC e web server integrato, compatto a bassa profondità di installazione che consente di risparmiare spazio, sistema aperto con interfacce comuni come Ethernet, RS232/485, USB e funzione slave opzionale per Modbus RTU/TCP, comunicazione notifica via e-mail in caso di allarme e di violazione delle soglie

Principali caratteristiche:

Principio di misura	Acquisizione dati
Funzioni	Data recording and signal analysis Ethernet, USB RS232/485 (optional) Modbus RTU/TCP Slave (optional) E-Mail notification Integrated web server Totalization Mathematics (optional) Data readout and processing via Field Data Manager Software OPC server for indication of instantaneous values (optional)
Ingresso universale	12 analog (U, I, TC, RTD, Frequenz, Impuls) n.6 digitali
Uscita	6 relays

Interfaccia	S232/485 (optional)Ethernet USB Modbus RTU Slave (optional) Modbus TCP Slave (optional)
Storicizzazione dati/Registrazione	Internalmemory SD card Thumb drive
Display	TFT 5.7" colour graphic display
Custodia	Panel desktop housing field housing
Alimentazione	100…230 V AC +/-10% 24V (-10%, +15%) AC/DC
Certificazione	UL CSA GP
Software package	Matematica

CAPO 4) SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTO TELECONTROLLO

Fornitura, installazione, configurazione, avviamento e collaudo di tutte le apparecchiature descritte in seguito presso l'impianto eseguita da personale tecnico specializzato con impiego di idonea attrezzatura al seguito, oneri di trasferta e di trasporto a piè d'opera dei materiali occorrenti compresi

Unità periferica
Fornitura unità periferica a microprocessore per operazioni di tele misura, telesegnalazione di allarme e telecomando via radio, avente funzioni di controllore locale composta da:

Scheda CPU comprendente: microprocessore CMOS a basso consumo, Orologio in tempo reale alimentabile da batteria tampone al litio, Memoria EPROM di almeno 128 KB, Memoria RAM statica di almeno 128 KB, Logica Watch-Dog esterna al microprocessore escludibile, Jumper di selezione della frequenza di CLOCK da 32 KHz a 12 Mhz, Jumper di selezione della modalità RUN-PROGRAM, porta seriale RS 232 con segnali TXD, RXD, RTS, CTS, DTR, DSR, avente livelli logici TTL (0 – 5 volt) per collegamento a modem TTL a basso consumo, da utilizzarsi in applicazioni con alimentazione fotovoltaica o telealimentazione, porta seriale RS 232C per collegamento a terminale di programmazione/visualizzazione o a bus di campo

- Scheda I/O comprendente:
  - Dispositivo di alimentazione per la generazione delle tensioni interne necessarie al funzionamento dell'unità: 5 volt c.c. per le parti logiche; 12 volt c.c. stabilizzati ed dotati di isolamento galvanico con tensione di isolamento non inferiore a 1500 Volt, per l'alimentazione dei dispositivi di isolamento degli ingressi digitali.
  - Fusibile di protezione dell'alimentazione principale situato in posizione frontale al fine di garantire una sua facile sostituzione.
  - Led di segnalazione della presenza dell'alimentazione isolata, di colore verde
  - Batteria al litio in grado di assicurare la permanenza in memoria RAM dei dati e delle configurazioni per almeno 10 anni in assenza di alimentazione, escludibile con Jumper.
  - Pulsante di reset che agisce mediante connessione hardware su tutte le componenti hardware programmabili incluse nella scheda e nella CPU (reset hardware)
  - Convertitore analogico-digitale multicanale del tipo CMOS a basso consumo, con risoluzione minima di 12 bit, funzione di autocalibrazione e power save, riferimento interno di precisione compensato, collegamento seriale sincrono al microprocessore, velocità di conversione non inferiore a 50 microsecondi per canale.
  - Stadio di isolamento ottico degli ingressi digitali composto da optoisolatori aventi tensione di isolamento minima di 1500 volt, resistenze di limitazione della corrente in ingresso

- Circuiteria di protezione degli ingressi analogici composta, per ogni canale, da varistori per le sovratensioni in ingresso, resistenze di limitazione della corrente, filtro LC per lo smorzamento dei transienti veloci, circuito a diodi per la protezione del convertitore
- Morsettiera per gli ingressi analogici, dotata di morsetti in grado di serrare puntalini o conduttori fino a 2.5 mmq, con due morsetti per ogni ingresso analogico (segnale e massa comune) e almeno due morsetti per l'alimentazione di dispositivi esterni di misura, con corrente minima disponibile di 100 mA a 12 volt.
- Jumper di selezione hardware del tipo di ingresso, con selezione 0/4 – 20 mA (resistenza massima di ingresso 125 Ohm) o 0 – 2.5/5 Volt (resistenza minima di ingresso 50 KOhm)
- Morsettiera per gli ingressi digitali dotata di morsetti in grado di serrare puntalini o conduttori fino a 2.5 mmq, con connessione di massa e di segnale per ogni ingresso digitale. La morsettiera deve essere alimentata in modo da consentire il collegamento di segnali provenienti da contatti puliti e quindi privi di tensione.
- Led di segnalazione dello stato di ogni ingresso digitale, situato in prossimità del relativo morsetto.
- Uscite digitali con relè ad alto isolamento avente un contatto di scambio (Comune, NA, NC) con portata di 250 Volt 5 A non induttivi, diodo di protezione e led di segnalazione dello stato del relè situato in prossimità di ciascun relè.
- Morsettiera per le uscite digitali dotata di morsetti in grado di serrare puntalini o conduttori fino a 2.5 mmq, con connessione di Comune, contatto NA, contatto NC per ogni relè, separata dalle altre morsettiere di ingresso.
- Connettore di espansione hardware per il collegamento di basetta di espansione per ingressi analogici, ingressi digitali, uscite relè.
- Connettore di espansione per il bus del microprocessore, provvisto di tutti i segnali hardware (Bus indirizzi, bus dati, segnali di controllo, linea di reset, almeno 2 indirizzi decodificati, alimentazione +5 volt.).
- Connettore per porta seriale RS 232 C per il collegamento a terminale.
- Circuiteria di conversione dei livelli di tensione della porta seriale RS232, da TTL a standard, escludibile, per il collegamento di modem tradizionali.
- Connettore per porta seriale RS 232 per il collegamento a modem o altro dispositivo di comunicazione.
- N. 2 dip-switch per l'impostazione dei parametri base di comunicazione ed indirizzamento, ciascuno dei quali con 8 microinterruttori.
- Connettore a pettine per l'inserimento della scheda CPU
- Dotazioni standard di I/O:
  - 4 analog Input
  - 8 digital input
  - 4 digital output

- Scheda di espansione I/O comprendente ulteriori:
  - 4 analog Input
  - 8 digital input
  - 4 digital output

  completa di cablaggi e collegamento alla scheda madre.

  Scheda interfaccia di comunicazione per modulo radio, linea telefonica dedicata o commutata, cavo ritorto a 1 o due coppie, protocollo di comunicazione BELL 202a half duplex 1200 Baud, led di segnalazione dello stato della linea, per i segnali PWR, TX,RX,CTS,RTS,CD,OH. Alimentazione 12 volt esterna o 5 volt TTL da connettore della porta seriale RS 232. Regolazione dei livelli di uscita per la linea dedicata o commutata, regolazione del livello di modulazione dell'apparato radio. Regolazione dell'attenuazione del segnale in ingresso da linea dedicata o commutata. Connettore a 4 fili per apparato radio. Morsetto a 4 fili per linea telefonica dedicata 2 fili o 4 fili,

connettori RJ 11 per ingresso e uscita della linea telefonica dedicata o commutata. Connettore ausiliario della porta seriale per collegamento di apparato diagnostico (data scope o altro).

Scheda alimentatore – carica batterie di tipo lineare a corrente costante e limitazione di tensione, dotata di trasformatore toroidale ad alto rendimento con tensione di ingresso 220 volt, varistore e fusibile di protezione, stadio raddrizzatore e stabilizzatore principale, dispositivo di controllo della tensione e della corrente di carica della batteria con microprocessore in grado di effettuare le seguenti operazioni:

- Accensione automatica dell'unità solo in presenza della tensione di alimentazione.
- Accensione manuale dell'unità mediante pulsante
- Limitazione della carica della batteria ad 800 mA costanti, regolabile
- Limitazione della tensione massima erogabile a 14 volt, regolabile.
- Spegnimento dell'unità e disconnessione completa della batteria mediante disattivazione di relè 12 volt 5 A qualora venga superata la soglia minima di tensione batteria per almeno 15 secondi consecutivi.
- Azionamento di relè per la segnalazione di allarme sulla tensione di alimentazione, con scambio comune-na-nc, sia per assenza della tensione di alimentazione che per guasto al circuito di raddrizzamento e stabilizzazione.
- Morsetteria di connessione per scheda madre, interfaccia di comunicazione ed apparato radio o modem, con morsetti a bordo scheda in grado di serrare puntalini o conduttori fino a 2.5 mmq.
- Diodo di separazione dell'alimentazione dei circuiti elettronici
- Dissipatore di adeguate dimensioni
- Cavi di collegamento per batteria, dotati di capicorda fast-on, cavi di collegamento ad interruttore per il sezionamento sia della batteria che della tensione di alimentazione, con una sola manovra
- Fusibile di protezione della batteria.

Batteria tampone ad elettrolita non liquido (gel o solido), sigillata, contenuta all'interno dell'unità, in grado di assicurare un'autonomia minima di 18 ore in caso di collegamento con modem telefonico, o di 8 ore in caso di utilizzo di apparato radio o GSM.

Contenitore in poliestere avente grado di protezione IP 65 , contenente tutti i dispositivi sopra elencati, fissati a mezzo di idonea meccanica in lamiera elettrozincata, incluso l'apparato radio

Apparato radio VHF omologato PPTT completo di cavetteria di collegamento all'alimentazione, all'interfaccia modem e al cavo antenna.

Gruppo di protezione alle sovratensioni da rete elettrica, con trasformatore di isolamento dotato di schermo elettrostatico, fusibile di protezione, scaricatore a gas e varistori.

Software di gestione residente in memoria EPROM, con le seguenti prestazioni:

- Completa configurabilità dell'unità dal centro di supervisione e acquisizione automatica della programmazione dal supervisore senza ausilio di strumenti locali di programmazione;
- Effettuazione delle misure analogiche con impostazione dei parametri di scala, di allarme (due soglie con isteresi), tempo di dumping regolabile a gradini,
- Effettuazione dei rilevamenti dei segnali digitali con impostazione di un ritardo all'eccitazione o al rilascio
- Azionamento dei relè in funzione delle soglie di allarme o dello stato degli ingressi digitali, programmabile dalla stazione di supervisione
- Esportazione ed importazione diretta di segnali e misure provenienti da altre unità periferiche, senza transito per il centro di controllo.

- Rilevamento e trasmissione, immediata e differita, di condizioni di allarme provenienti da ingressi digitali o da misure analogiche;
- Trasmissione dati ad intervalli prefissati, in caso di allarmi o di variazioni significative dei dati in ingresso;
- Scansione di tutti i canali con intervallo massimo di 1 secondo;
- Dialogo diretto con altre periferiche per la realizzazione di automazioni distribuite;
- Capacità di operare in modo autonomo, in assenza di collegamento con la stazione di supervisione o dei segnali dal campo;
- Rilevamento dei guasti ai sensori e al sistema di trasmissione;
- Funzioni di automazione per la gestione di impianti inseribili a richiesta nel firmware originale.
- Utilizzo di protocollo di comunicazione criptato, con controllo di errore ridondante basato su rilevamento di errori Cheksum, CRC e frame sul pacchetto ricevuto, con ripetizione automatica e programmabile dei tentativi di trasmissione. Funzione di rilevamento della linea libera per applicazioni in ponte radio. Funzione di instradamento pacchetti verso altre unità remore, con funzionalità di ponte radio digitale (STORE & FORWORDING);
- Possibilità di sostituzione integrale del firmware al fine di realizzare applicativi in base a specifiche dell'utilizzatore, ivi incluse modifiche ai protocolli di comunicazione o gestione di interfacce non standard connesse alla porta seriale o al connettore di espansione BUS.
- Alimentazione: 220 volt c.a. 12 volt c.c
- Consumo: 15 Watt a 220 volt
- Temperatura di utilizzo: da -25 a +60 °C
- Grado di protezione: IP65

L'unità sarà predisposta per:
- l'acquisizione del valore di livello, proveniente da apposito sensore piezoresistivo ad immersione con uscita 4-20mA;
- l'acquisizione della misura di portata prodotta ed immessa in rete, proveniente da apposito misuratore di portata a induzione elettromagnetica con uscita 4-20mA;
- l'acquisizione del valore di pressione in rete, proveniente da apposito sensore con uscita 4-20mA;
- l'acquisizione del valore di assorbimento elettropompa sommersa, proveniente da apposito misuratore elettronico abbinato al TA esistente sul quadro di comando, con uscita 4-20mA;
- l'acquisizione di un segnale ON-OFF di presenza rete elettrica;
- l'acquisizione di un segnale di intrusione ON-OFF proveniente ad apposito micro interruttore passivo alimentato dalla stessa unità di telecontrollo;
- l'invio alla stazione di controllo e supervisione di Thiene, di tutti i segnali di I/O collegati all'unità periferica di telecontrollo.

Compresa la fornitura dei cavi elettrici per il collegamento dell'unità periferica di telecontrollo all'alimentazione elettrica predisposta dal Committente su centralino di derivazione dotato di interruttore magnetotermico 6A, guaina di protezione del cavo di alimentazione, scatole, minuterie di fissaggio e quanto altro necessario.

Impianto antenna

Fornitura impianto di antenna composto da antenna direttiva VHF, morsetto in acciaio zincato per ancoraggio a palo, palo di sostegno in acciaio tubolare zincato a caldo con piastre e staffe per il suo ancoraggio alla parete esterna della cabina in muratura o di idoneo armadio stradale esistente, cavo coassiale schermato tipo RG213 lunghezza 10-16m per collegamento antenna-radio e connettori preintestati.

Installazione delle apparecchiature sopra descritte presso l'impianto di sollevamento idropotabile, entro cabina in muratura o idoneo armadio stradale esistente, eseguita da personale tecnico specializzato con impiego di idonea attrezzatura al seguito, oneri di trasferta e di trasporto a piè d'opera dei materiali occorrenti compresi.

Configurazione stazione di supervisione

Configurazione della stazione di supervisione esistente presso il centro di controllo con la creazione di una nuova pagina analitica con la configurazione dei vari canali di ingresso e uscita, dei set-point, degli allarmi agli operatori in funzione di soglie preimpostate su indicazioni del gestore dell'impianto.

Avviamento – collaudo – formazione personale

Avviamento del sistema con controllo delle comunicazioni radio e modulazione dell'apparato radio trasmittente e ricevente, verifica della corretta trasmissione dei dati, della corretta acquisizione degli stessi da parte della stazione di supervisione, della corrispondenza dei valori letti in campo con quelli ricevuti e memorizzati dal centro di controllo, test di invio comandi di accensione e spegnimento dell'elettropompa sommersa al variare dei parametri preimpostati.

Collaudo del sistema di automazione, telecontrollo e telecomando.

Formazione del personale addetto alla gestione del sistema, effettuata durante le attività di avviamento del sistema ad un minimo di tre operatori presenti alle operazioni.

Fornitura, a fine lavori, delle certificazioni di conformità di tutte le parti elettriche, del manuale d'uso e manutenzione, degli schemi dei quadri elettrici, nonché tutta la documentazione prevista dalla normativa vigente, la formazione del personale addetto alla gestione dell'impianto.

CAPO 5) DOCUMENTAZIONE RICHIESTA

La fornitura deve essere completa di documentazione amministrativa e tecnica e precisamente:

- dichiarazione di conformità come da DM n°37/2008 corredata di copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali e relazione con tipologia dei materiali utilizzati;
- certificati di collaudo quadri elettrici, come da norme CEI17/13 CEI44/5 CEI23/51, in riferimento alle varie tipologie;
- schemi elettrici dell'impianto realizzato ed aggiornamento degli esistenti in caso di modifica od ampliamento;
- elenco morsettiere di appoggio;
- tabella cavi indicante sezione, lunghezza, servizio e potere di interruzione;
- elenco apparecchiature utilizzate con riporto della sigla di identificazione sugli schemi elettrici;
- omologazione impianto di messa a terra;
- manuale di uso e manutenzione.

CAPO 6) PROVE DI COLLAUDO

Sono tutte quelle verifiche atte ad accertare la perfetta esecuzione e funzionamento dell'impianto e la perfetta rispondenza alle prescrizioni degli elaborati di progetto ed a quelle della committente.
In particolare, le prove da eseguire in ottemperanza a quanto stabilito dalla norma CEI 64-8 (parte 6 verifiche fascicolo 1921) sono:

- esame a vista (paragrafo 611);
- misure della resistenza di isolamento (art.612.3);
- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (art. 612.6) misura della resistenza di terra;
- misura della caduta di tensione (art. 612.11);
- verifica di tutti i collegamenti equipotenziali a masse metalliche comunque accessibili (art. 612.1);
- verifica di funzionamento di tutte le apparecchiature (art.612.8 – 612.9).

CAPO 7) MATERIALI INSTALLATI

In conformità a quanto prescritto dal D.M. n.37 del 22 gennaio 2008, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici, per la tipologia dei materiali installati sarà prevista l'ammissione al marchio IMQ oppure dovranno disporre di marchio equivalente.

CAPO 8) ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Il DM 37/08 ribadisce l'obbligo della manutenzione ordinaria per il proprietario dell'impianto oppure di chi gestisce l'impianto. Sulla base dell'articolo n.8, comma 2, del DM 37/08 l'impresa installatrice ha l'obbligo di trasmettere le istruzioni per l'uso e la manutenzione ordinaria dell'impianto al committente, ad esempio come allegato alla dichiarazione di conformità.
In caso di mancata manutenzione sono applicabili le sanzioni previste dal decreto stesso.

La suddetta documentazione è da considerarsi parte integrante della fornitura e la sua mancata consegna anche in parte comporta l'impossibilità di redigere il certificato di regolare esecuzione dei lavori.