

# COMUNE DI POZZUOLI

Città Metropolitana di Napoli

DIREZIONE 8

## CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE

### ACCORDO QUADRO

art. 54 del D.Lgs. del 18/04/2016 n. 50

CON OPERATORE UNICO CON DURATA DI ANNI TRE

**PER LA GESTIONE E MANUTENZIONE DELLA RETE  
IDRICA, FOGNARIA E DEGLI IMPIANTI CORRELATI,  
COMPRESA LA LETTURA DEI CONTATORI IDRICI**

TITOLO ELABORATO:

**DISCIPLINARE D'ONERI  
OPERE ELETTROMECCANICHE**

DATA:

FEB 2018

CODICE ELABORATO:

**E.05**

IL TECNICO :

dott. arch. Pianificatore Carlo DI PROCOLO

IL RUP :

arch. Stefano Terrazzano



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
**ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E**  
**STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA**

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

**SOMMARIO**

<b>1</b>	<b>APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE ED IDRAULICHE.....</b>	<b>5</b>
1.1	PREMESSA.....	5
<b>2</b>	<b>ELETTROPOMPE.....</b>	<b>6</b>
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
2.2	MATERIALI E COMPONENTI DA UTILIZZARE.....	7
2.3	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO.....	7
2.4	PROVE DI ACCETTAZIONE.....	7
2.5	ACCESSORI A COMPLETAMENTO.....	8
2.6	PRESCRIZIONI RELATIVE ALLE VIBRAZIONI.....	8
2.7	ELETTROPOMPE SOMMERSIBILI.....	8
2.7.1.	INSTALLAZIONE.....	9
2.8	ELETTROPOMPE DI SUPERFICIE.....	10
2.8.1.	ELETTROPOMPE AD ASSE VERTICALE.....	10
2.8.2.	ELETTROPOMPE AD ASSE ORIZZONTALE.....	10
2.8.3.	BASAMENTO E GIUNTO DI ACCOPPIAMENTO.....	11
<b>3</b>	<b>QUALITA' E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI BT.....</b>	<b>13</b>
3.1	GENERALITÀ.....	13
3.2	DEFINIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI.....	13
3.3	CAVI ELETTRICI E CONDUTTORI.....	14
3.3.1.	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE.....	14
3.3.2.	COSTRUZIONE DEI CAVI.....	14
3.3.3.	CAVI PER L'ALIMENTAZIONE DELL'IMPIANTO.....	15
3.4	CANALIZZAZIONI.....	17
3.4.1.	TUBI PROTETTIVI PER CORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE.....	17
3.4.2.	CANALETTE PORTA CAVI.....	18
3.4.3.	POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN CUNICOLI PRATICABILI.....	19
3.4.4.	POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI INTERRATE O NON INTERRATE, O IN CUNICOLI NON PRATICABILI.....	20
3.4.5.	COLLEGAMENTI ELETTRICI.....	20
3.5	IMPIANTO DI TERRA.....	22
3.5.1.	ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'IMPIANTO DI TERRA.....	25
<b>4</b>	<b>QUADRI ELETTRICI.....</b>	<b>26</b>
4.1	COSTRUZIONE.....	28



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
**ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E**  
**STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA**

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

4.2	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE CONTRO SOVRACCARICHI E CORTO CIRCUITI .....	28
4.3	DOCUMENTAZIONI DA FORNIRE .....	29
4.4	QUADRI GENERALI DI DISTRIBUZIONE PER PICCOLI IMPIANTI (A).....	31
4.5	QUADRI GENERALI DI DISTRIBUZIONE PER PICCOLI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (B) .....	32
4.6	QUADRI GENERALI DI DISTRIBUZIONE PER MEDI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (C).....	34
4.7	QUADRO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE DI CONSEGNA (D).....	36
4.7.1.	CARATTERISTICHE TECNICHE.....	36
4.8	QUADRO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE DI CONSEGNA (D1).....	37
4.8.1.	CARATTERISTICHE TECNICHE.....	37
4.9	CARATTERISTICHE QUADRI AVVIAMENTO MOTORI.....	38
4.9.1.	SMONTAGGIO DEI QUADRI ESISTENTI .....	38
4.9.2.	QUADRI PER AVVIAMENTO DIRETTO DEI MOTORI (A).....	38
4.9.3.	QUADRI PER AVVIAMENTO STELLA-TRIANGOLO (B).....	41
4.9.4.	QUADRO DI COMANDO, PROTEZIONE E TELECONTROLLO AD AVVIAMENTO DIRETTO (A1) .....	44
4.9.5.	QUADRO ELETTRICO DI COMANDO, PROTEZIONE E TELECONTROLLO AD AVVIAMENTO STELLA-TRIANGOLO (B1).....	45
4.9.6.	QUADRI PER AVVIAMENTO CON AUTOTRASFORMATORE (C) .....	49
4.9.7.	QUADRI PER AVVIAMENTO CON AVVIATORE STATICO (D).....	52
4.9.8.	QUADRI PER AVVIAMENTO E CONTROLLO CON VARIATORE DI FREQUENZA (E) .....	55
4.9.9.	PREDISPOSIZIONE DEI QUADRI DI COMANDO E CONTROLLO AL FUTURO SISTEMA DI TELECONTROLLO .....	60
4.9.10.	QUADRO MORSETTIERA TELECONTROLLO.....	61
4.9.11.	RIFASAMENTO .....	61
<b>5</b>	<b>IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE .....</b>	<b>62</b>
5.1	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA .....	62
5.2	LIVELLO DI ILLUMINAMENTO MEDIO.....	63
5.3	CARATTERISTICHE SORGENTI DI ILLUMINAZIONE INTERNA .....	64
5.4	UBICAZIONE E DISPOSIZIONI DELLE SORGENTI .....	65
5.5	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA .....	65
5.6	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	65
<b>6</b>	<b>IMPIANTI FM .....</b>	<b>66</b>
<b>7</b>	<b>APPARECCHIATURE IDRAULICHE E TUBAZIONI.....</b>	<b>67</b>
7.1	SARACINESCHE A CORPO PIATTO.....	68
7.1.1.	MATERIALI.....	69
7.2	SARACINESCHE A CORPO OVALE .....	69
7.2.1.	MATERIALI.....	70
7.3	VALVOLE A SFERA .....	71
7.3.1.	MATERIALI.....	71



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
**ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E**  
**STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA**

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

7.4	VALVOLE DI RITEGNO A PALLA .....	71
7.4.1.	MATERIALI.....	72
7.5	VALVOLE DI RITEGNO A BATTENTE .....	72
7.5.1.	MATERIALI.....	72
7.6	VALVOLE DI RITEGNO VENTURI.....	73
7.6.1.	MATERIALI.....	73
7.7	IDROVALVOLA PER L'INTERCETTAZIONE DEL FLUSSO.....	74
7.7.1.	MATERIALI E FUNZIONI.....	74
7.7.2.	VALVOLE AUTOMATICHE DI CONTROLLO – IDROVALVOLE .....	75
7.7.3.	COLLAUDI .....	77
7.8	RACCOGLITORE DI IMPURITÀ AD “Y”.....	77
7.9	TUBO IN POLIETILENE.....	77
7.9.1.	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	78
7.9.2.	MATERIA PRIMA UTILIZZATA NELLA FABBRICAZIONE DEI TUBI.....	80
7.10	TUBAZIONI IN ACCIAIO .....	86
7.10.1.	TOLLERANZE .....	86
7.10.2.	GIUNZIONI SALDATE.....	87
7.10.3.	TUBI IN ACCIAIO ZINCATO .....	88
7.10.4.	TUBI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA.....	88
7.10.5.	INTERVENTI DI PROTEZIONE ANTICORROSIVA SU TUBAZIONI ESISTENTI .....	89
7.11	FLANGE .....	90
<b>8</b>	<b>STRUMENTAZIONE .....</b>	<b>91</b>
8.1	MISURATORE DI PORTATA ELETTROMAGNETICO.....	91
8.1.1.	DISPOSIZIONI GENERALI .....	91
8.1.2.	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	91
8.1.3.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE .....	92
8.1.4.	POSA IN OPERA MISURATORE DI PORTATA MAGNETICO .....	93
8.2	TRASDUTTORE DI PRESSIONE .....	94
8.2.1.	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	95
8.2.2.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE .....	95
8.2.3.	POSA IN OPERA DEL TRASDUTTORE DI PRESSIONE .....	96
8.3	SENSORI DI LIVELLO PIEZORESISTIVO.....	97
8.3.1.	PRESCRIZIONI GENERALI .....	97
8.3.2.	DATI TECNICI.....	97
8.3.3.	MATERIALI.....	97
8.4	CENTRALINA DISPLAY-ALIMENTATORE PER GESTIONE TRASDUTTORE DI LIVELLO PIEZORESISTIVO.....	97



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
**ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E**  
**STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA**

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

8.4.1.	CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO .....	98
<b>9</b>	<b>MISURATORI DI LIVELLO AD ULTRASUONI.....</b>	<b>99</b>
<b>10</b>	<b>POMPE DOSATRICI DI CLORO.....</b>	<b>100</b>
<b>11</b>	<b>SERBATOI PER LO STOCCAGGIO DELL'IPOCLORITO DI SODIO.....</b>	<b>102</b>
<b>12</b>	<b>OPERE COMPLEMENTARI .....</b>	<b>103</b>
12.1	REGOLATORI DI LIVELLO.....	103
12.1.1.	PRESCRIZIONI GENERALI.....	103
12.1.2.	DATI TECNICI .....	104
12.1.3.	MATERIALI .....	104
12.2	TUBI GUIDA .....	104
12.3	CHIUSINI.....	104
12.4	GRIGLIE A CESTELLO.....	105
<b>13</b>	<b>ELENCO PROVE E VERIFICHE.....</b>	<b>105</b>
13.1	ESAMI A VISTA .....	105
13.2	VERIFICHE E PROVE STRUMENTALI.....	106
13.3	VERIFICHE QUADRI ELETTRICI.....	106
13.4	VERIFICHE DELL'IMPIANTO DI TERRA.....	107
<b>14</b>	<b>CERTIFICAZIONI.....</b>	<b>107</b>
<b>15</b>	<b>GARANZIA DI CONTINUITA' D'ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI.....</b>	<b>109</b>
15.1	FUORI SERVIZIO DI IMPIANTI IN ESERCIZIO .....	109



## **DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

### **1 APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE ED IDRAULICHE**

Nel presente paragrafo si riportano il disciplinare relativo alle apparecchiature elettromeccaniche ed idrauliche presenti nel presenta appalto.

#### **1.1 PREMESSA**

Il presente disciplinare ha lo scopo di precisare, sulla base delle caratteristiche e specifiche tecniche dei materiali, i contenuti prestazionali delle apparecchiature elettromeccaniche e idrauliche previste in progetto.

Il Disciplinare contiene, pertanto, la descrizione, anche sotto il profilo estetico, delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dei materiali e dei componenti previsti in progetto, nonché i riferimenti normativi, le prove, le norme di accettazione e le modalità di fornitura, approntamento, trasporto, stoccaggio e posa in opera.

Tali procedure dovranno essere correttamente espletate secondo quanto disposto dal presente Disciplinare, non essendo ammessi materiali non espressamente previsti e soggetti a tali norme e regole.

Per quanto riguarda le apparecchiature del presente disciplinare esse saranno rispondenti per dimensioni, peso, numero, qualità specie e lavorazioni, alle indicazioni dettate che si intende accettata in ogni sua parte.

Sono compresi tra gli fra gli altri i seguenti oneri:

- i trasporti, lo scarico, l'immagazzinamento e la custodia di tutti i macchinari e materiali relativi alla fornitura sino alla consegna dell'impianto ultimato e funzionante;
- tutte le prestazioni specializzate e la manovalanza di aiuto ed assistenza;
- tutti i materiali ed accessori necessari a dare l'impianto perfettamente montato e funzionante;
- tutti mezzi d'opera occorrenti per il sollevamento e il montaggio dei macchinari e l'esecuzione delle operazioni ausiliarie, comprese le saldature;
- i mezzi e gli apparecchi necessari per l'esecuzione di prove e collaudi;
- l'assistenza e la direzione continua degli operai con personale idoneo;
- l'adozione di tutti i presidi per garantire la incolumità del personale impiegato e di quello addetto alla sorveglianza e alla Direzione dei Lavori, nonché per evitare danni a beni pubblici e privati.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

## **2 ELETTRPOMPE**

Scopo del presente paragrafo è quello di definire le caratteristiche tecniche e dimensionali ed i criteri di scelta ed accettazione delle elettropompe in oggetto al fine di determinarne i requisiti essenziali e gli standard qualitativi minimi.

Le prescrizioni in essa contenute, che devono essere ritenute vincolanti ai fini della fornitura e della applicazione dei prezzi riportati nell'elenco prezzi allegato, non limitano né riducono le responsabilità dell'Impresa per quanto riguarda:

- la scelta delle elettropompe più idonee a fornire le prestazioni richieste dalle condizioni di esercizio;
- la successiva messa in opera.

Pertanto l'Impresa che ne esegue la fornitura, l'installazione ed il collegamento, è tenuta a verificare tutte le condizioni impiantistiche ed a operare, caso per caso, in base alle indicazioni della D.L. per le scelte più opportune nel rispetto delle tipologie e delle prescrizioni previste dal presente disciplinare e delle disposizioni di legge.

### **2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI**

Le elettropompe, i motori elettrici, le apparecchiature e gli accessori connessi nonché le lavorazioni per la messa in opera ed in esercizio, installazione e collegamenti inclusi, dovranno essere perfettamente rispondenti:

- a quanto descritto nel presente disciplinare;
- a tutte le vigenti norme di legge in materia di sicurezza e di prevenzione infortuni;
- alle norme CEI, UNI, UNEL, ed a tutte le prescrizioni tecniche relative alla "perfetta regola d'arte";
- ai regolamenti di attuazione ed alle circolari interpretative, alle loro varianti ed integrazioni ed a quelle che saranno subentrate alla data della realizzazione dei lavori.

Ciò con particolare riferimento alle seguenti norme che si richiamano in via indicativa e non limitativa:

- Legge n.186 del 1 Marzo 1968: "Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici" (costruzione a regola d'arte);
- D.P.R. n. 224 del 24.5.1988 (Attuazione della direttiva 85/374/CEE del 25.7.85 sulla responsabilità da prodotto difettoso);



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- Direttiva 89/336 CEE 1989 (sulla compatibilità elettromagnetica);
- DIRETTIVA MACCHINE CEE 89/392;
- Norme CEI EN 60529: "Gradi di protezione degli involucri" (Codice IP);
- Norme UNI/ISO 2548 classe C;
- NORME CEI 70-1;
- Norme IEC 72, 34, 85;
- Norme DIN 24255, 24960.

## **2.2 MATERIALI E COMPONENTI DA UTILIZZARE**

Tutte le macchine, i prodotti, gli accessori, la componentistica di ricambio ed in genere i materiali elettrici e meccanici da utilizzare per la costruzione ed installazione delle elettropompe e dei gruppi motore-pompa dovranno essere:

- conformi a tutte le norme legislative di sicurezza, funzionalità, commercializzazione, normalizzazione;
- in regola con le direttive europee e le relative marcature (quali "Bassa Tensione 73/23 e 93/68 CEE", "Compatibilità Elettromagnetica 89/336 CEE", "Macchine", ecc.);
- compatibili tra loro, correttamente proporzionati e coordinati, di facile sostituibilità e reperibilità;
- corredati delle necessarie documentazioni di garanzia, istruzioni di montaggio e avvertenze d'uso;
- adeguati alle condizioni ambientali di installazione ed opportunamente protetti sia ai fini antinfortunistici sia allo scopo di preservare le caratteristiche di funzionalità e durata nel tempo (protezione anticorrosiva, ecc.);
- assemblati e fissati ai basamenti ed alle tubazioni con bulloneria ed accessori in acciaio inossidabile adottando tutti gli accorgimenti atti ad evitare allentamenti causati dalle vibrazioni e dalle dilatazioni termiche.

## **2.3 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO**

Il punto di funzionamento individuato in progetto dovrà essere situato in prossimità del punto di massimo rendimento della elettropompa.

## **2.4 PROVE DI ACCETTAZIONE**



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Le apparecchiature ed i metodi di misura da adoperare per le prove dovranno essere conformi a quanto previsto nel par. 5 delle norme UNI EN ISO 9906 del giugno 2002 (Pompe – Metodi di Prove e condizioni di accettazione).

Il costruttore dovrà fornire i certificati di collaudo delle pompe eseguito in stabilimento.

Potrà essere richiesto il collaudo presenziato, durante il quale verranno controllate le prestazioni garantite di portata, prevalenza e rendimento nonché la pressione di mandata a premente chiusa e verrà rilevata la curva caratteristica di ogni elettropompa.

Compatibilmente con le attrezzature della sala prove del costruttore, le pompe dovranno venire collaudate nelle condizioni più vicine possibili a quelle di esercizio.

## **2.5 ACCESSORI A COMPLETAMENTO**

Le elettropompe di superficie dovranno essere complete di:

- telaio di fissaggio a pavimento completo di zoccolo;
- motori muniti di golfari di sollevamento per la movimentazione con autogrù o carroponete;
- collegamenti del conduttore di protezione;
- bulloni, guarnizioni e controflange di mandata e aspirazione;
- quant'altro necessario a rendere l'opera finita e completa.

## **2.6 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLE VIBRAZIONI**

Le vibrazioni dei macchinari costituenti il complesso, misurate su qualunque punto dei macchinari ed in ogni direzione e condizione di funzionamento, dovranno essere di entità non pericolosa per il macchinario stesso, per le fondazioni, per il terreno sottostante e per le persone (ISO/R 2631 del 1974).

Il limite massimo di vibrazioni sui supporti dovrà essere inferiore a 10 micrometri di semiampiezza (valore di cresta).

## **2.7 ELETTRROPOMPE SOMMERSIBILI**

L'Impresa nei casi previsti in progetto dovrà fornire ed installare le elettropompe sommergibili, con installazione in immersione, complete di piede di accoppiamento, catena grillo e tutti gli accessori necessari al loro montaggio a perfetta regola d'arte con le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- struttura compatta;
- parti di fusione principali in ghisa;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- albero corto in comune per pompa e motore;
- viti, bulloni e dadi in acciaio inox;
- tenute meccaniche in carburo di tungsteno;
- olio per la lubrificazione delle tenute non inquinante;
- cuscinetti pre-ingrassati dimensionati per 50.000 ore di servizio in base agli standard ISO;
- installazione semifissa con piede di accoppiamento automatico e tubi guida;
- girante autopulente di tipo semiaperta, per liquidi in presenza di materiali fibrosi e solidi in sospensione o in alternativa girante arretrata a vortice libero inserito in una voluta;
- sistema di raffreddamento diretto mediante il liquido circostante ed efficace anche quando la pompa è parzialmente sommersa;
- scatola morsettiera a tenuta stagna contro infiltrazioni di liquido nell'alloggio statore;
- entrata cavo a tenuta con sistema di sicurezza che annulli i carichi eccessivi di trazione del cavo;
- motore elettrico asincrono trifase, rotore a gabbia, 380V 50 Hz dotato di microtermostati per protezione statore, in grado di erogare a massima potenza nominale con variazione fino a +/- 10% per periodi transitori.

Isolamento dell'avvolgimento in classe F/H. Funzionamento in servizio continuo;

- le apparecchiature dovranno avere un grado di protezione IP68
- materiali isolanti del motore non igroscopici;
- anelli di usura, montati fra la girante ed il corpo pompa facilmente sostituibili;
- complete di un piede di accoppiamento automatico da fissare sul fondo vasca, con curva flangiata UNI PN 10 corredato di telaio di fissaggio portaguide superiori e catena in acciaio zincato, in modo che la pompa possa essere facilmente sollevata per il controllo, senza la necessità di entrare nella vasca;
- le macchine dovranno essere fornite complete cavi elettrici di potenza e aux sommergibili (H07RNF);
- la catena e il grillo in acciaio dovranno essere in acciaio inox dimensionati per permettere il sollevamento senza rischi per gli operatori.

### **2.7.1. INSTALLAZIONE**

Ciascuna elettropompa viene installata scorrendo lungo due tubi guida e viene calata o estratta mediante catena di sollevamento. La tenuta idraulica tra la mandata dell'elettropompa e il relativo piede di accoppiamento sarà garantito da un sistema di accoppiamento rapido.



## **2.8 ELETTROPOMPE DI SUPERFICE**

Nel presente paragrafo si descrive il disciplinare d'oneri per quanto concerne le elettropompe di superficie che si suddividono in pompe ad asse verticale ed ad asse orizzontale.

### **2.8.1. ELETTROPOMPE AD ASSE VERTICALE**

L'Impresa nei casi previsti in progetto dovrà fornire ed installare le elettropompe di superficie ad asse verticale complete di tutti gli accessori necessari al loro montaggio a perfetta regola d'arte con le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- giranti e camere intermedie e camicia esterna in Acciaio inossidabile Aisi316;
- corpo pompa in acciaio Aisi 316 LN;
- tenuta meccanica a norma DIN 24960;
- giunto di accoppiamento in ghisa;
- attacchi tubazioni flangiati/giunti DIN;
- motore elettrico asincrono trifase, rotore a gabbia, 380V 50 Hz dotato di microtermostati per protezione statore, in grado di erogare a massima potenza nominale con variazione fino a +/- 10% per periodi transitori. Isolamento dell'avvolgimento in classe F/H. Funzionamento in servizio continuo;
- Grado di protezione del motore IP 55;
- Classe di isolamento del motore: F;
- Motore in Servizio S1;
- forma V1 o secondo richieste del RESPONSABILE DEL SERVIZIO e condizioni impiantistiche;
- raffreddamento con ventilazione esterna (in caso di azionamento a velocità variabile la potenza nominale del motore dovrà essere aumentata del 10%).

### **2.8.2. ELETTROPOMPE AD ASSE ORIZZONTALE**

Nel presente paragrafo si descrivono quelle che sono le pompe d asse orizzontale monostadio.

#### **Elettropompe monostadio**



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

L'Impresa nei casi previsti in progetto dovrà fornire ed installare le elettropompe di superficie ad asse orizzontale monostadio complete di tutti gli accessori necessari al loro montaggio a perfetta regola d'arte con le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- dimensioni flange conformi alle norme DIN 2533;
- corpo pompa a coclea e lanterna in Ghisa;
- albero in acciaio inox e girante in Ghisa;
- tenuta meccanica conforme alla norma DIN 24960;
- corpo pompa in ghisa EN-JL1040;
- girante in ghisa EN-JL1040;
- frequenza motore 50 Hz;
- tensione 3 x 380-415 D / 660-690 Y V;
- motore asincrono trifase.
- Corrente di avviamento: 740 %
- Cos  $\varphi$  - fattore di potenza: 0.89
- Velocità nominale: 2950 rpm
- Rendimento motore a pieno carico: 91 %
- Classe di protezione (IEC 34-5): IP55
- Classe di isolamento motore (IEC 85): F

**2.8.3. BASAMENTO E GIUNTO DI ACCOPPIAMENTO**

L'accoppiamento tra pompa e motore per la esecuzione dei gruppi orizzontali o verticali dovrà essere eseguita mediante idonei basamenti e giunti costruiti con materiali e cicli lavorativi di sicura affidabilità ed approvati dall'Impresa produttrice della pompa.

In particolare tali componenti avranno i seguenti requisiti:

- costruzione in profilati di acciaio con lavorazione completa in fabbrica;
- alta rigidità e robustezza tale da garantire il costante allineamento pompa-motore contro sollecitazioni meccaniche ed idrauliche trasmesse dalle tubazioni o dalle macchine stesse o quelle di origine termica;
- dispositivo per la raccolta e convogliamento a drenaggio delle perdite, anche se solo eventuali, della tenuta;
- protezione contro la corrosione dello stesso livello di resistenza previsto per il corpo macchine;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- predisposizione di fori e di agganci per l'ancoraggio alla fondazione ed alle macchine mediante bulloni, prigionieri ed accessori in acciaio inox;
- lanterna di supporto e unione per gruppi verticali in ghisa;
- giunto elastico spaziatore regolabile;
- coprigiunto di sicurezza in lamiera di acciaio adeguatamente profilata.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

**3 QUALITA' E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI BT**

**3.1 GENERALITÀ**

Tutte le apparecchiature, i prodotti, gli accessori ed in genere i materiali elettrici e meccanici da utilizzare per la realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere:

- conformi a tutte le norme legislative di sicurezza, funzionalità, commercializzazione e normalizzazione;
- contrassegnati o certificati con il marchio di qualità emesso dall'IMQ o da altro ente europeo equipollente;
- in regola con le direttive europee e le relative marcature (quali "Bassa Tensione 73/23 e 93/68 CEE", "Compatibilità Elettromagnetica 89/336 CEE", ecc.);
- compatibili tra loro, correttamente proporzionati e coordinati, di facile sostituibilità e reperibilità;
- corredati delle necessarie documentazioni di garanzia, istruzioni di montaggio ed avvertenze d'uso e certificazioni che ne attestino la rispondenza alle norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano;
- tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e quelle dovute all'umidità alla quale sono esposti durante l'esercizio;
- prodotti da primarie e notorie case costruttrici di livello almeno nazionale e di recente fabbricazione;

Tutti i componenti impiegati dovranno avere un grado di protezione non inferiore a IP 20 se installati all'interno di involucri ed almeno IP 65 verso l'esterno.

**3.2 DEFINIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI**

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici resta inteso che viene fatto implicito riferimento a quelle stabilite dalle vigenti norme:

- Norme C.E.I. 11-7 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- Norme C.E.I. 17-13 - Apparecchiature costruite in fabbrica: quadri elettrici;
- Norme C.E.I. 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- Norme C.E.I. 23-8 - Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori;
- Norme C.E.I. 34-21, 34-22, 34-23 - Apparecchi di illuminazione;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- Norme C.E.I. 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- D.P.R. n. 547 del 27/4/1955 e successive integrazioni;
- Legge n. 46/90 e successivo Regolamento di Attuazione e successive varianti ed integrazioni ed in generale a tutte le leggi e normative attualmente vigenti in materia di sicurezza sugli impianti.

Si precisa inoltre che l'intervento richiesto è necessario per l'adeguamento degli impianti elettrici alle rispettive norme CEI per l'omologazione degli impianti elettrici da parte dell'ASL e dell'I.S.P.E.S.L. Faranno parte integrante della fornitura la certificazione tecnica necessaria al fine dell'omologazione dell'impianto da parte degli enti preposti.

### **3.3 CAVI ELETTRICI E CONDUTTORI**

#### **3.3.1. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE**

Le caratteristiche strutturali dei conduttori dovranno essere dimensionate in relazione ai seguenti parametri:

- tensione nominale e massima del sistema elettrico in cui il cavo dovrà essere installato;
- condizioni di posa previste;
- massima corrente assorbita dal carico che il cavo alimenta;
- massima caduta di tensione ammissibile sul carico alimentato che in ogni caso non deve essere superiore al 4%.

Ogni cavo dovrà essere dimensionato in modo che la portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) definita come la corrente assorbita da tutte le utenze elettriche alimentate contemporaneamente dal cavo considerato (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente) e comporti una caduta di tensione massima sul carico alimentato inferiore al limite di progetto.

#### **3.3.2. COSTRUZIONE DEI CAVI**

Tutti i cavi saranno costruiti in accordo alle normative CEI UNEL. I conduttori saranno in rame, flessibile o rigido in base alle sezioni.

L'isolamento dei cavi di potenza dovranno essere in gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G7 sotto guaina di PVC non propagante l'incendio (CEI 20.22) ed a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi (CEI 20.37); quelli di segnalazione, comando e misura saranno come i precedenti o isolati in



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

PVC con guaina esterna in PVC non propagante l'incendio (CEI 20.22) e a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi (CEI 20.37 1ma) di qualità N1VVK.

Lungo i cavi non saranno realizzate muffole di giunzione.

**3.3.3. CAVI PER L'ALIMENTAZIONE DELL'IMPIANTO**

La linea elettrica dal punto di consegna dell'ente distributore di energia al quadro di comando elettropompe sarà realizzato con cavi in rame flessibile unipolari e/o multipolari FG7 con isolamento in gomma EPR non propaganti l'incendio, a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi, conformi alle Norme CEI 20-22II, 20-37 e 20-38 e aventi le seguenti caratteristiche minime:

- Tensione nominale: 0.6/1 kV;
- Sezione conduttore: 2,5 mm<sup>2</sup>;
- Formazione: 5 G 2,5;
- Tensione di prove: 4 kV in c.a.;
- Temperatura di esercizio max: 90°C;
- Temperatura di corto circuito max: fino a 240 mm<sup>2</sup> 250°C, oltre 240 mm<sup>2</sup> 220°C;
- Conduttore flessibile di rame ricotto stagnato;
- Isolamento: gomma HEPR ad alto modulo di qualità G-7;
- Guaina: PVC speciale di qualità Rz;
- Colore: grigio chiaro RAL 7035;
- Non propaganti l'incendio (CEI 20-22 II);
- Non propagazione della fiamma (CEI 20-35);
- Contenuta emissione di gas corrosivi in caso di incendio (CEI 20-37 I);
- Mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (NORME CEI 20-11, CEI 20-34);

**Cavi per alimentazione delle elettropompe sommergibili e sommerse**

Per l'alimentazione delle elettropompe sommergibili e sommerse e dei relativi sensori saranno utilizzati cavi elettrici flessibile tipo "H07RN-F" a quattro conduttori, isolamento in gomma E14, guaina in Policloroprene, caratteristiche costruttive a norma CEI 20-19, tensione nominale 450/750 V, marchiato con inchiostro speciale, sigla produttore, marchio IMQ, HO7RN-F aventi le seguenti caratteristiche minime:

- Tensione nominale: 450/750 V;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- Sezione conduttore: 2,5 mm<sup>2</sup>;
- Formazione: 4G 2,5;
- Tensione di prove: 4 kV in c.a.;
- Temperatura di esercizio max: 90°C;
- Temperatura di corto circuito max: fino a 240 mm<sup>2</sup> 200°C;
- Conduttore rotondo flessibile di rame rosso ricotto;
- Isolamento: Gomma di qualità EI4, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche;
- Guaina: Policloroprene di qualità EM2 di colore nero;
- Non propaganti l'incendio (CEI 20-22 II);
- Non propagazione della fiamma (CEI 20-35);
- Contenuta emissione di gas corrosivi in caso di incendio (CEI 20-37 I);
- Miscela isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (NORME CEI 20-11, CEI 20-34).

*a) colori distintivi dei cavi:*

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEIUNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore azzurro 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), marrone e rosso;

*b) 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 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli art. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8;

*c) sezione dei conduttori di terra e protezione:*



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

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 1, tratta dalla tab. 54F delle norme CEI 64-8. (Vedi anche le prescrizioni riportate agli art. 543, 547.1.1., 547.1.2. e 547.1.3. delle norme CEI 64-8);

*d) propagazione del fuoco lungo i cavi:*

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22;

*e) problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:*

Qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati da personale addetto alla manutenzione, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CEI 20-38.

### **3.4 CANALIZZAZIONI**

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc. Negli *impianti industriali oggetto del presente appalto*, il tipo di installazione previsto è a vista.

#### **3.4.1. TUBI PROTETTIVI PER CORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE**

In ogni caso dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm;

- il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- a ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsetterie. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. Tuttavia è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- qualora si preveda l'esistenza di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate.

Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

#### **3.4.2. CANALETTE PORTA CAVI.**

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

### **3.4.3. POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN CUNICOLI PRATICABILI**

Come stabilito nel presente Disciplinare, i cavi saranno posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti dei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dall'Amministrazione appaltante;
- entro canalette di materiale idoneo, ad esempio cemento (appoggio egualmente continuo), tenute in sito da mensoline in piatto o in profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- direttamente su ganci, grappe, staffe, o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o in profilato d'acciaio zincato, ovvero in materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento tra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante, con un minimo di 3 cm, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo la Ditta appaltatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dall'Amministrazione appaltante, sarà di competenza della Ditta appaltatrice soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento dei mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

In particolari casi, l'Amministrazione appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio vengano zincate a caldo.

**3.4.4. POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI INTERRATE O NON INTERRATE, O IN CUNICOLI NON PRATICABILI**

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla Ditta appaltatrice di provvedere anche per la fornitura e la posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dall'Amministrazione appaltante (cemento, ghisa, grès ceramico, cloruro di polivinile ecc.).

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il rinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore a 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno prevedere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate e apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette verrà stabilito in rapporto alla natura e alla grandezza dei cavi da infilare.

Tuttavia, per i cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- \* ogni 30 m circa se in rettilineo;
- \* ogni 15 m circa se con una curva interposta.

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

**3.4.5. COLLEGAMENTI ELETTRICI**

L'Impresa dovrà fornire in opera i cavi di collegamento in BT per l'alimentazione elettrica ed il controllo di tutte le apparecchiature elettriche dove previsto in progetto. I cavi impiegati dovranno essere prodotti da primaria casa costruttrice e dovranno rispondere alle prescrizioni stabilite dalle Norme CEI, la colorazione dei cavi ed i colori dei conduttori dovranno rispettare le tabelle UNEL, se



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

costruiti in Italia presenteranno il marchio IMQ. Le linee elettriche saranno realizzate con cavi in rame flessibile unipolari e/o multipolari FG7 con isolamento in gomma EPR non propaganti l'incendio, a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi, conformi alle Norme CEI 20-22II, 20-37 e 20-38 e aventi le seguenti caratteristiche minime:

- tensione nominale  $U_0/U_0 = 0,6/1$  kV;
- designazione 07;
- grado di isolamento 4;
- conduttore flessibile in rame ricotto;
- isolamento del conduttore in gomma HEPR ad alto modulo;
- guaina esterna in PVC speciale di qualità R2;
- tensione di prova 4 kV in c.a.;
- temperatura di esercizio max 90°;
- temperatura di c.c. max 250°.

I cavi impiegati per la distribuzione delle linee elettriche di potenza, circuiti ausiliari, telecontrollo, ecc. dovranno essere del tipo FG7 flessibili multipolari e realizzati secondo le seguenti norme:

- non propagazione dell'incendio (norme CEI. 20. - 22 II);
- non propagazione della fiamma(Norma CEI 20-35);
- contenuta emissione di gas corrosivi in caso d'incendio(Norma CEI 20-37 I);
- miscela isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e tecniche (norme CEI 20.11 e 20.34).

I cavi saranno posti all'interno di condutture in PVC serie pesante se inferiore a 3 nello stesso percorso, se maggiori di tre posti in un canale portacavi di acciaio zincato a caldo o PVC serie pesante all'interno delle canale i cavi dovranno essere posti a semplice fila e ordinatamente.

I cavi posti fino a 2,5 mt dai piani di calpestio dovranno essere posti in apposite tubazioni metalliche tipo CONDUIT.

Le dimensioni interne delle tubazioni dovranno essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei cavi contenuti, la superficie interna dei tubi dovrà essere liscia per evitare che durante le operazioni di posa dei cavi, gli stessi si danneggino.

Nel dimensionamento dei cavidotti si dovrà tenere conto di un riempimento massimo del 70% dell'area.

Nel dimensionamento delle linee elettriche si dovrà tenere conto che la caduta di tensione massima ammissibile dal punto di fornitura all'utilizzazione dovrà essere al massimo del 3%.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Oltre ai collegamenti del telecontrollo richiesti nei punti precedenti, i collegamenti principali in cavo da fornire in opera (indicativamente) dovranno essere:

- tra l'interruttore di consegna dell'ente erogatore e il quadro elettrico generale di distribuzione; tra questo e gli impianti prese F.M., luce interna, luce d'emergenza, illuminazione esterna, strumentazione, alimentatore c.c. ecc.;
- tra il quadro generale di distribuzione, il quadro di comando e controllo elettropompe e le stesse elettropompe (sia come potenza sia come ausiliari e allarmi interni), compressori, pressostati, livellostati, galleggianti, alimentatore, strumentazione ecc.;

Saranno a carico dell'Impresa la fornitura in opera di tutti quei collegamenti elettrici necessari, anche se non espressamente richiesti ed anche se non espressamente indicati nell'offerta dell'Impresa ma necessari per dare l'impianto perfettamente finito e funzionante.

### **3.5 IMPIANTO DI TERRA**

Il sistema elettrico da adottare sarà il TT nel caso di utenze B.T. prive di propria cabina di trasformazione (consegna in bassa tensione direttamente da parte ENEL); per gli impianti con propria cabina di trasformazione invece sarà necessario utilizzare il sistema TN - S (conduttore di protezione e di neutro separati); pertanto gli impianti esistenti dovranno essere, se necessario, modificati in tal senso.

Per ogni impianto deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale), che dovranno essere adeguati secondo quanto prescritto per i sistemi di I<sup>a</sup> categoria ed in conformità dei seguenti riferimenti normativi:

- D.P.R. n. 547/55;
- Legge n. 46/90;
- Norme CEI 11-8;
- Norme CEI 64-2;
- Norme CEI 64-4;
- Norme CEI 64-8;
- Guida CEI 64-12.

L'impianto di messa a terra dovrà essere realizzato all'interno dell' area di competenza dell'impianto. Sarà realizzato per ogni impianto un unico impianto di terra, al quale saranno collegati:

- il conduttore di protezione dell'impianto utilizzatore;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- i collegamenti equipotenziali.

L' Impresa procederà alla realizzazione di un impianto di terra generale costituito da dispersori di terra del tipo a picchetto in acciaio zincato del diametro, spessore, lunghezza e numero derivanti dai calcoli di progetto.

Essi saranno posti in adeguati pozzetti di ispezione delle dimensioni minime di 40x40x80cm.

I pozzetti dell'impianto di terra saranno per forma, dimensione e posizione delle connessioni, agevolmente accessibili in caso di effettuazione di verifiche o misure sull'impianto stesso.

Dal dispersore di terra sarà derivato un conduttore di protezione costituito da una corda di rame con sezione pari a 16 mm<sup>2</sup> e dalla quale potranno essere derivati i conduttori di protezione a tutte le masse dell'impianto utilizzatore.

I conduttori di protezione saranno costituiti da conduttori tipo N07V-K la cui sezione è indicata nella tabella seguente con l'avvertenza che la sezione non deve essere inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica ed a 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica.

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione minima non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata restando compresa tra 6 e 25 mm<sup>2</sup> se il conduttore è di rame.

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto $S$ (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

L'Impresa dovrà fornire in opera i nodi equipotenziali costituiti da una barra di rame di sezione adeguata sulla quale saranno collegati appositamente contraddistinti i collegamenti elettrici di terra di sezione adeguata dei:

- quadri elettrici;
- impianto di terra;
- carpenteria metallica e opere metalliche in genere;
- utilizzatori;
- motori elettrici ecc. e quanto prescritto dalla normative CEI precedentemente citate.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

La protezione dai contatti indiretti sarà realizzata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione.

L'interruzione automatica è affidata all'intervento degli interruttori magnetotermici differenziali, installati sul quadro generale.

Per i sistemi di distribuzione TT, fermo restando che la tensione di contatto non deve superare i 50 V per un tempo superiore a 5 sec., il coordinamento tra rete di terra e dispositivi differenziali risponderà alla seguente condizione:

$$R_t \leq 50/I_a \quad \text{oppure} \quad R_t \leq 50/I_{\Delta n};$$

dove:

- $R_t$  è la resistenza in ohm dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli;
- $I_a$  è la corrente che provoca l'intervento dell'interruttore magnetotermico automatico di protezione entro 5 s;
- $I_{\Delta n}$  è il valore della corrente differenziale nominale di intervento del dispositivo differenziale.

In base al D.P.R. n. 547 art. 362 la resistenza di terra non dovrà mai superare il valore di 20  $\Omega$ .

Nel caso di sistemi TN-S la protezione va sempre realizzata con dispositivi a massima corrente a tempo inverso (interruttori automatici magnetotermici).

In tal caso, in qualsiasi punto del circuito, si richiede che sia soddisfatta la seguente condizione:

$$I_a \leq U_0/Z_s;$$

dove:

$U_0$  è la tensione nominale verso terra dell'impianto relativamente al lato B.T. (in volt);

$Z_s$  è l'impedenza totale (in Ohm) dell'anello di guasto che comprende il trasformatore, il conduttore di fase e quello di protezione tra il punto di guasto e il trasformatore;

$I_a$  è la corrente (in ampere) che provoca l'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo indicato nella tabella seguente:



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

$U_0$ (V)	Tempo di intervento (s)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
$\geq 400$	0,1

Qualora la condizione  $I_a \leq U_0/Z_s$  non potesse essere soddisfatta con i normali interruttori magnetotermici, è necessario ricorrere a dispositivi differenziali. In questo caso la corrisponde alla corrente differenziale nominale di intervento.

Sarà a carico dell'Impresa la fornitura in opera di cartelli d'identificazione dei dispersori, dei nodi equipotenziali, ecc.. Saranno inoltre a carico dell'Impresa tutte le attività previste dalle vigenti normative per la redazione e consegna della relativa documentazione (certificati di conformità, ecc.), per le segnalazioni ed i successivi controlli da parte delle autorità competenti.

Nei casi previsti in progetto l'Impresa dovrà provvedere all'integrazione dell'impianto di messa a terra esistente.

### **3.5.1. ELEMENTI COSTITUTIVI DELL' IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di messa a terra comprenderà:

- a) il dispersore (o i dispersori ) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno, che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- c) il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra), o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione, con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

d) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

#### **4 QUADRI ELETTRICI**

I componenti proposti per i quadri elettrici dovranno rispondere agli standard più elevati in vigore ed essere prodotti da primari costruttori.

Il dimensionamento delle apparecchiature deve garantire il superamento di qualsiasi regime di funzionamento prevedibile, sia nominale che di guasto, sotto tutti i profili tecnici (meccanico, elettrico, termico, chimico, etc.), senza degradamento delle caratteristiche nominali.

I componenti devono avere elevate caratteristiche di comportamento in caso d'incendio, come la non propagazione della fiamma, la ridotta emissione di gas e fumi corrosivi, tossici ed opachi. L'attributo minimo richiesto è la caratteristica "autoestinguente".

Tutti i tipi di quadri facenti parte della presente Specifica Tecnica dovranno essere costituiti da una struttura portante prefabbricata standard formata da profilati in lamiera piegata e scatolata di spessore non inferiore a 20/10 mm (in ambienti aggressivi o particolarmente umidi è possibile utilizzare strutture in resina).

Tutti i quadri elettrici che l'Impresa fornirà dovranno avere un grado di protezione minima pari a IP 55, se installati all'interno IP 65 se installati all'esterno dei manufatti essi, anche se provvisti di blocca porta, avranno un grado di protezione compreso tra IP-30 ed IP-20 a porta aperta.

Dovranno essere muniti di contro sportelli e dovranno essere del tipo a celle fisse, all'interno delle quali saranno montate e connesse le apparecchiature, rese completamente accessibili dalla parte frontale.

I quadri saranno provvisti di porte e portine incernierate sulla struttura portante nonché eventualmente di basamento di sostegno e ferri di base da annegare al pavimento per il loro fissaggio. I quadri di dimensioni ridotte saranno ancorati direttamente a parete o entro le nicchie.

Gli involucri dei quadri in lamiera avranno un ciclo di trattamento e verniciatura lamiera atto ad assicurare la buona conservazione e ad impedirne la corrosione.

Gli accessori metallici dei quadri (viti, cerniere, maniglie, serrature, ecc.) saranno di materiale anticorrosivo.

Il ciclo di trattamento delle lamiere costituenti gli involucri dei quadri sarà il seguente:

- sgrassatura;
- spazzolatura;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- decapaggio;
- fosfatazione;
- essiccazione;
- verniciatura alle polveri epossidiche polimerizzate al forno che, a film secco, raggiunge lo spessore minimo di 120 micron. La mano di verniciatura finale dovrà essere della tonalità internazionale RAL 5010.

Particolare cura sarà dedicata alla costruzione ed al trattamento degli involucri delle apparecchiature eventualmente installate all'aperto, in considerazione della loro maggiore esposizione all'ambiente.

I cavi per il cablaggio interno dei quadri avranno le caratteristiche seguenti:

- cavi a 400/230 V colori: nero, marrone, grigio con l'indicazione della fase relativa (R,S,T);
- cavo di neutro blu chiaro;
- cavo di terra giallo-verde.

Per quanto riguarda le tensioni ausiliarie, la colorazione sarà differenziata in modo tale da agevolare il riconoscimento delle varie tensioni.

Tutti i cavi e le apparecchiature saranno numerate e identificate in modo da avere una precisa corrispondenza con gli schemi elettrici forniti dall'Impresa.

I conduttori di cablaggio saranno installati all'interno di apposite canaline in PVC e saranno collegati a mezzo di puntalini a compressione e contrassegnati per facilitarne l'identificazione.

Tutti i conduttori collegati nelle morsettiere avranno sigle identificative. Ogni filo avrà la stessa sigla, sia in morsettiera in entrata che in quella in uscita dall'apparecchiatura.

Tutti i conduttori, sia in morsettiera sia sulle apparecchiature saranno comodamente accessibili per le operazioni di manutenzione e/o modifica.

Le morsettiere di tutti i quadri elettrici dovranno essere ancorate a non meno di 400 mm dal pavimento.

Le morsettiere dei quadri avranno targhette ben visibili indicanti le sigle relative.

Inoltre saranno conformi pure alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni ed igiene sul lavoro.

Isolamento in aria, dati ambientali (riferiti al locale ove è installato il quadro):

- temperatura ambiente - 5°C + 40 °C;
- umidità relativa max 95%;
- altezza di installazione minore di 1000 m s.l.m.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

**4.1 COSTRUZIONE**

Tutti i tipi di quadri saranno formati da scomparti prefabbricati di tipo modulare per installazione sia all'interno che all'esterno. Gli scomparti saranno chiusi su tutti i lati compreso il fondo. Le porte delle celle interruttore e delle celle ausiliari di ogni scomparto si troveranno sul fronte quadro.

La sola apertura di detta porta non consentirà il contatto con parti in tensione; a tal fine, le connessioni di uscita degli interruttori saranno accessibili solo dopo aver rimosso i relativi setti di protezione.

Tutti i collegamenti con l'esterno saranno realizzati tramite pressacavi posti sulla parte inferiore del quadro.

I circuiti ausiliari saranno eseguiti impiegando cavetti flessibili isolati in materiale termoplastico, aventi sezione non inferiore ad 1,5 mmq ed isolante del tipo non propagante l'incendio, secondo le norme CEI 20-22, muniti di capicorda a compressione e siglati alle estremità. Tale siglatura sarà identica a quanto riportato sugli schemi elettrici funzionali redatti dall'Impresa. Le morsettiere dei circuiti ausiliari saranno disposte a sufficiente distanza dall'involucro della cella e delle apparecchiature al fine di renderle agevolmente accessibili per ogni intervento sulla cavetteria ausiliaria.

Tutti i pannelli saranno muniti di portelle frontali; un blocco meccanico impedirà la loro apertura se non è aperto il relativo interruttore.

Le portelle di tutti i tipi di quadri saranno munite di opportune guarnizioni atte ad impedire l'entrata della polvere e la battuta ferro-ferro.

I quadri saranno dotati di una sbarra di terra in rame. Gli elementi di carpenteria degli scomparti quali struttura portante, pannelli, diaframma, ecc., saranno imbullonati (o saldati) tra loro in modo da assicurare un buon contatto elettrico. Le porte degli scomparti saranno collegate alla restante struttura mediante corde flessibili in rame di adeguata sezione.

**4.2 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE CONTRO SOVRACCARICHI E CORTO CIRCUITI**

I conduttori e le apparecchiature che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

Allo scopo di garantire la protezione contro le correnti di sovraccarico, le sezioni dei conduttori dell'impianto saranno coordinate con le rispettive protezioni di massima corrente secondo il criterio indicato nell'art. 433.2 delle Norme CEI 64-8/4.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) e una corrente in funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Sarà inoltre verificato il coordinamento tra le caratteristiche degli apparecchi di protezione e quelle delle condutture, ai fini della limitazione dell'energia passante in caso di guasto entro valori ammissibili per i conduttori stessi.

In particolare gli interruttori automatici magnetotermici dovranno essere dimensionati in modo da interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione  $I^2t \leq Ks^2$  (artt. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione da calcolare in base alla massima potenza di c.to - c.to nel punto di consegna fornito dall'ENEL; qualora non si disponga di tale valore si assuma come riferimento per il dimensionamento degli interruttori di protezione un valore di corrente di corto circuito nel punto di installazione pari a 15 kA.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (artt. 434.3, 434.3.1., 434.3.2 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante,  $I^2t$ , lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

### **4.3 DOCUMENTAZIONI DA FORNIRE**



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

L'Impresa, prima di dare inizio ai lavori di costruzione dei quadri elettrici previsti in progetto, dovrà sottoporre al beneplacito della D.L. i seguenti documenti:

- a) disegni d'insieme del quadro, indicante tutte le dimensioni significative, i pesi, la posizione dei vari pannelli, e i dettagli necessari alla previsione delle eventuali opere civili di fondazione;
- b) disegni del fronte quadro indicante la disposizione delle varie unità;
- c) schemi funzionali, secondo la simbologia unificata, di ciascuna unità indicanti tutti i componenti principali ed ausiliari, ed i dispositivi richiesti per la sicurezza e l'efficienza del servizio. Gli schemi riporteranno la numerazione di tutti i fili e di tutti i morsetti, per una chiara identificazione ai fini dell'esercizio e della manutenzione dei quadri;
- d) lista dei componenti utilizzati con l'indicazione delle quantità, del tipo, delle caratteristiche, della marca e del modello;
- e) bollettini, cataloghi illustrativi e manuali tecnici dei componenti indicanti le caratteristiche degli apparecchi usati (dati tecnici degli interruttori, sezionatori, contattori, apparecchiature, ecc.).

L'approvazione della D.L., tesa ad accertare l'effettiva rispondenza a quanto richiesto e prescritto, non solleva in alcun modo l'Impresa dalle proprie responsabilità in ordine ad omissioni, mancato rispetto di norme o di misure di sicurezza, ed a quanto possa provocare cattivo funzionamento o pericolo per il personale.

Ottenuto il nulla osta da parte della D.L., il costruttore preparerà gli schemi di cablaggio, relativi a ciascuna unità, che dovranno risultare perfettamente corrispondenti agli schemi funzionali approvati. Tali schemi mostreranno il cablaggio all'interno di ciascuno comparto a partire dalle morsettiere previste.

Al termine dei lavori, che dovranno essere eseguiti, come già richiamato, a perfetta regola d'arte, l'Impresa dovrà provvedere alla consegna della documentazione completa e definitiva a corredo del quadro elettrico, secondo quanto previsto dalle vigenti normative, ed in particolare:

- documentazione "as built", aggiornata delle modifiche concordate con la D.L. o rese necessarie in seguito al collaudo, completo di tutti i disegni, le tabelle, i calcoli, i bollettini, gli schemi funzionali e di cablaggio, gli allegati, ecc. e la versione definitiva di quanto presentato in sede di richiesta di beneplacito;
- relazione descrittiva delle tipologie dei materiali adottati e dei criteri di scelta con riferimenti ai marchi ed ai rapporti di prova rilasciati da istituti autorizzati;
- istruzioni di montaggio, esercizio e manutenzione sia dell'intero quadro che delle singole apparecchiature;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- elenco completo delle caratteristiche elettriche effettive del quadro costruito, così come definite dalle norme, ed in particolare:
  - tensione nominale di impiego dei circuiti principali ed ausiliari;
  - tensioni nominali di isolamento;
  - tensione nominale di tenuta ad impulso ai fini del coordinamento dell'isolamento;
  - correnti nominali effettive:
    - del circuito di entrata ;
    - dell'interruttore generale;
    - della somma dei circuiti di uscita.
- indicazione del coordinamento dei dispositivi di protezione adottati con la specificazione delle tarature effettuate sulle apparecchiature regolabili ai fini della messa in esercizio del quadro nelle effettive e normali condizioni di funzionamento;
- specificazione delle possibilità di ampliamento e delle predisposizioni per future estensioni del quadro;
- dichiarazione di conformità del quadro e degli impianti alle norme CEI e tecniche applicabili completa delle documentazione relativa alle prove di tipo, di accettazione ed individuali eseguite e degli eventuali calcoli di estrapolazione per le prove non eseguite.

La documentazione tecnica, di qualsiasi tipo, dovrà essere fornita in triplice copia su supporto cartaceo e informatico, essa dovrà essere redatta su formati standard UNI (A4 – AO).

Una copia degli elaborati di cui ai precedenti punti sarà inoltre consegnata come dotazione dell'impianto.

#### **4.4 QUADRI GENERALI DI DISTRIBUZIONE PER PICCOLI IMPIANTI (A)**

Generalmente questa tipologia di quadri sarà installata sui serbatoi privi di impianti di sollevamento e comunque con un interruttore generale con  $I_n \leq 63$  A. Detti impianti sono generalmente di potenza limitata; in questi casi i quadri dovranno essere installati all'interno delle camere di manovra; essi conterranno:

- n. 1 interruttore generale magneto-termico tetrapolare con protezione differenziale (arrivo linea elettrica normalmente fornitura ENEL) dalle seguenti caratteristiche:  $V = 230/400$  V  $I_n =$  corrente nominale superiore del 25% alla corrente assorbita da tutte le utenze elettriche alimentate contemporaneamente, potere di interruzione nominale.....kA a 400 V, categoria di prestazione su corto circuito simmetrico (secondo Norme I.E.C. – C.E.I.) commisurata alla massima potenza di c.to - c.to presunto nel punto di consegna della corrente (fornito



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

dall'ENEL), provvisto di sganciatori di apertura con comando di auto interruzione e bobina di sgancio a comando frontale, calotte coprimorsetti, manovra rinviata con blocca porta, sistema di distribuzione in cavo;

- un Voltmetro analogico elettromagnetico quadrato da incasso 90°, dimensioni 72x72, (in caso di necessità si potranno inserire strumenti di misura più piccoli) con valore di fondo scala 500 V, classe di precisione 0,5%, completo di accessori di montaggio nonché di commutatore a 4 posizioni per la lettura delle tensioni elettriche concatenate e stellate;
- n. 3 riduttori di corrente rapporto In .../5 A (proporzionale alla corrente massima a disposizione) di prestazioni 5 VA, classe 0,5; ed un amperometro analogico elettromagnetico quadrato da incasso 90°, dimensioni 72x72 con scala 0 ÷ In .../5 A con scala ristretta sul fondo anch'esso munito di commutatore;
- n. 2-3 lampade a scarica indicanti presenza tensione;
- n. 1 relè crepuscolare modulare In 16 A dotato di selettore a tre posizioni con sonda esterna;
- n. 1 contattore 2P In 16 A per accensione luci esterne piazzale;
- n. 1 scaricatore di tensione V 230 classe di prova II.
- n. 7-8 interruttori automatici magneto-termico-differenziale con protezione differenziale, di portata adeguata ai carichi, per l'alimentazione delle utenze esistenti negli impianti di cui all'oggetto per l'alimentazione delle seguenti utenze elettriche:
  - impianto luci interne;
  - impianto luci esterne;
  - impianto f.m.;
  - quadro alimentazioni strumenti di misura elettrici, di processo, ecc.;
  - quadro di telecontrollo;

Tutti gli interruttori installati sul quadro generale di distribuzione saranno dimensionati tenendo ben presente che l'impianto sarà del tipo selettivo, sia come tempi che come soglie di intervento.

#### **4.5 QUADRI GENERALI DI DISTRIBUZIONE PER PICCOLI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (B)**

Generalmente questa tipologia di quadri sarà installata sui sollevamenti idrici, su pozzi di piccola potenza e su serbatoi dotati di impianti di sollevamento di piccola potenza e comunque con un interruttore generale con  $I_n \leq 125$  A. Detti impianti sono generalmente composti da 2 o 3 elettropompe, in questi casi i quadri dovranno essere installati nel locale elettropompe (ove esistente) oppure nelle nicchie a muro o in contenitori prefabbricati "tipo conchiglia", essi conterranno:



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- n. 1 interruttore generale magneto-termico tetrapolare con protezione differenziale (arrivo linea elettrica normalmente fornitura ENEL) dalle seguenti caratteristiche:  $V = 400/1000$  V  $I_n$  = corrente nominale superiore del 25% alla corrente assorbita da tutte le utenze elettriche alimentate contemporaneamente, potere di interruzione nominale 15 kA a 400 V, categoria di prestazione su corto circuito simmetrico (secondo Norme I.E.C. – C.E.I.) commisurata alla massima potenza di c.to - c.to presunto nel punto di consegna della corrente (fornito dall'ENEL), provvisto di sganciatori di apertura con comando di auto interruzione e bobina di sgancio a comando frontale, calotte coprimorsetti, manovra rinviata con blocca porta; a valle dell'interruttore di cui sopra troverà alloggiamento:
- un Voltmetro analogico elettromagnetico quadrato da incasso  $90^\circ$ , dimensioni 72x72, con valore di fondo scala 500 V, classe di precisione 0,5%, completo di accessori di montaggio nonché di commutatore a 7 posizioni per la lettura delle tensioni elettriche concatenate e stellate;
- n. 1 convertitore di tensione alternata, IME o similare, in esecuzione sporgente con corrente ingresso da 220/380 V, uscita a corrente impressa da 4÷20 mA, impedenza di carico max  $\Omega$  500, alimentazione ausiliaria 24 V c. a., con separazione galvanica.
- n. 3 riduttori di corrente rapporto  $I_n \dots/5$  A (proporzionale alla corrente massima a disposizione) di prestazioni 5 VA, classe 0,5; ed un amperometro analogico elettromagnetico quadrato da incasso  $90^\circ$ , dimensioni 72x72 con scala  $0 \div I_n \dots/5$  A con scala ristretta sul fondo anch'esso munito di commutatore.
- n. 1 convertitore di corrente alternata, IME CA4 o similare, in esecuzione sporgente con corrente ingresso da 0÷5A, uscita a corrente impressa da 4÷20 mA, impedenza di carico max  $\Omega$  500, alimentazione ausiliaria 24 V c.a., con separazione galvanica.
- n. 3 lampade a scarica indicanti presenza tensione;
- n. 1 relè crepuscolare modulare  $I_n$  16 A dotato di selettore a tre posizioni con sonda esterna;
- n. 1 contattore 2P  $I_n$  16 A per accensione luci esterne piazzale;
- n. 7 interruttori c.s. automatici magneto-termico con protezione differenziale, di portata adeguata ai carichi, per l'alimentazione delle elettropompe o/e delle altre apparecchiature elettromeccaniche esistenti negli impianti di cui all'oggetto per l'alimentazione delle seguenti utenze elettriche:
  - elettropompe
  - impianto luci interne;
  - impianto luci esterne;
  - impianto f.m.;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- strumenti di misura elettrici, di processo, ecc.;
- quadro di telecontrollo;
- altre apparecchiature esistenti oppure riserva. **(ove esistenti)**
- tutti gli altri interruttori necessari per l'avviamento ed il comando delle altre apparecchiature elettromeccaniche presenti in impianto (uno per ogni apparecchiatura)

Tutte le apparecchiature installate, e le varie connessioni, saranno agevolmente accessibili per garantire facilmente le manutenzioni e le riparazioni. Il quadro avrà inoltre, fornito e montato, un trasformatore per i servizi ausiliari, tipo monofase a doppio isolamento, con rapporto di trasformazione 400/110/24 V, con centro stella collegato a terra di potenza adeguata ai carichi, due interruttori automatici magneto-termici in esecuzione fissa per attacco su profilato DIN, di portata commisurata alla potenza del trasformatore da proteggere, inseriti uno a monte e uno a valle del trasformatore stesso.

#### **4.6 QUADRI GENERALI DI DISTRIBUZIONE PER MEDI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (C)**

Generalmente questa tipologia di quadri sarà installata su sollevamenti idrici, su pozzi di medio-grande potenza e su serbatoi dotati di impianti di sollevamento di grande potenza e comunque con un interruttore generale con  $I_n \leq 160$  A.

Detti impianti sono generalmente composti da 2 - 3 o più elettropompe, in questi casi i quadri dovranno essere installati in sala quadri o nel locale elettropompe (ove esistente), essi conterranno:

- n. 1 interruttore generale magneto-termico tetrapolare con protezione differenziale (arrivo linea elettrica normalmente fornitura ENEL oppure da interruttore di cabina) dalle seguenti caratteristiche: V = 400/1000 V  $I_n$  = corrente nominale superiore del 25% alla corrente assorbita da tutte le utenze elettriche alimentate contemporaneamente, potere di interruzione nominale 15 kA a 400 V, categoria di prestazione su corto circuito simmetrico (secondo Norme I.E.C. – C.E.I.) commisurata alla massima potenza di c.to - c.to presunto nel punto di consegna della corrente (fornito dall'ENEL), provvisto di sganciatori di apertura con comando di auto interruzione e bobina di sgancio a comando frontale, calotte coprimorsetti, manovra rinviata con blocca porta, sistema di distribuzione in cavo o in sbarre di rame per l'alimentazione elettrica dei singoli interruttori.
- un Voltmetro analogico elettromagnetico quadrato da incasso 90°, dimensioni 72x72, con valore di fondo scala 500 V, classe di precisione 0,5%, completo di accessori di montaggio nonché di commutatore a 7 posizioni per la lettura delle tensioni elettriche concatenate e stellate;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- n. 1 convertitore di tensione alternata, IME o similare, in esecuzione sporgente con corrente ingresso da 220/380 V, uscita a corrente impressa da 4÷20 mA, impedenza di carico max  $\Omega$  500, alimentazione ausiliaria 24 V c. a., con separazione galvanica.
- n. 3 riduttori di corrente rapporto In ..../5 A (proporzionale alla corrente massima a disposizione) di prestazioni 5 VA, classe 0,5; ed un amperometro analogico elettromagnetico quadrato da incasso 90°, dimensioni 72x72 con scala 0 ÷ In ..../5 A con scala ristretta sul fondo anch'esso munito di commutatore;
- n. 1 convertitore di corrente alternata, IME CA4 o similare, in esecuzione sporgente con corrente ingresso da 0÷5A, uscita a corrente impressa da 4÷20 mA, impedenza di carico max  $\Omega$  500, alimentazione ausiliaria 24 V c.a., con separazione galvanica;
- n. 3 lampade a scarica indicanti presenza tensione;
- n. 1 relè crepuscolare modulare In 16 A dotato di selettore a tre posizioni con sonda esterna;
- n. 1 contattore 2P In 16 A per accensione luci esterne piazzale;
- n. 4 interruttori magnetotermici differenziali da 10 e/o 16 A Icc 10 kA , I<sub>ΔN</sub> tarabili da 0,03 A - 1 A
- n. 2 – 3 interruttori c.s. automatici magneto-termico con protezione differenziale, di portata adeguata ai carichi, per l'alimentazione delle elettropompe o/e delle altre apparecchiature elettromeccaniche esistenti negli impianti di cui all'oggetto per l'alimentazione delle seguenti utenze elettriche:
  - impianto luci interne;
  - impianto luci esterne;
  - impianto f.m.;
  - strumenti di misura elettrici, di processo, ecc.;
  - quadro di telecontrollo;
  - altre apparecchiature esistenti oppure riserva. (ove esistenti)
  - tutti gli altri interruttori necessari per l'avviamento ed il comando delle altre apparecchiature elettromeccaniche presenti in impianto (uno per ogni apparecchiatura)

Il quadro avrà inoltre, fornito e montato, un trasformatore per i servizi ausiliari, tipo monofase a doppio isolamento, con rapporto di trasformazione 400/110/24 V 50 Hz, con centro stella collegato a terra di potenza adeguata ai carichi, due interruttori automatici magneto-termici in esecuzione fissa per attacco su profilato DIN, di portata commisurata alla potenza del trasformatore da proteggere, inseriti uno a monte e uno a valle del trasformatore.



## **DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

### **4.7 QUADRO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE DI CONSEGNA (D)**

Il quadro di consegna BT sarà idoneamente installato all'interno dell'armadio stradale di contenimento del punto di consegna dell'ente fornitore di energia elettrica.

Tale quadro, da installarsi in tutti gli impianti dove non è necessario provvedere ad installare un vero e proprio quadro di distribuzione ma più semplicemente un interruttore di protezione della linea di alimentazione, dovrà essere realizzato mediante centralino modulare in materiale termoplastico stampato ad iniezione autoestinguente (stagno IP 65 conforme alle norme CEI EN 60529- isolamento in classe II) e provvisto di sportello, staffe di fissaggio a parete. Tale quadro dovrà essere installato all'interno dell'armadio di contenimento del contatore ENEL.

Questa tipologia di quadro elettrico potrà essere richiesta di grandezze diverse in funzione dei carichi da alimentare.

#### **4.7.1. CARATTERISTICHE TECNICHE**

- Cassetta di contenimento apparecchiature in materiale plastico
- Pannelli modulari di copertura delle apparecchiature
- Telaio porta apparecchi con guide DIN
- Morsettiere o sbarrette di derivazione di fase, neutro e terra
- Morsettiere componibili di attestazione delle linee in arrivo e in partenza
- Sportello di chiusura incernierata di tipo pieno e trasparente ovvero coperchio di copertura per ciascuna fila di apparecchiature
- Cablaggio con cavo di tipo non propagante l'incendio
- Targhette di designazione delle apparecchiature in conformità agli schemi ovvero come prescritte in sede di DL
- Coprifori per la chiusura degli spazi di feritoia non utilizzati da apparecchiature
- Grado di protezione non inferiore a IP65
- Capacità: come indicato in progetto per i vari tipi

In esso saranno montati e cablati i seguenti componenti:

- N.1 interruttore generale magneto-termico differenziale tetrapolare curva D (arrivo e partenza linea elettrica normalmente fornitura ENEL oppure da interruttore di cabina) dalle seguenti caratteristiche:  $V = 400/1000$  V  $I_n =$  corrente nominale superiore del 25% alla corrente assorbita da tutte le utenze elettriche alimentate contemporaneamente,  $I_{cs}$  10 kA a 400 V,  $I_{dn}$  0,5 A.



#### **4.8 QUADRO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE DI CONSEGNA (D1)**

Il quadro di consegna BT sarà idoneamente installato all'interno dell'armadio stradale di contenimento del punto di consegna dell'ente fornitore di energia elettrica.

Tale quadro, da installarsi in tutti gli impianti con  $I_n > 125A$  a protezione della linea di alimentazione, dovrà essere realizzato in cassetta a parete e fornito completo di staffe per il fissaggio a parete.

Questa tipologia di quadro elettrico potrà essere richiesta di grandezze diverse in funzione dei carichi da alimentare.

##### **4.8.1. CARATTERISTICHE TECNICHE**

- Quadro di contenimento apparecchiature in materiale poliestere rinforzato;
- Barra metallica di ammaraggio cavi;
- Barra in rame per collegamento conduttori di terra;
- calotta coprimorsetti a monte dell'interruttore con traghe di pericolo di presenza tensione;
- Targhette di designazione delle apparecchiature in conformità agli schemi ovvero come prescritte in sede di DL
- Grado di protezione non inferiore a IP65
- Capacità: come indicato in progetto per i vari tipi

In esso saranno montati e cablati i seguenti componenti:

- N.1 interruttore generale magneto-termico tetrapolare completo di sganciatore elettronico regolabile in tempo e corrente e bobina di apertura a lancio di corrente 230 Vac per comando a distanza da rele' differenziale con manovra rotativa bloccoporta rinviata a fronte quadro (arrivo e partenza linea elettrica normalmente fornitura ENEL oppure da interruttore di cabina) dalle seguenti caratteristiche: Tensione di esercizio 400Vac,  $I_n$  = corrente nominale superiore del 25% alla corrente assorbita da tutte le utenze elettriche alimentate contemporaneamente, Ics 36 kA a 400 V, categoria di prestazione su corto circuito simmetrico (secondo Norme I.E.C. – C.E.I.) commisurata alla massima potenza di c.to - c.to presunto nel punto di consegna della corrente (fornito dall'ENEL), provvisto di sganciatori di apertura con comando di auto interruzione e bobina di sgancio a comando frontale, calotte coprimorsetti, manovra rinviata con blocca porta, sistema di distribuzione in cavo o in sbarre di rame per l'alimentazione elettrica dei singoli interruttori.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- n°1 Rele differenziale completo di toroide avente le seguenti caratteristiche: alimentazione 230 Vac montaggio a fronte quadro, riarmo manuale con memorizzazione dell'evento, pulsante di test, pulsante di reset, led presenza tensione, led intervento. Il dispositivo dovrà avere 9 regolazioni in corrente e in tempo: (0.03-0.1-0.3-0.5-1-3-5-10-30A) e ( 0.06-0.15-0.25-0.31-0.5-0.8-1-4.5s).
- n°1 Portafusibile bipolare 10,3 X 38 a protezione del dispositivo differenziale;
- n. 1 contatto di stato;
- n.1 contatto di intervento interruttore.

#### **4.9 CARATTERISTICHE QUADRI AVVIAMENTO MOTORI**

Le caratteristiche meccaniche ed elettriche di questi quadri saranno identiche a quelle riportate in precedenza.

I quadri saranno realizzati eventualmente affiancando scomparti prefabbricati componibili.

Le unità funzionali di avviamento motori saranno del tipo fisso, saranno in grado di assolvere alle funzioni di manovra, protezione e sezionamento della relativa utenza.

##### **4.9.1. SMONTAGGIO DEI QUADRI ESISTENTI**

L'impresa sarà tenuta allo smontaggio dei quadri esistenti e all'eventuale installazione di tali quadri in modalità provvisoria al fine di consentire l'alimentazione dell'impianto di sollevamento e minimizzare i tempi di disservizio.

Tali oneri si intenderanno interamente compensati nei prezzi di fornitura dei nuovi quadri di distribuzione e di comando e controllo. L'impresa sarà tenuta inoltre al trasporto e allo smaltimento di tali quadri in discarica autorizzata.

##### **4.9.2. QUADRI PER AVVIAMENTO DIRETTO DEI MOTORI (A)**

Le unità di avviamento motori del tipo ad avviamento diretto sarà costruito con le caratteristiche riportate ai punti precedenti. Tali quadri dovranno essere realizzati in carpenteria metallica con porta unica cieca con forma costruttiva 2b grado di protezione IP 55. Il quadro dovrà essere completo di pannello di fondo in acciaio zincato e staffe di fissaggio a parete, all'interno del quadro dovranno essere montate e connesse le seguenti apparecchiature:

- n.1 sezionatore generale con comando rotativo rinviato blocco porta e maniglia colore giallo-rossa completo di calotta copri morsetti e di opportuna targa di indicazione presenza tensione ai



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

morsetti a monte, il dimensionamento dovrà essere fatto tenendo conto della somma aritmetica del valore amperometrico di fondo scala degli interruttori di protezione con l'aggiunta di un fattore maggiorativo del 25%;

- n. 1 interruttore automatico magnetotermico tripolare con aggancio su profilato simmetrico adatto al comando e alla protezione dei motori con soglia di intervento magnetica (protezione contro i corto circuiti) non regolabile pari a circa 13 volte la corrente di regolazione degli sganciatori termici (protezione contro il sovraccarico); gli elementi termici dovranno essere compensati contro le variazioni della temperatura ambiente, la corrente nominale del motore verrà impostata mediante una scala graduata rotativa posta frontalmente al dispositivo e facilmente settabile. Il dispositivo sarà dimensionato in modo da far coincidere il valore di corrente regolata a circa  $\frac{3}{4}$  di scala. Un esempio di interruttore da utilizzare è la serie GV-ME della Telemecanique o similare. Per ogni elettropompa.
- gruppo di contatti di segnalazione di stato e di scattato per interruttore tipo GV-ME. Per ogni elettropompa.
- N°1 sganciatore a lancio di tensione 400Vac per comando a distanza intervento dell'interruttore GV-ME (comando da rele' differenziale). Per ogni elettropompa.
- n°1 Rele differenziale completo di toroide avente le seguenti caratteristiche: alimentazione 400Vac montaggio a pannello, riarmo manuale con memorizzazione dell'evento, pulsante di test, pulsante di reset, led presenza tensione, led intervento. Il dispositivo dovrà avere 9 regolazioni in corrente e 9 in tempo: (0.03-0.1-0.3-0.5-1-3-5-10-30A) e ( 0.06-0.15-0.25-0.31-0.5-0.8-1-4.5s). Per ogni elettropompa.
- n°1 Portafusibile bipolare 10,3X38 a protezione del dispositivo differenziale. Per ogni elettropompa.
- n° 1 trasformatore monofase per i circuiti ausiliari, di isolamento e sicurezza, 400/24 V, due interruttori automatici magneto-termici in esecuzione fissa per attacco su profilato DIN, di portata commisurata alla potenza del trasformatore da proteggere, inseriti uno a monte in curva D e uno a valle del trasformatore avente curva C.
- n. 1 selettore 2 posizioni fisse per i comandi in LOCALE – DISTANTE
- n. 1 selettore 3 posizioni fisse a chiave estraibile in qualsiasi posizione per i comandi in AUTOMATICO – O – MANUALE con ritorno a molla su posizione da MAN a O per ogni singola elettropompa;
- n. 1 pulsante luminoso a led colore rosso per la marcia e segnalazione motore in funzione per ogni singola elettropompa;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- n. 1 pulsante luminoso a led colore verde per l'arresto e segnalazione motore fermo per ogni singola elettropompa;
- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione intervento termico per ogni singola elettropompa;
- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione intervento microtermostato (solo per le elettropompe sommergibili) per ogni singola elettropompa;
- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione infiltrazione acqua (solo per le elettropompe sommergibili) per ogni singola elettropompa;
- n. 1 contatore-contamanovre di funzionamento per ogni singola elettropompa;

All'interno di ciascun quadro saranno montati e connessi:

- n. 1 avviatore costituito da un contattore di linea dimensionato secondo tabelle di coordinamento di tipo 2 e cioè per impieghi gravosi ed elevato numero di manovre orarie classe di impiego in AC3, completo dei relativi contatti ausiliari per ogni singola elettropompa;
- relè ausiliari, fusibili, relè temporizzati e quanto altro necessario per dare l'impianto finito e perfettamente funzionante per ogni singola elettropompa;
- relè temporizzati (uno per ogni elettropompa), con taratura da 0 a 120 Sec, per il riavviamento scaglionato delle elettropompe al ritorno della tensione di alimentazione (solo nel caso di 2 o più pompe);
- n. 1 amperometro analogico, per ogni singola elettropompa, montaggio a pannello, dimensioni 72x72 con scala  $0 \div 1.33 \text{ In A}$  con scala ristretta sul fondo 5In e completo di idonei trasformatore di corrente per misura;
- n°1 voltmetro analogico 72X72 montaggio a pannello scala 0-500Vac completo di commutatore per misura tensioni concatenate e di portafusibile di protezione.
- n. 1 convertitore di corrente alternata, IME CA4 o similare, in esecuzione sporgente con corrente ingresso da  $0 \div 5A$ , uscita a corrente impressa da  $4 \div 20 \text{ mA}$ , impedenza di carico max  $\Omega 500$ , alimentazione ausiliaria 24 V c. a., con separazione galvanica per ogni singola elettropompa.
- 1 Relè elettronico per controllo infiltrazione acqua precamera olio e microtermostato (solo per le elettropompe sommergibili)
- n.1 batteria di condensatori adeguata al carico da alimentare completa di contattore speciale per carichi capacitivi completo di induttanze di preinserzione con temporizzatore per l'inserzione ritardata per ogni singola elettropompa di potenza superiore a 5,5 kW;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- n.1 Relè elettronico a 24 V c.a. per sensori PTC e/o PT 100 per le segnalazioni e la visualizzazione di: alta temperatura avvolgimenti, alta temperatura cuscinetti motore, alta temperatura cuscinetti elettropompa. (da concordare con la D.L.);
- n°1 Portafusibile tripolare 10,3X38 a protezione del dispositivo differenziale. Per ogni elettropompa.
- centralina alternanza elettropompe o in alternativa relè per scambio elettromeccanico;
- n. 1 relè di livello con ripristino manuale o automatico (da concordare con la D.L.) per la protezione della marcia a secco delle elettropompe installate;
- relè ausiliari;
- morsetti componibili da guida DIN sia per i circuiti ausiliari che di potenza completeranno la parte inferiore del quadro
- contatti puliti, segnali e predisposizioni varie per la realizzazione dell'interfaccia con l'unità di automazione.

Tutte le lampade di allarme o segnalazione del quadro dovranno essere di tipo a led. I quadri dovranno essere predisposti per comando da telecontrollo e dotati dei seguenti contatti non tensionati in morsettiera: comando in distante, elettropompa in marcia predispositore in automatico, predispositore in manuale, allarme termico, presenza tensione, nonché le misure amperometriche 4÷20 mA

#### **4.9.3. QUADRI PER AVVIAMENTO STELLA-TRIANGOLO (B)**

Le unità di avviamento motori del tipo ad avviamento stella-triangolo sarà costruito con le caratteristiche riportate ai punti precedenti. Tali quadri dovranno essere realizzati in carpenteria metallica con porta unica cieca con forma costruttiva 2b grado di protezione IP 55. Il quadro dovrà essere completo di pannello di fondo in acciaio zincato e staffe di fissaggio a parete, all'interno del quadro dovranno essere montate e connesse le seguenti apparecchiature:

- n.1 sezionatore generale con comando rotativo rinviato blocco porta e maniglia colore giallo-rossa completo di calotta copri morsetti e di opportuna targa di indicazione presenza tensione ai morsetti a monte, il dimensionamento dovrà essere fatto tenendo conto della somma aritmetica del valore amperometrico di fondo scala degli interruttori di protezione con l'aggiunta di un fattore maggiorativo del 25%;
- n. 1 interruttore automatico magnetotermico tripolare con aggancio su profilato simmetrico adatto al comando e alla protezione dei motori con soglia di intervento magnetica (protezione contro i corto circuiti) non regolabile pari a circa 13 volte la corrente di regolazione degli sganciatori



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

termici (protezione contro il sovraccarico); gli elementi termici dovranno essere compensati contro le variazioni della temperatura ambiente, la corrente nominale del motore verrà impostata mediante una scala graduata rotativa posta frontalmente al dispositivo e facilmente settabile. Il dispositivo sarà dimensionato in modo da far coincidere il valore di corrente regolata a circa  $\frac{3}{4}$  di scala. Un esempio di interruttore da utilizzare è la serie GV-ME della Telemecanique o similare. Per ogni elettropompa.

- gruppo di contatti di segnalazione di stato e di scattato per interruttore tipo GV-ME. Per ogni elettropompa.
- N°1 sganciatore a lancio di tensione 400Vac per comando a distanza intervento dell'interruttore GV-ME (comando da rele' differenziale). Per ogni elettropompa.
- n°1 Rele differenziale completo di toroide avente le seguenti caratteristiche: alimentazione 400Vac montaggio a pannello , riarmo manuale con memorizzazione dell'evento, pulsante di test, pulsante di reset, led presenza tensione, led intervento. Il dispositivo dovrà avere 9 regolazioni in corrente e 9 in tempo: (0.03-0.1-0.3-0.5-1-3-5-10-30A) e ( 0.06-0.15-0.25-0.31-0.5-0.8-1-4.5s). Per ogni elettropompa.
- n°1 Portafusibile bipolare 10,3X38 a protezione del dispositivo differenziale. Per ogni elettropompa.
- n° 1 trasformatore monofase per i circuiti ausiliari , di isolamento e sicurezza, 400/24 V, due interruttori automatici magneto-termici in esecuzione fissa per attacco su profilato DIN, di portata commisurata alla potenza del trasformatore da proteggere, inseriti uno a monte in curva D e uno a valle del trasformatore avente curva C.
- n. 1 selettore 2 posizioni fisse per i comandi in LOCALE – DISTANTE
- n. 1 selettore 3 posizioni fisse a chiave estraibile in qualsiasi posizione per i comandi in AUTOMATICO – O – MANUALE con ritorno a molla su posizione da MAN a O per ogni singola elettropompa;
- n. 1 pulsante luminoso a led colore rosso per la marcia e segnalazione motore in funzione per ogni singola elettropompa;
- n. 1 pulsante luminoso a led colore verde per l'arresto e segnalazione motore fermo per ogni singola elettropompa;
- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione intervento termico per ogni singola elettropompa;
- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione intervento microtermostato (solo per le elettropompe sommergibili)per ogni singola elettropompa;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione infiltrazione acqua (solo per le elettropompe sommergibili) per ogni singola elettropompa;
- n. 1 contatore-contamanovre di funzionamento per ogni singola elettropompa;

All'interno di ciascun quadro saranno montati e connessi:

- n. 1 avviatore con tre contattori (linea – triangolo – stella) dimensionati secondo tabelle di coordinamento di tipo 2 e cioè per impieghi gravosi ed elevato numero di manovre orarie classe di impiego in AC3, completo dei relativi contatti ausiliari per ogni singola elettropompa;
- n.1 relè temporizzato per scambio stella-triangolo 24 V ac scala 0-10 s a doppio contatto con tempo di transizione fisso 30-50 ms. Per ogni singola elettropompa
- relè ausiliari, fusibili, relè temporizzati e quanto altro necessario per dare l'impianto finito e perfettamente funzionante per ogni singola elettropompa;
- relè temporizzati (uno per ogni elettropompa), con taratura da 0 a 120 Sec, per il riavviamento scaglionato delle elettropompe al ritorno della tensione di alimentazione (solo nel caso di 2 o più pompe);
- n.1 Relè elettronico a 24 V c.a. per sensori PTC e/o PT 100 per le segnalazioni e la visualizzazione di: alta temperatura avvolgimenti, alta temperatura cuscinetti motore, alta temperatura cuscinetti elettropompa. (da concordare con la D.L.);
- n. 1 amperometro analogico, per ogni singola elettropompa, montaggio a pannello, dimensioni 72x72 con scala  $0 \div 1.33$  In A con scala ristretta sul fondo 5In e completo di idonei trasformatore di corrente per misura;
- n°1 voltmetro analogico 72X72 montaggio a pannello scala 0-500Vac completo di commutatore per misura tensioni concatenate e di portafusibile di protezione.
- n. 1 convertitore di corrente alternata, IME CA4 o similare, in esecuzione sporgente con corrente ingresso da  $0 \div 5A$ , uscita a corrente impressa da  $4 \div 20$  mA, impedenza di carico max  $\Omega$  500, alimentazione ausiliaria 24 V c. a., con separazione galvanica per ogni singola elettropompa.
- 1 Relè elettronico per controllo infiltrazione acqua precamera olio e microtermostato (solo per le elettropompe sommergibili)
- n.1 batteria di condensatori adeguata al carico da alimentare completa di contattore speciale per carichi capacitivi completo di induttanze di preinserzione con temporizzatore per l'inserzione ritardata per ogni singola elettropompa di potenza superiore a 5,5 kW;
- n°1 Portafusibile tripolare 10,3X38 a protezione del dispositivo differenziale. Per ogni elettropompa.
- centralina alternanza elettropompe o in alternativa relè per scambio elettromeccanico;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- n. 1 relè di livello con ripristino manuale o automatico (da concordare con la D.L.) per la protezione della marcia a secco delle elettropompe installate;
- relè ausiliari;
- morsetti componibili da guida DIN sia per i circuiti ausiliari che di potenza completeranno la parte inferiore del quadro
- contatti puliti, segnali e predisposizioni varie per la realizzazione dell'interfaccia con l'unità di automazione.

Tutte le lampade di allarme o segnalazione del quadro dovranno essere di tipo a led.

I quadri dovranno essere predisposti per comando da telecontrollo e dotati dei seguenti contatti non tensionati in morsettiera: comando in distante, elettropompa in marcia predispositore in automatico, predispositore in manuale, allarme termico, presenza tensione, nonché le misure amperometriche 4÷20 mA

**4.9.4. QUADRO DI COMANDO, PROTEZIONE E TELECONTROLLO AD AVVIAMENTO DIRETTO (A1)**

Nei casi indicati dagli elaborati di progetto l'impresa sarà tenuta alla fornitura e posa in opera di un quadro di comando, protezione e telecontrollo conforme alle prescrizioni di seguito indicate:

Il quadro sarà per la parte di potenza del tutto conforme alla specifica del quadro di avviamento A di cui al paragrafo precedente. Inoltre all'interno del quadro dovranno essere idoneamente cablate le seguenti apparecchiature:

- n°1 Int. Magnetotermico 2P In 4 A curva C Ics 10 kA (alimentazione circuito TLC)
- N°1 scaricatore di sovratensioni
- centralina di telecontrollo e automazione locale, 16DI, 8DO, 4AI, 2 porte seriali, un pannello operatore IP 65 da fronte quadro con display LCD, tastiera dedicata, 8 + 4 Mbytes di memoria, 3 porte seriali, pannello allarmi, programma software adatto alla gestione completa della stazione di pompaggio;
- alimentatore 230Vac/24Vcc completo di batteria tampone e filtro-scaricatore;
- kit modem GSM per invio messaggi di allarme in formato SMS su telefoni cellulari (due numeri selezionabili) e trasmissione dati a centro di controllo, composto da:
  - modem GSM dual band;
  - o cavo di alimentazione modem;
  - o antenna dual band a base magnetica, completa di cavo di collegamento e connettori;
  - o cavo seriale per collegamento a centralina di automazione.
- N°2 Sommatore di segnale 4-20mA SENECA Z190 24vDC



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- N°1 Portafusibile unipolare 10X38 fusibile 1A GI (protezione rele' di uscita e lampada presenza tensione)
- N°1 Portafusibile unipolare 10X38 fusibile 1A GI (protezione rele' di segnalazione allarme acustico luminoso esterno.)
- N°1 Portafusibile unipolare 10X38 fusibile 2A GI (protezione gruppo batterie.)
- N°2 Batteria 12V 7.2 Ah complete di supporto per montaggio interno quadro.
- N°1 Presa di servizio interna modulare 2P+T 230Vac
- Rele ausiliari 24vDC 2 Scambi completo di diodo di protezione e di segnalazione.

**4.9.5. QUADRO ELETTRICO DI COMANDO, PROTEZIONE E TELECONTROLLO AD AVVIAMENTO  
STELLA-TRIANGOLO (B1)**

Nei casi indicati dagli elaborati di progetto l'impresa sarà tenuta alla fornitura e posa in opera di un quadro di comando, protezione e telecontrollo conforme alle prescrizioni di seguito indicate:

Il quadro sarà per la parte di potenza del tutto conforme alla specifica del quadro di avviamento B di cui al paragrafo precedente. Inoltre all'interno del quadro dovranno essere idoneamente cablate le seguenti apparecchiature:

- n°1 Int. Magnetotermico 2P In 4 A curva C Ics 10 kA (alimentazione circuito TLC)
- n°1 scaricatore di sovratensioni
- centralina di telecontrollo e automazione locale, 16DI, 8DO, 4AI, 2 porte seriali, un pannello operatore IP 65 da fronte quadro con display LCD, tastiera dedicata, 8 + 4 Mbytes di memoria, 3 porte seriali, pannello allarmi, programma software adatto alla gestione completa della stazione di pompaggio;
- alimentatore 230Vac/24Vcc completo di batteria tampone e filtro-scaricatore;
- kit modem GSM per invio messaggi di allarme in formato SMS su telefoni cellulari (due numeri selezionabili) e trasmissione dati a centro di controllo, composto da:
  - modem GSM dual band;
  - cavo di alimentazione modem;
  - antenna dual band a base magnetica, completa di cavo di collegamento e connettori;
  - cavo seriale per collegamento a centralina di automazione.
- N°2 Sommatore di segnale 4-20mA SENECA Z190 24vDC
- N°1 Portafusibile unipolare 10X38 fusibile 1A GI (protezione rele' di uscita e lampada presenza tensione)



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- N°1 Portafusibile unipolare 10X38 fusibile 1A GI (protezione rele' di segnalazione allarme acustico luminoso esterno.)
- N°1 Portafusibile unipolare 10X38 fusibile 2A GI (protezione gruppo batterie.)
- N°2 Batteria 12V 7.2 Ah complete di supporto per montaggio interno quadro.
- N°1 Presa di servizio interna modulare 2P+T 230Vac
- Rele ausiliari 24VDC 2 Scambi completo di diodo di protezione e di segnalazione.

**Apparecchiature di automazione**

Di seguito sono riportati i requisiti minimi delle apparecchiature necessarie all'automazione ed al telecontrollo da prevedersi nei quadri di comando e telecontrollo (A1 e B1) del presente disciplinare tecnico.

- centralina di telecontrollo e automazione locale, 16DI, 8DO, 4AI, 2 porte seriali;
- kit modem GSM per invio messaggi di allarme in formato SMS su telefoni cellulari (due numeri selezionabili) e trasmissione dati ad eventuale centro di controllo, composto da:
  - modem GSM dual band;
  - cavo di alimentazione modem;
  - antenna dual band a base magnetica, completa di cavo di collegamento e connettori;
  - cavo seriale per collegamento a centralina di automazione.

**Centralina di telecontrollo e automazione locale**

Di seguito sono riportate le caratteristiche tecniche minime della centralina di telecontrollo e automazione nonché le relative funzioni di gestione:

**Centralina di telecontrollo**

- Tastiera dedicata a 5 tasti;
- Display LCD retroilluminato con due righe da 16 caratteri per la visualizzazione con parole e messaggi dei dati di funzionamento e dei parametri di configurazione;
- Pannello sinottico dell'impianto con indicatori LED;
- Pannello di segnalazione allarmi con 16 indicatori LED;
- 5 LED di indicazione di stato;
- 16 ingressi digitali optoisolati (nella configurazione minima);
- 4 ingressi analogici optoisolati, risoluzione 12 bit, segnale d'ingresso 4-20 mA, precisione F.S. 0.1% (nella configurazione minima);



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- 8 uscite digitali individualmente isolate, di cui 6 a relè, 2 A, 250 V AC/DC e 2 a transistor normalmente aperti, 100 mA, 250 V AC/DC (nella configurazione minima);
- 3 porte seriali RS 232;
- Microprocessore con velocità di clock di 66 MHz, bus dati a 32 bit;
- Memoria primaria: 8 Mbytes D-RAM, nella quale i registri e le informazioni per l'esecuzione del programma sono memorizzati;
- Memoria secondaria: 4 Mbytes flash drive, nella quale sono memorizzati i file di sistema ed i dati (trend, rapporti, allarmi, impostazioni di comunicazione);
- Batteria di back-up NiMH 3.6 V;
- Alimentazione 24 V AC/DC (-15%- +20%);
- Conforme agli standard sulla compatibilità elettromagnetica EN50081-1 e EN50082-2;
- Condizioni di operatività: 0°C - + 50°C, massimo 90% di umidità relativa;
- Classe di protezione: IP 55;
- Montaggio a parete o a quadro;
- Equipaggiabile con alimentatore 230Vca/24Vcc e batteria tampone che permette l'alimentazione dei sensori e dei segnali di stato impianto anche in caso di interruzione dell'energia elettrica.

**Funzioni generali di stazione**

- Controllo mancanza alimentazione elettrica con blocco pompe e riavvio temporizzato;
- stati ed allarmi secondo tre diversi livelli di priorità;
- memorizzazione di 1000 allarmi con descrizione dettagliata;

**Funzioni per la gestione delle pompe**

- visualizzazione livello continuo in vasca, tramite sensore di livello analogico, con possibilità di impostare le soglie di avvio-arresto e di allarme min. livello;
- gestione completa delle pompe con
- alternanza e/o funzionamento indipendente;
- max numero di pompe in funzione;
- interblocco fra le pompe;
- avvio pompa di riserva in caso di guasto della pompa in funzione;
- max numero di avvii/ora;
- max tempo di funzionamento;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- ritardo di avvio/arresto;
- ingresso aggiuntivo da interruttore di bassissimo livello a galleggiante per la funzione di allarme e di blocco pompe con riavvio temporizzato;
- ingresso aggiuntivo da interruttore di altissimo livello a galleggiante per la funzione di allarme e di avvio forzato pompe in emergenza;
- ingressi da selettori di pompe in automatico per la funzione di inclusione delle stesse nel ciclo di pompaggio;
- visualizzazione e totalizzazione del numero degli avviamenti per ciascuna pompa;
- visualizzazione e totalizzazione del numero di ore di funzionamento di ciascuna pompa;
- correnti assorbite dalle pompe con possibilità di impostare soglie di allarme e di blocco;
- controllo scatto termico per ogni pompa con blocco di funzionamento;
- controllo anomalie per ogni pompa con blocco di funzionamento;
- portata calcolata per ciascuna pompa con possibilità di impostare delle soglie di allarme;
- visualizzazione e memorizzazione della portata istantanea calcolata in ingresso vasca e visualizzazione e memorizzazione del volume pompato in uscita con totalizzazione;
- visualizzazione e memorizzazione del calcolo di energia elettrica consumata.

**Funzioni di telecontrollo e telecomando**

- invio messaggi di allarme SMS su apparecchi GSM, direttamente dalla centralina periferica;
- trasmissione dati ed allarmi a centro di controllo (quando previsto);
- possibilità di effettuare dei blocchi remoti via modem telefonici, di altre unità;
- gestione di modem telefonici (GSM, linea commutata urbana, radio);
- teleprogrammazione da stazione remota;
- password di accesso;

**Elenco segnali acquisiti**

Segnali digitali:

- Presenza rete;
- Livello minimo;
- Livello max ;

Per ogni elettropompa

- Anomalia pompa;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- Pompa in marcia;
- Selettore in automatico;
- Comando pompe.

Le segnalazioni previste si riferiscono a stati e allarmi dell' impianto di sollevamento. Anche le segnalazioni digitali saranno centralizzate ed attestate nel quadro di acquisizione attraverso cavi multipolari, sezione n x 1,5 mmq, del tipo antifiamma, con guaina resistente, posati lungo brevi vie.

Segnali analogici

- Livello vasca.

Le segnalazioni analogiche saranno comunque centralizzate ed attestate nel quadro di acquisizione, attraverso cavi schermati bipolari, sezione 2 x 1,5 mmq, del tipo antifiamma, con guaina resistente, posati lungo vie cavi e cavidotti esistenti o da realizzare.

#### **4.9.6. QUADRI PER AVVIAMENTO CON AUTOTRASFORMATORE (C)**

Le unità di avviamento motori del tipo ad avviamento ad autotrasformatore sarà costruito con le caratteristiche riportate ai punti precedenti. Tali quadri dovranno essere realizzati in carpenteria metallica con porta unica cieca con forma costruttiva 2b grado di protezione IP 55. Il quadro dovrà essere completo di pannello di fondo in acciaio zincato e staffe di fissaggio a parete, all'interno del quadro dovranno essere montate e connesse le seguenti apparecchiature:

- n.1 sezionatore generale con comando rotativo rinviato blocco porta e maniglia colore giallo-rossa completo di calotta copri morsetti e di opportuna targa di indicazione presenza tensione ai morsetti a monte, il dimensionamento dovrà essere fatto tenendo conto della somma aritmetica del valore amperometrico di fondo scala degli interruttori di protezione con l'aggiunta di un fattore maggiorativo del 25%;
- Nr. 1 interruttore scatolato automatico fisso comando diretto **3p lcs 36 kA** con sganciatore elettronico per avviamento motore. Protezione contro i sovraccarichi a soglia regolabile da 0,5 a 1 In e temporizzazione da 1 a 16 s. Protezione contro i cortocircuiti a soglia regolabile da 1,5 a 15 volte la corrente regolata e temporizzazione regolabile 15-60-140-230 ms., contatti ausiliari, di stato e di guasto interruttore , bobina a lancio di corrente 400 Vac con protezione a fusibili e riporto in morsettiera per collegamento a relè differenziale. Il dispositivo sarà dimensionato in modo da far coincidere il valore di corrente regolata a circa i  $\frac{3}{4}$  di scala. Per ogni elettropompa.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- N°1 sganciatore a lancio di tensione 400Vac per comando di apertura da rele' differenziale. Per ogni elettropompa.
- n°1 Rele differenziale completo di toroide avente le seguenti caratteristiche: alimentazione 400Vac montaggio a pannello , riarmo manuale con memorizzazione dell'evento, pulsante di test, pulsante di reset, led presenza tensione, led intervento. Il dispositivo dovrà avere 9 regolazioni in corrente e 9 in tempo: (0.03-0.1-0.3-0.5-1-3-5-10-30A) e ( 0.06-0.15-0.25-0.31-0.5-0.8-1-4.5s). Per ogni elettropompa.
- n°1 Portafusibile bipolare 10,3X38 a protezione del dispositivo differenziale. Per ogni elettropompa.
- n° 1 trasformatore monofase per i circuiti ausiliari , di isolamento e sicurezza, 400/24 V, due interruttori automatici magneto-termici in esecuzione fissa per attacco su profilato DIN, di portata commisurata alla potenza del trasformatore da proteggere, inseriti uno a monte in curva D e uno a valle del trasformatore avente curva C.
- n. 1 selettore 2 posizioni fisse per i comandi in LOCALE – DISTANTE
- n. 1 selettore 3 posizioni fisse a chiave estraibile in qualsiasi posizione per i comandi in AUTOMATICO – O – MANUALE per ogni singola elettropompa;
- n. 1 pulsante luminoso a led colore rosso per la marcia e segnalazione motore in funzione per ogni singola elettropompa;
- n. 1 pulsante luminoso a led colore verde per l'arresto e segnalazione motore fermo per ogni singola elettropompa;
- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione intervento termico per ogni singola elettropompa;
- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione intervento microtermostato (solo per le elettropompe sommergibili)per ogni singola elettropompa;
- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione infiltrazione acqua (solo per le elettropompe sommergibili) per ogni singola elettropompa;
- n. 1 contaore-contamanovre di funzionamento per ogni singola elettropompa;

All'interno di ciascun quadro saranno montati e connessi:

- n. 1 avviatore costituito da tre contattori (linea – autotrasformatore – stella) dimensionati secondo tabelle di coordinamento di tipo 2 e cioè' per impieghi gravosi ed elevato numero di manovre orarie classe di impiego in AC3, completo dei relativi contatti ausiliari per ogni singola elettropompa; l'autotrasformatore, completo di n. 3 pastiglie termiche per controllo temperatura



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

avvolgimento, dovrà essere costruito con tre prese sul secondario corrispondenti al 60% - 70% - 80% della tensione nominale, in modo da poter scegliere il valore ideale della tensione di avviamento;

- n. 1 relè temporizzati per l'inserimento ed esclusione dell'autotrasformatore per ogni singola elettropompa;
- n. 1 relè temporizzato scala 0-30 s per mancata esclusione autotrasformatore;
- n. 1 relè con memoria evento per acquisizione segnale pastiglie termiche da autotrasformatore e blocco avviatore con lampada di segnalazione da installarsi a fronte quadro;
- n.1 Relè elettronico a 24 V c.a. per sensori PTC e/o PT 100 per le segnalazioni e la visualizzazione di: alta temperatura avvolgimenti, alta temperatura cuscinetti motore, alta temperatura cuscinetti elettropompa. (da concordare con la D.L.);
- relè ausiliari, fusibili, relè temporizzati e quanto altro necessario per dare l'impianto finito e perfettamente funzionante per ogni singola elettropompa;
- relè temporizzati (uno per ogni elettropompa), con taratura da 0 a 120 Sec, per il riavviamento scaglionato delle elettropompe al ritorno della tensione di alimentazione (solo nel caso di 2 o più pompe);
- n. 1 amperometro analogico, per ogni singola elettropompa, montaggio a pannello, dimensioni 72x72 con scala 0 ÷ 1.33 In A con scala ristretta sul fondo 5In e completo di idonei trasformatore di corrente per misura;
- n°1 voltmetro analogico 72X72 montaggio a pannello scala 0-500Vac completo di commutatore per misura tensioni concatenate e di portafusibile di protezione.
- n. 1 convertitore di corrente alternata, IME CA4 o similare, in esecuzione sporgente con corrente ingresso da 0÷5A, uscita a corrente impressa da 4÷20 mA, impedenza di carico max  $\Omega$  500, alimentazione ausiliaria 24 V c. a., con separazione galvanica per ogni singola elettropompa.
- 1 Relè elettronico per controllo infiltrazione acqua precamera olio e microtermostato (solo per le elettropompe sommergibili)
- n.1 batteria di condensatori adeguata al carico da alimentare completa di contattore speciale per carichi capacitivi completo di induttanze di preinserzione con temporizzatore per l'inserzione ritardata per ogni singola elettropompa di potenza superiore a 5,5 kW;
- n°1 Portafusibile tripolare 10,3X38 a protezione del dispositivo differenziale. Per ogni elettropompa.
- centralina alternanza elettropompe o in alternativa relè per scambio elettromeccanico;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- n. 1 relè di livello con ripristino manuale o automatico (da concordare con la D.L.) per la protezione della marcia a secco delle elettropompe installate;
- relè ausiliari;
- morsetti componibili da guida DIN sia per i circuiti ausiliari che di potenza completeranno la parte inferiore del quadro
- contatti puliti, segnali e predisposizioni varie per la realizzazione dell'interfaccia con l'unità di automazione.

Tutte le lampade di allarme o segnalazione del quadro dovranno essere di tipo a led.

I quadri dovranno essere predisposti per comando da telecontrollo e dotati dei seguenti contatti non tensionati in morsettiera: comando in distante, elettropompa in marcia predispositore in automatico, predispositore in manuale, allarme termico, presenza tensione, nonché le misure amperometriche 4÷20 mA

#### **4.9.7. QUADRI PER AVVIAMENTO CON AVVIATORE STATICO (D)**

Le unità di avviamento motori del tipo ad avviamento statico sarà costruito con le caratteristiche riportate ai punti precedenti. Tali quadri dovranno essere realizzati in carpenteria metallica con porta unica cieca con forma costruttiva 2b grado di protezione IP 55. Il quadro dovrà essere completo di pannello di fondo in acciaio zincato e staffe di fissaggio a parete, all'interno del quadro dovranno essere montate e connesse le seguenti apparecchiature:

- n.1 sezionatore generale con comando rotativo rinviato blocco porta e maniglia colore giallo-rossa completo di calotta copri morsetti e di opportuna targa di indicazione presenza tensione ai morsetti a monte, il dimensionamento dovrà essere fatto tenendo conto della somma aritmetica del valore amperometrico di fondo scala degli interruttori di protezione con l'aggiunta di un fattore maggiorativo del 25%;
- Nr. 1 interruttore scatolato automatico fisso comando diretto **3p lcs 36 kA** con sganciatore elettronico per avviamento motore. Protezione contro i sovraccarichi a soglia regolabile da 0,5 a 1 In e temporizzazione da 1 a 16 s. Protezione contro i cortocircuiti a soglia regolabile da 1,5 a 15 volte la corrente regolata e temporizzazione regolabile 15-60-140-230 ms., contatti ausiliari, di stato e di guasto interruttore, bobina a lancio di corrente 400 Vac con protezione a fusibili e riporto in morsettiera per collegamento a relè differenziale. Il dispositivo sarà dimensionato in modo da far coincidere il valore di corrente regolata a circa  $\frac{3}{4}$  di scala. Per ogni elettropompa.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- N°1 sganciatore a lancio di tensione 400Vac per comando di apertura da rele' differenziale. Per ogni elettropompa.
- n°1 Rele differenziale completo di toroide avente le seguenti caratteristiche: alimentazione 400Vac montaggio a pannello , riarmo manuale con memorizzazione dell'evento, pulsante di test, pulsante di reset, led presenza tensione, led intervento. Il dispositivo dovrà avere 9 regolazioni in corrente e 9 in tempo: (0.03-0.1-0.3-0.5-1-3-5-10-30A) e ( 0.06-0.15-0.25-0.31-0.5-0.8-1-4.5s). Per ogni elettropompa.
- n°1 Portafusibile bipolare 10,3X38 a protezione del dispositivo differenziale. Per ogni elettropompa.
- n° 1 trasformatore monofase per i circuiti ausiliari , di isolamento e sicurezza, 0-230-400/24 V, due interruttori automatici magneto-termici in esecuzione fissa per attacco su profilato DIN, di portata commisurata alla potenza del trasformatore da proteggere, inseriti uno a monte in curva D e uno a valle del trasformatore avente curva C.
- n. 1 selettore 2 posizioni fisse per i comandi in LOCALE – DISTANTE
- n. 1 selettore 3 posizioni fisse a chiave estraibile in qualsiasi posizione per i comandi in AUTOMATICO – O – MANUALE con ritorno a molla su posizione da MAN a O per ogni singola elettropompa;
- n. 1 pulsante luminoso a led colore rosso per la marcia e segnalazione motore in funzione per ogni singola elettropompa;
- n. 1 pulsante luminoso a led colore verde per l'arresto e segnalazione motore fermo per ogni singola elettropompa;
- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione intervento termico per ogni singola elettropompa;
- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione intervento microtermostato (solo per le elettropompe sommergibili)per ogni singola elettropompa;
- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione infiltrazione acqua (solo per le elettropompe sommergibili)per ogni singola elettropompa;
- n. 1 contatore-contamanovre di funzionamento per ogni singola elettropompa;

All'interno di ciascun quadro saranno montati e connessi:

- n. 1 sistema di avviamento con avviatore statico completo di contattore di by-pass esterno e contattore di linea dimensionati secondo tabelle di coordinamento di tipo 1 classe di impiego in AC3, completo dei relativi contatti ausiliari per ogni singola elettropompa;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- relè ausiliari, fusibili, relè temporizzati e quanto altro necessario per dare l'impianto finito e perfettamente funzionante per ogni singola elettropompa;
- relè temporizzati (uno per ogni elettropompa), con taratura da 0 a 120 Sec, per il riavviamento scaglionato delle elettropompe al ritorno della tensione di alimentazione (solo nel caso di 2 o più pompe);
- 1 Relè elettronico per controllo infiltrazione acqua precamera olio e microtermostato (solo per le elettropompe sommergibili)
- n.1 batteria di condensatori adeguata al carico da alimentare completa di contattore speciale per carichi capacitivi completo di induttanze di preinserzione con temporizzatore per l'inserzione ritardata per ogni singola elettropompa di potenza superiore a 5,5 kW;
- n°1 Portafusibile tripolare 10,3X38 a protezione del dispositivo differenziale. Per ogni elettropompa.
- centralina alternanza elettropompe o in alternativa relè per scambio elettromeccanico;
- n. 1 relè di livello con ripristino manuale o automatico (da concordare con la D.L.) per la protezione della marcia a secco delle elettropompe installate;
- relè ausiliari;
- morsetti componibili da guida DIN sia per i circuiti ausiliari che di potenza completeranno la parte inferiore del quadro
- contatti puliti, segnali e predisposizioni varie per la realizzazione dell'interfaccia con l'unità di automazione.

Tutte le lampade di allarme o segnalazione del quadro dovranno essere di tipo a led.

I quadri dovranno essere predisposti per comando da telecontrollo e dotati dei seguenti contatti non tensionati in morsettiera: comando in distante, elettropompa in marcia predispositore in automatico, predispositore in manuale, allarme termico, presenza tensione, nonché le misure amperometriche 4÷20 mA.

**Caratteristiche dell'avviatore statico**

All'interno del quadro ad avviamento statico dovrà essere cablato un soft-start per ogni singola elettropompa avente le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- alimentazione motore 380÷415 V;
- alimentazione avviatore 380÷415 V;
- relè di funzionamento n. 2x AC1, 250 V, programmabili;
- relè di allarme n. 2, programmabili;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- rampa di acc. reg. 1÷30 sec.;
- rampa di dec. reg. 0÷100 sec.;
- tensione di avv. Reg. 30÷90%;
- lim. corrente di Avv. 100÷550%;
- multiprogrammazione 2 menù setup;
- display a LCD ed indicatori a LED di funzionamento, tastiera di programmazione, da installare a fronte quadro;
- frenatura in C.C. predisposizione al by-pass di rete, avviamento con controllo di corrente, protezione termica del motore anche in by-pass di rete.

**4.9.8. QUADRI PER AVVIAMENTO E CONTROLLO CON VARIATORE DI FREQUENZA (E)**

Le unità di avviamento motori del tipo ad avviamento con variatore di frequenza (inverter), sarà costruito con le caratteristiche riportate ai punti precedenti. Tali quadri dovranno essere realizzati in carpenteria metallica con porta unica cieca con forma costruttiva 2b grado di protezione IP 55. Il quadro dovrà essere completo di pannello di fondo in acciaio zincato e staffe di fissaggio a parete, all'interno del quadro dovranno essere montate e connesse le seguenti apparecchiature:

- n.1 sezionatore generale con comando rotativo rinviato blocco porta e maniglia colore giallo-rossa completo di calotta copri morsetti e di opportuna targa di indicazione presenza tensione ai morsetti a monte, il dimensionamento dovrà essere fatto tenendo conto della somma aritmetica del valore amperometrico di fondo scala degli interruttori di protezione con l'aggiunta di un fattore maggiorativo del 25%;
- Nr. 1 interruttore scatolato automatico fisso comando diretto **3p lcs 36 kA** con sganciatore elettronico per avviamento motore. Protezione contro i sovraccarichi a soglia regolabile da 0,5 a 1 In e temporizzazione da 1 a 16 s. Protezione contro i cortocircuiti a soglia regolabile da 1,5 a 15 volte la corrente regolata e temporizzazione regolabile 15-60-140-230 ms., contatti ausiliari, di stato e di guasto interruttore, bobina a lancio di corrente 400 Vac con protezione a fusibili e riporto in morsettiera per collegamento a relè differenziale. Il dispositivo sarà dimensionato in modo da far coincidere il valore di corrente regolata a circa i  $\frac{3}{4}$  di scala. Per ogni elettropompa.
- N°1 sganciatore a lancio di tensione 400Vac per comando di apertura da rele' differenziale. Per ogni elettropompa.
- n°1 Rele differenziale completo di toroide avente le seguenti caratteristiche: alimentazione 400Vac montaggio a pannello, riarmo manuale con memorizzazione dell'evento, pulsante di test, pulsante di reset, led presenza tensione, led intervento. Il dispositivo dovrà avere 9 regolazioni in



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

corrente e 9 in tempo: (0.03-0.1-0.3-0.5-1-3-5-10-30A) e ( 0.06-0.15-0.25-0.31-0.5-0.8-1-4.5s).  
Per ogni elettropompa.

- n°1 Portafusibile bipolare 10,3X38 a protezione del dispositivo differenziale. Per ogni elettropompa.
- n° 1 trasformatore monofase per i circuiti ausiliari , di isolamento e sicurezza, 400/24 V, due interruttori automatici magneto-termici in esecuzione fissa per attacco su profilato DIN, di portata commisurata alla potenza del trasformatore da proteggere, inseriti uno a monte in curva D e uno a valle del trasformatore avente curva C.
- n. 1 selettore 2 posizioni fisse per i comandi in LOCALE – DISTANTE
- n. 1 selettore 3 posizioni fisse a chiave estraibile in qualsiasi posizione per i comandi in AUTOMATICO – O – MANUALE con ritorno a molla su posizione da MAN a O per ogni singola elettropompa;
- n. 1 pulsante luminoso a led colore rosso per la marcia e segnalazione motore in funzione per ogni singola elettropompa;
- n. 1 pulsante luminoso a led colore verde per l'arresto e segnalazione motore fermo per ogni singola elettropompa;
- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione intervento termico per ogni singola elettropompa;
- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione intervento microtermostato (solo per le elettropompe sommergibili)per ogni singola elettropompa;
- n. 1 Spia di segnalazione a led gialla per la segnalazione infiltrazione acqua (solo per le elettropompe sommergibili)per ogni singola elettropompa;
- n. 1 contaore-contamanovre di funzionamento per ogni singola elettropompa;

All'interno di ciascun quadro saranno montati e connessi:

- n. 1 sistema di avviamento con Convertitore di frequenza statico (INVERTER) e contattore di linea dimensionato secondo tabelle di coordinamento di tipo 1 classe di impiego in AC3, completo dei relativi contatti ausiliari per ogni singola elettropompa;
- relè ausiliari, fusibili, relè temporizzati e quanto altro necessario per dare l'impianto finito e perfettamente funzionante per ogni singola elettropompa;
- relè temporizzati (uno per ogni elettropompa), con taratura da 0 a 120 Sec, per il riavviamento scaglionato delle elettropompe al ritorno della tensione di alimentazione (solo nel caso di 2 o più pompe);



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- 1 Relè elettronico per controllo infiltrazione acqua precamera olio e microtermostato (solo per le elettropompe sommergibili)
- n°1 Portafusibile tripolare 10,3X38 a protezione del dispositivo differenziale. Per ogni elettropompa.
- centralina alternanza elettropompe o in alternativa relè per scambio elettromeccanico;
- n. 1 relè di livello con ripristino manuale o automatico (da concordare con la D.L.) per la protezione della marcia a secco delle elettropompe installate;
- relè ausiliari;
- morsetti componibili da guida DIN sia per i circuiti ausiliari che di potenza completeranno la parte inferiore del quadro
- contatti puliti, segnali e predisposizioni varie per la realizzazione dell'interfaccia con l'unità di automazione.

Tutte le lampade di allarme o segnalazione del quadro dovranno essere di tipo a led.

I quadri dovranno essere predisposti per comando da telecontrollo e dotati dei seguenti contatti non tensionati in morsettiera: comando in distante, elettropompa in marcia predispositore in automatico, predispositore in manuale, allarme termico, presenza tensione, nonché le misure amperometriche 4÷20 mA

**Caratteristiche del convertitore di frequenza statico**

All'interno del quadro ad avviamento ad inverter dovrà essere idoneamente cablato un inverter per ogni singola elettropompa avente le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- alimentazione motore 3x380÷415 V;
- Alimentazione 3x380/415/460 V;
- Regolatore PID attivabile a richiesta;
- Blocco motore incorporato nel programma;
- Tastiera di programmazione e display amovibile in servizio da fornire in opera su fronte quadro;
- Carattere di coppia variabile con ottimizzazione automatica energia;
- Frequenza di uscita 0 ÷ 1000 Hz;
- Frequenza del motore 24 ÷ 100Hz;
- Tempi di rampa 0,1 ÷ 360 Sec.;
- Commutazione sull'uscita illimitata;
- Multiprogrammazione con n.4 setup attivabili anche distanza;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- Protezione IP23;
- Segnali d'ingresso analogici 0 ÷ 10 V; 4 ÷ 20 mA configurabili n.3;
- Segnale d'ingresso digitale 0 ÷ 24 Dc, 0 ÷ 65 kHz;
- Segnale d'uscita analogico 4 ÷ 20 mA;
- Segnale d'uscita digitale relè senza potenziale: n.2 configurabili;
- Porta seriale RS 485;
- Filtro R.F.I. Conforme EN 55014, EN 55014 classe A e B, Gruppo 1;
- Norma CE Conforme alle direttive a bassa tensione EMC;
- n. 1 scheda CASCADE Control o similare, per il comando sistemi di elettropompe in parallelo programmabile dalle seguenti caratteristiche;
- Pilotaggio fino a 5 elettropompe in parallelo con logica in cascata o Master/Slave;
- Alimentazione ed installazione a bordo ;
- Logica di rotazione delle elettropompe;
- Programmazione tramite tastiera;
- Tutte le grandezze saranno visualizzabili sul display;
- Relè di comando elettropompe fisse n. 4, SPDT, 240 V, 2A.

Il convertitore di frequenza dovrà essere: del tipo a transistor in contenitore metallico con protezione non inferiore a IP23; a canale di dissipazione del calore posto sul retro; deve poter comandare il motore senza alterarne la temperatura normale d'esercizio; deve integrare, quale componente interno, i filtri contro l'emissione di radio disturbi (RFI) secondo le normative EN 55011 classe B gruppo 1 come da direttiva europea 89/336/EEC. Il prodotto sarà marcato CE conformemente alle normative Low Voltage ed EMC.

- Il fornitore deve dichiarare la massima distanza raggiungibile sia con cavo schermato, come non schermato, garantendo il rispetto della normativa sulla compatibilità elettromagnetica EMC 89/336/EEC;
- il convertitore di frequenza deve essere equipaggiato di una induttanza antiarmonica sullo stadio intermedio in corrente continua per la filtrazione delle armoniche propagabili in rete. Deve rispondere alle normative EN 61000-3-2 e EN 61000-3-4 relative alle limitazioni delle emissioni di correnti armoniche;
- il convertitore di frequenza deve permettere il controllo del motore sino a 60 Hz quale massimo ammissibile, fornendo perciò la coppia necessaria a questa velocità di rotazione;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- il convertitore di frequenza deve permettere il coordinamento di potenza, a monte, tramite un interruttore automatico tarato per la massima corrente ammessa sul motore, non inferiore a 1,1 In; deve essere in grado di sopportare commutazioni di carico in uscita senza subire danni, viene ammesso solo il blocco funzionale temporaneo se seguito da tentativi di riavviamento automatico;
- il convertitore di frequenza deve fornire i segnali d'allarme necessari all'invio a distanza delle informazioni di avaria variatore ed allarme protezione termica. Le informazioni devono essere disponibili su n.4 coppie di contatti programmabili NC o NA liberi da potenziale. Devono anche essere disponibili 2 uscite analogiche, in 4 – 20 mA programmabili per la lettura di alcune grandezze fisiche (velocità motore o pressione regolata o corrente assorbita dal motore o potenza istantanea assorbita dal motore);
- la programmazione del convertitore di frequenza deve avvenire per mezzo di tastiera con display alfanumerico LCD retroilluminato, con un numero di righe e caratteri sufficiente alla descrizione dei parametri per esteso, in almeno 9 lingue selezionabili, compresa quella italiana da installare a fronte quadro;
- deve essere possibile visualizzare simultaneamente sul display quattro grandezze fisiche, a scelta, relative al funzionamento del convertitore di frequenza, o del motore, o dell'impianto;
- sul display deve essere possibile visualizzare i segnali di riferimento e retroazione espressi direttamente in unità di misura ingegneristiche;
- il convertitore deve essere in grado di ridurre automaticamente la potenza erogata senza fermarsi e senza andare in blocco se si dovesse verificare un eccessivo aumento della temperatura ambiente. (Auto-declassamento);
- il convertitore di frequenza deve essere in grado di allungare automaticamente i tempi di rampa di accelerazione e/o decelerazione, se impostati erroneamente troppo corti;
- il convertitore deve essere in grado di arrestare il motore quando si verificano simultaneamente le seguenti condizioni:
  - a) il valore di pressione dell'impianto si mantiene costante, pari a quello nominale;
  - b) la pompa funziona alla minima frequenza;
- il convertitore di frequenza deve continuare a controllare il valore di pressione in rete, con il motore fermo, in modo da farlo ripartire quando la pressione scende sotto il valore stabilito;
- il tutto deve avvenire automaticamente senza l'impiego di dispositivi esterni al convertitore di frequenza;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- il convertitore di frequenza deve essere prodotto da linea certificata secondo lo standard BS 7750 relativo all'impatto ambientale;
- il convertitore di frequenza dovrà essere in grado di erogare la corrente nominale in servizio continuo fino ad una temperatura ambiente di 40° C per le versioni IP 54 e 45°C per quelle in IP 20.

Il comando di avviamento delle elettropompe per mezzo di CASCADE Control dovrà avvenire per tramite in segnale 4÷20 mA proveniente dal misuratore di livello, e/o dal misuratore di pressione e/o dal misuratore di portata.

**4.9.9. PREDISPOSIZIONE DEI QUADRI DI COMANDO E CONTROLLO AL FUTURO SISTEMA DI TELECONTROLLO**

In generale i quadri dovranno essere dotati di morsetti tipo Viking, allocati nella parte bassa del quadro, in materiale termoplastico antifiama sezionabili con fusibili per le misure e solo sezionabili per le segnalazioni, ossia comandi ed allarmi, montati e cablati su guida omega a profilo basso ancorata perfettamente su idonea piastra di fondo in acciaio verniciata con apposito isolante completa di kit ammarraggio cavi.

In tale morsettiera dovranno essere riportati i seguenti segnali:

- presenza rete;
- livello minimo;
- livello max ;

Per ogni elettropompa

- scatto termico;
- anomalia pompa;
- pompa in marcia;
- pompa ferma;
- stato selettore automatico/manuale;
- stato selettore locale /remoto;
- stato interruttore di protezione elettropompa;
- comando elettropompa.

Segnali analogici

- Livello vasca (per elettropompe sommergibili);
- Correnti assorbite dalle elettropompe.



**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

**4.9.10. QUADRO MORSETTIERA TELECONTROLLO**

Nei Centri con un numero consistente di apparecchiature, l'Impresa dovrà fornire ed installare un quadro morsettiera per la predisposizione al telecontrollo avente all'interno cablato, montati e numerati morsetti tipo Viking in materiale termoplastico antifiamma sezionabili con fusibili per le misure e solo sezionabili per le segnalazioni, comandi ed allarmi, montati e cablati su guida omega a profilo basso ancorata perfettamente su idonea piastra di fondo in acciaio verniciata con apposito isolante completa di kit ammarraggio cavi.

Se trattasi di centri con poche apparecchiature le morsettiere saranno installate nello stesso quadro di comando e controllo elettropompe. Tale morsettiera dovrà avere caratteristiche uguali a quanto detto precedentemente.

La divisione degli scomparti per l'alloggio dei morsetti dovrà rispettare il seguente elenco e numerazione:

- Comandi da 100 a ..... ( se inferiori a 100; da 1000 a ..... se superiori a 100)
- Misure da 200 a ..... ( se inferiori a 200 – da 2000 a ..... se superiori a 100)
- Segnalazioni da 300 a ..... ( se inferiori a 100 – da 3000 a ..... se superiori a 100)
- Allarmi da 400 a..... ( se inferiori a 100 – da 4000 a ..... se superiori a 100)

**4.9.11. RIFASAMENTO**

Gli impianti dovranno essere rifasati al fine di ottenere un  $\cos\phi$  non inferiore a 0,95. Pertanto le elettropompe di potenza superiore a 5 kW, dovranno essere rifasate singolarmente mediante complesso di rifasamento di tipo fisso, completo di condensatori da 400 V, di tipo rinforzato a lunga durata, completi di accessori come relè ritardatore, (per l'inserimento dei condensatori dopo la fase di avviamento del motore), contattori, protezioni, resistenze di scarica ecc. il complesso di rifasamento dovrà inserirsi 20 secondi dopo l'avviamento dell'elettropompa o altri motori per evitare che eventuali disturbi di rete, in fase di avviamento, possano compromettere la stabilità dei condensatori stessi.

Il sistema di rifasamento delle singole elettropompe, di potenza superiore a 5 kW dovrà essere previsto, come già evidenziato in precedenza, nei relativi quadri di comando e controllo.

Nei casi previsti in progetto per sistemi di rifasamento centralizzati l'impresa dovrà provvedere alla fornitura di quadri di rifasamento aventi le seguenti caratteristiche tecniche minime:



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- le celle contenenti le apparecchiature di rifasamento saranno divise in zone distinte: la prima atto a contenere l'apparecchiatura di protezione e comando, la seconda atto a contenere le batterie di condensatori;
- le due sezioni saranno divise da un setto in lamiera, avente grado di protezione IP-20;
- ciascuna zona sarà protetta frontalmente da una portina in lamiera ribordata incernierata e provvista di una serratura a chiave normalizzata;
- le porte saranno munite di dispositivo di blocco antinfortunistico collegato al sezionatore generale d'ingresso in modo da permettere l'accesso all'interno del quadro solamente a sezionatore aperto. Il quadro sarà chiuso con pannelli in lamiera ribordata fissato con viti.

**Caratteristiche costruttive**

L'impianto di rifasamento sarà costituito da:

- sezionatore sotto carico d'ingresso, completo di fusibili;
- manipolatore di comando manuale;
- lampade spia di segnalazione;
- morsettiere di collegamento alla rete e alle unità ausiliarie.

**Caratteristiche dei condensatori**

Tipo autorigeneranti, in film di polipropilene metallizzato, ad alto potere di rigenerazione, secondo norme CEI 33-5, equipaggiati con resistenze di scarico.

- tolleranza sulla capacità  $-5\% \div 15\%$ ;
- temperatura di lavoro  $-5\text{ °C} \div 40\text{ °C}$ ;
- perdite elettriche minori di  $0,4\text{ W/kVAr}$ ;
- tensione di isolamento 500 V;
- tensione di esercizio 400 V.

**5 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE**

L'Impresa dovrà fornire in opera ove richiesto l'impianto d'illuminazione interno, esterno e di emergenza.

**5.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA**



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

L'impianto di illuminazione interna sarà realizzato a vista con cavi elettrici posati all'interno di cavidotti in PVC serie pesante, posati a parete e opportunamente ancorati con tasselli a vite e fissatubi componibili di adeguate dimensioni.

Tutti gli impianti saranno realizzati con corpi illuminanti del tipo stagno minimo IP65 secondo le EN 60529.

L'interruttore d'accensione dei singoli impianti sarà posato in prossimità delle porte di accesso.

L'impianto di illuminazione artificiale dovrà assicurare nelle varie zone, condizioni visive equivalenti ed omogenee.

In base alle esigenze impiantistiche l'illuminazione dovrà essere adattata alle esigenze specifiche di ogni zona ricorrendo, se necessario, ad un'illuminazione orientata o supplementare nei singoli posti ove si prevedono lavorazioni particolari (sostituzione o manutenzione di elettropompe o apparecchiature elettromeccaniche di particolare importanza, ecc.).

## **5.2 LIVELLO DI ILLUMINAMENTO MEDIO**

L'illuminazione dovrà permettere un facile ed immediato riconoscimento degli oggetti e favorire l'attività lavorativa limitando l'insorgere dell'affaticamento e rendendo chiaramente percepibili le situazioni pericolose.

Con riferimento alla norma UNI 10380, le prestazioni funzionali dell'impianto in oggetto relative ai livelli di illuminamento medio di esercizio riferiti allo stato medio di invecchiamento ed insudiciamento dell'impianto, differenziati per i vari tipi di ambiente ed attività ivi prevista, dovranno essere, salvo diversa indicazione del RESPONSABILE DEL SERVIZIO, non inferiori a quelli sotto esposti:

- sala quadri e pannelli sinottici di comando e controllo: 200 lux;
- sala macchine (elettropompe e grosse apparecchiature): 200 lux;
- sala di comunicazione e telefonia: 200 lux;
- locale ausiliari, autoclavi, serbatoi,compressori e simili: 150 lux;
- scale, vie principali di passaggio e fuga: 150 lux;
- locale batterie di accumulatori: 100 lux.
- ambienti di scarsa ed infrequente utilizzazione (passaggi di servizio attorno a serbatoi interrati, gallerie di partenza di condutture, ecc.): 100 lux
- per tutti gli altri ambienti: 100 lux

I dati indicati si riferiscono, tenuto conto degli opportuni fattori di deprezzamento:



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- al piano di lavoro orizzontale, ove previsto, corrispondente all'altezza media delle superfici superiori di apparecchiature e organi ove si presume di intervenire nell'ambito delle lavorazioni;
- all'altezza di m 0,20 dal pavimento per le zone di passaggio e di transito;
- alla superficie frontale verticale per i quadri elettrici e simili.

**5.3 CARATTERISTICHE SORGENTI DI ILLUMINAZIONE INTERNA**

Tutti gli apparecchi di illuminazione dovranno avere i seguenti requisiti:

- marcatura indelebile dei segni grafici dalla vigente normativa tecnica;
- vano di contenimento degli ausiliari elettrici di alimentazione di facile accessibilità per una rapida sostituzione dei componenti anche con armatura in opera e in grado di consentire un adeguato smaltimento del calore;
- componenti elettrici di alimentazione (reattori, accenditori, condensatori) rispondenti alle specifiche norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL assemblati e cablati completamente in fabbrica;
- reattore ad accensione rapida rifasato;
- essere corredati di tutti i necessari bollettini di prova e certificazioni di garanzia;
- essere posti in opera e collegati all'impianto a regola d'arte affinché venga mantenuto il livello di affidabilità.

I circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee, non dovranno avere un fattore di potenza a regime inferiore a 0,9; tale valore sarà ottenibile, eventualmente, mediante rifasamento.

Gli apparecchi saranno dotati di schermi che possono avere compito di protezione e chiusura e/o controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada.

Gli apparecchi saranno, in genere, a flusso luminoso diretto, per un miglior sfruttamento della luce emessa dalle lampade; per installazioni particolari, potranno essere adottati anche apparecchi a flusso luminoso diretto-indiretto o totalmente indiretto.

Relativamente alla sala quadri e pannelli sinottici di comando e controllo saranno utilizzati apparecchi di illuminazione con montaggio a plafone in esecuzione stagna, protezione IP 67 o superiore, ciascuna corredata di 2 lampade fluorescenti ad alto rendimento e basso consumo, reattori e condensatori di rifasamento.

Per l'illuminazione delle vasche di accumulo in tutti i serbatoi idrici dovrà essere previsto l'installazione di un avvolgitore conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-8, CEI 34-21/CEI 34-34 con 15,5 m di cavo 2x1 mm<sup>2</sup> e portalampada con attacco a vite, IP 42 o superiore, alimentazione a 24 V, con interruttore e globo di protezione in vetro, ammesso secondo il DPR 547 (art. 317 e 318)



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

con tensione alimentazione di 24 Volt massimo, per uso in luoghi umidi entro o a contatto di grosse masse metalliche. Elementi strutturali dell'avvolgitore in materia plastica antiurto. Bocca guidacavo a rullini che facilita il rientro del cavo. Dispositivo di arresto del cavo a cremagliera, inseribile ogni 50 cm. con innesto morbido e sicuro.

Staffa di fissaggio a muro in lamiera di acciaio, che consente la rotazione dell'avvolgitore. Molla di recupero del cavo ad alta resistenza. Contatti striscianti con anello collettore e spazzole. Trasformatore con potenza 60 Watt. Tensione di alimentazione 230 Volt e tensione di uscita 12 e 24 Volt. Disgiuntori a riarmo manuale, posti sul secondario, con la protezione contro corto circuiti e sovraccarichi.

Grado di protezione della lampada IP43 comprensivo di lampadina di potenza 40W.

#### **5.4 UBICAZIONE E DISPOSIZIONI DELLE SORGENTI**

Particolare cura si dovrà porre all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose, per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento, diretto o indiretto, secondo quanto indicato nelle norme UNI 10380, art. 5.2.4.

In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione si intendono ubicati a soffitto, con disposizione simmetrica, e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo di illuminazione) che non deve essere superiore a 2.

#### **5.5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA**

Il sistema di illuminazione esterno sarà alimentato da quadro e sarà controllato automaticamente mediante cellula crepuscolare a mezzo teleruttore in custodia stagna IP 54, soglia di intervento regolabile e commutatore di esclusione.

Ai fini di un ottimale resa energetica e cromatica verranno utilizzate apparecchi a riflettore con lampade al sodio ad alta pressione con struttura stagna (IP 65 o superiore).

#### **5.6 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA**

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata mediante plafoniere autonome con lampade fluorescenti e accumulatori incorporati. Il suo inserimento automatico per mancanza di tensione alternata dovrà avvenire solo quando le luci dell'impianto siano accese per la presenza del personale all'interno dei manufatti; pertanto, in caso di alimentazione centralizzata, il relè di minima tensione di inserimento automatico di tutta la illuminazione di emergenza sarà asservito all'interruttore luce della sala quadro o dell'ambiente principale.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Le caratteristiche generali dell'impianto luci di emergenza saranno analoghe a quelle dell'illuminazione normale, così come le caratteristiche dei corpi illuminanti che saranno dello stesso tipo ma corredati di opportuno gruppo batteria e Inverter.

L'illuminazione di emergenza dovrà avere caratteristiche, circa il dimensionamento, la collocazione e la scelta della tonalità e resa dei colori, tali da assicurare le prestazioni previste dalle Norme CEI 64/8 sia in termini di illuminamento medio, sia per quanto riguarda l'autonomia di funzionamento, che sarà non inferiore a un'ora.

A tale scopo il livello d'illuminamento luce emergenza dovrà essere minimo di 10 Lux nelle zone più importanti dei locali chiusi.

Inoltre, i circuiti di alimentazione delle lampade di emergenza normalmente spente, saranno inoltre asserviti a contatti di segnalazione abbinati agli interruttori automatici e differenziali di protezione dei corrispondenti circuiti di illuminazione normale, in modo che le lampade di emergenza si accendano anche in caso di guasto dell'illuminazione normale, oltre che per mancanza di tensione di rete.

## **6 IMPIANTI FM**

In base alle caratteristiche specifiche dei vari ambienti e nei punti ove effettivamente necessario saranno previsti, in numero adeguato, punti prese le cui caratteristiche sono di seguito descritte.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Le prese avranno, di norma, grado di protezione IP 67 saranno tutte interbloccate con sezionatore e fusibili. Le prese saranno ubicate nelle aree di possibile intervento di manutenzione, in modo tale che ogni presa copra un raggio medio di 5 m. Le prese e le spine relative dovranno essere di costruzione robusta ed affidabile, eviteranno il contatto accidentale con le parti in tensione della spina durante le operazioni di inserimento e disinserimento, dovranno essere realizzate in materiale termoplastico.

L'inserimento e il disinserimento della spina dovrà essere possibile solo a sezionatore aperto.

Le prese dovranno essere conformi alle norme: **CEI EN 60309-1; CEI EN 60309-2, CEI EN 60529.**

Per ogni impianto alimentato a 220 V ciascun punto presa dovrà prevedere:

- n.1 presa monofase interbloccata 2P+T da 16A; tensione nominale 220 V; frequenza nominale 50-60 Hz;

Per ogni impianto alimentato a 380 V ciascun punto presa dovrà prevedere:

- n. 1 presa stagna trifase interbloccata 3P+N+T da 32A; tensione nominale 380 V; frequenza nominale 50-60 Hz;
- n.1 presa monofase interbloccata 2P+T da 16A; tensione nominale 380 V; frequenza nominale 50-60 Hz;

## **7 APPARECCHIATURE IDRAULICHE E TUBAZIONI**



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Il presente capitolo si applica alla fornitura di tutte le apparecchiature idrauliche e alle tubazioni previste in progetto.

**7.1 SARACINESCHE A CORPO PIATTO**

L'Impresa nei casi previsti in progetto dovrà fornire ed installare saracinesche flangiate a cuneo gommato a corpo piatto per il sezionamento dell'acqua. Diametri da DN40 a 400mm. Pressione di funzionamento ammissibile PFA 16 bar.

Saranno del tipo PN 16 con le flange conformi alla norma UNI EN 1092-2 e recheranno indicati sul corpo il diametro nominale e la pressione nominale.

Avranno corpo, cappello e cuneo in ghisa sferoidale con le seguenti caratteristiche:

corpo in un unico elemento di fusione metallica di ghisa sferoidale GS400-15 o GS 500-7 conforme alle norme UNI ISO 1083 , UNI EN 1563 o equivalenti

coperchio in una o più parti di fusione metallica di ghisa sferoidale come per il corpo

mancanza di incavo sul fondo

cuneo di tenuta in un solo elemento di fusione metallica di ghisa sferoidale come per il corpo, rivestito interamente a spessore con elastomeri con buona resistenza all' usura e al cloro in soluzione, idonei per l'uso potabile (circolare ministeriale 102:1978). La tenuta idraulica si intende garantita per tre anni dalla consegna, con obbligo di gratuita sostituzione.

mandrino in acciaio in un unico pezzo metallico inox al 13 % di cromo e forgiato a freddo (almeno X20Cr13UNI 6900) con i seguenti diametri minimi esterni

Le apparecchiature dovranno consentire l'intercettazione della portata, per cui le parti mobili possono assumere le sole due posizioni estreme, l'una che impedisce il flusso di fluido dall'uno all'altro lato della valvola stessa e l'altra che intercetti completamente il flusso con perdite di carico dell'ordine di centimetri di colonna d'acqua.

Tali perdite dovranno essere esplicitate su apposito diagramma esteso a tutto il campo di portate ammissibili, tali da verificare i valori sotto riportati alle condizioni di temperatura pari a 20°C:

DN	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Kv	130	200	390	600	1000	1800	2900	6000	10000	16000



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

dove con Kv viene indicata la portata d'acqua in m<sup>3</sup>/h a una temperatura di utilizzo a 20°C che, attraversando la saracinesca, provoca la perdita di carico di 1 bar.

Non sono consentite altre manovre o posizioni del cuneo di intercettazione differenti da completamente aperto o completamente chiuso al fine di evitare ammaloramenti del cuneo in esercizio.

Il diametro dovrà corrispondere al diametro nominale; è ammessa una leggera conicità verso il cuneo, con riduzione del diametro del 7% al massimo.

Sulle misure indicate valgono le tolleranze delle norme UNI EN 558-1.

### **7.1.1. MATERIALI**

Materiali in ghisa sferoidale Corpo, cappello e cuneo in ghisa sferoidale GS500-7 o (400-15). Passaggio totale. Cuneo in ghisa sferoidale con possibilità di sedi per lo scorrimento sulle guide laterali rivestito esternamente ed internamente in EPDM con foro di scarico ed antigelo.

Accoppiamento corpo-cappello preferibilmente di tipo autoclave con albero in acciaio inox (13% al cromo, forgiato e rollato a freddo e con possibilità di effettuare la manutenzione nel corso dell'esercizio in pressione).

Tenuta perfetta alla massima pressione=PN (1,1xPN) con perdita ammessa zero gocce, flange secondo UNI EN 1092-2..

Saracinesche devono essere certificate da Ente Terzo (rispondente alle Norme UNI CEI EN 450004 oppure 45011) per la conformità alle Norme EN 1074-1 e EN 1074-2: il possesso di tale certificazione ovvia alle prove di collaudo in Fabbrica.

### **7.2 SARACINESCHE A CORPO OVALE**

L'Impresa nei casi previsti in progetto dovrà fornire ed installare saracinesche flangiate a cuneo gommato a corpo ovale per il sezionamento dell'acqua. Diametri da DN40 a 300mm. Pressione di funzionamento ammissibile PFA 16 bar.

Saranno del tipo PN 16 con le flange conformi alla norma UNI EN 1092-2 e recheranno indicati sul corpo il diametro nominale e la pressione nominale.

Avranno corpo, cappello e cuneo in ghisa sferoidale con le seguenti caratteristiche:

corpo in un unico elemento di fusione metallica di ghisa sferoidale GS400-15 o GS 500-7 conforme alle norme UNI ISO 1083 , UNI EN 1563 o equivalenti

coperchio in una o più parti di fusione metallica di ghisa sferoidale come per il corpo mancanza di incavo sul fondo cuneo di tenuta in un solo elemento di fusione metallica di ghisa sferoidale come per



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

il corpo, rivestito interamente a spessore con elastomeri con buona resistenza all' usura e al cloro in soluzione, idonei per l'uso potabile (circolare ministeriale 102:1978). La tenuta idraulica si intende garantita per tre anni dalla consegna, con obbligo di gratuita sostituzione.

mandrino in acciaio in un unico pezzo metallico inox al 13 % di cromo e forgiato a freddo (almeno X20Cr13UNI 6900) con i seguenti diametri minimi esterni

Le apparecchiature dovranno consentire l'intercettazione della portata, per cui le parti mobili possono assumere le sole due posizioni estreme, l'una che impedisce il flusso di fluido dall'uno all'altro lato della valvola stessa e l'altra che intercetti completamente il flusso con perdite di carico dell'ordine di centimetri di colonna d'acqua.

Tali perdite dovranno essere esplicitate su apposito diagramma esteso a tutto il campo di portate ammissibili, tali da verificare i valori sotto riportati alle condizioni di temperatura pari a 20°C:

DN	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Kv	130	200	390	600	1000	1800	2900	6000	10000	16000

dove con Kv viene indicata la portata d'acqua in m<sup>3</sup>/h a una temperatura di utilizzo a 20°C che, attraversando la saracinesca, provoca la perdita di carico di 1 bar.

Non sono consentite altre manovre o posizioni del cuneo di intercettazione differenti da completamente aperto o completamente chiuso al fine di evitare ammaloramenti del cuneo in esercizio.

Il diametro dovrà corrispondere al diametro nominale; è ammessa una leggera conicità verso il cuneo, con riduzione del diametro del 7% al massimo. Sulle misure indicate valgono le tolleranze delle norme UNI EN 558-1.

### **7.2.1. MATERIALI**

Materiali in ghisa sferoidale Corpo, cappello e cuneo in ghisa sferoidale GS500-7 o (400-15). Passaggio totale. Cuneo in ghisa sferoidale con possibilità di sedi per lo scorrimento sulle guide laterali rivestito esternamente ed internamente in EPDM con foro di scarico ed antigelo.

Accoppiamento corpo-cappello preferibilmente di tipo autoclave con albero in acciaio inox (13% al cromo, forgiato e rollato a freddo e con possibilità di effettuare la manutenzione nel corso dell'esercizio in pressione).

Tenuta perfetta alla massima pressione = PN (1,1xPN) con perdita ammessa zero gocce, flange secondo UNI EN 1092-2..



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Saracinesche devono essere certificate da Ente Terzo (rispondente alle Norme UNI CEI EN 45004 oppure 45011) per la conformità alle Norme EN 1074-1 e EN 1074-2: il possesso di tale certificazione ovvia alle prove di collaudo in Fabbrica.

### **7.3 VALVOLE A SFERA**

L'Impresa nei casi previsti in progetto dovrà fornire ed installare valvole a sfera filettate e flangiate complete di controflangie e di tutti gli accessori necessari al loro montaggio a perfetta regola d'arte con le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- passaggio totale;
- intercambiabili con saracinesche a corpo piatto ed ovale;
- flangia ISO 5211 per servocomandi manuali, pneumatici, elettrici;
- conforme alla Direttiva 97/23/CE (PED);
- flange: UNI EN1092/2 PN6 - PN10 - PN16 - ANSI B16.5;
- tenuta dinamica sullo stelo garantita da un doppio O-Ring;
- leva sfilata e ruotata di 180° permette il bloccaggio della valvola nelle posizioni APERTA o CHIUSA
- bussola di tenuta in grado di garantire la tenuta a mezzo di un O-Ring;
- sede PTFE caricata 25%.

#### **7.3.1. MATERIALI**

Le valvole a sfera che l'impresa dovrà fornire in opera dovranno essere caratterizzate dai seguenti materiali:

- corpo in ghisa GS 400/12;
- sfera in AISI 316;
- asta in AISI 304;
- O-Ring in Viton.

I materiali metallici, le gomme e i rivestimenti utilizzati dovranno essere idonei a venire in contatto con acqua destinata al consumo umano secondo il D.M. n. 174 del 6/4/2004 del Ministero della Sanità.

### **7.4 VALVOLE DI RITEGNO A PALLA**

L'Impresa nei casi previsti in progetto dovrà fornire ed installare valvole di ritegno a palla complete di controflangie e di tutti gli accessori necessari al loro montaggio a perfetta regola d'arte.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Le valvole di ritegno a palla filettate o frangiate particolarmente adatte per acque di scarico dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- minima perdita di carico;
- passaggio totale;
- sistema autopulente;
- silenziosa;
- installazione orizzontale o verticale;
- ispezionabile (da DN50 a DN 150);
- coperchio in grado di garantire una facile manutenzione;
- finitura superficiale interna ed esterna con vernice epossidica.

#### **7.4.1. MATERIALI**

Le valvole di ritegno tipo a palla che l'impresa dovrà fornire in opera dovranno essere caratterizzate dai seguenti materiali:

- corpo in ghisa GS400;
- palla in metallo + NBR;
- O-Ring in NBR;

#### **7.5 VALVOLE DI RITEGNO A BATTENTE**

L'Impresa nei casi previsti in progetto dovrà fornire ed installare valvole di ritegno a battente complete di controflangie e di tutti gli accessori necessari al loro montaggio a perfetta regola d'arte con le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- adatte per uso sia orizzontale che verticale;
- attacchi a flange dimensionate e forate secondo le norme UNI-DIN PN 10 - PN 16;
- condizioni di prova e di esercizio secondo le norme UNI 1284;

#### **7.5.1. MATERIALI**

Le valvole di ritegno a battente che l'impresa dovrà fornire in opera dovranno essere caratterizzate dai seguenti materiali:

- corpo in ghisa GG 25;
- cappello in ghisa GG 25;
- battente in ghisa GG 25;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- sede corpo in ottone;
- sede battente in gomma;
- guarnizione esente amianto;
- perno in ottone.

I materiali metallici, le gomme e i rivestimenti utilizzati dovranno essere idonei a venire in contatto con acqua destinata al consumo umano secondo il D.M. n. 174 del 6/4/2004 del Ministero della Sanità.

**7.6 VALVOLE DI RITEGNO VENTURI**

L'Impresa nei casi previsti in progetto dovrà fornire ed installare valvole di ritegno di tipo venturi con molla di contrasto complete di controflangie e di tutti gli accessori necessari al loro montaggio a perfetta regola d'arte.

Le valvole di ritegno venturi dovranno assicurare:

- bassa perdita di carico;
- silenziosità di funzionamento;
- minima pressione differenziale di apertura: 0,1 bar;
- minima pressione differenziale di chiusura per una tenuta perfetta: 0,5 bar.

In ogni caso le valvole di ritegno Venturi dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- corpo di ghisa sferoidale in monoblocco;
- smaltatura interna a 800°C oppure rivestimento interno ed esterno di tipo epossidico, spessore minimo 250 micron, ad elevata resistenza all'impatto e adesione;
- otturatore robusto rivestito in gomma vulcanizzata con molla antagonista di acciaio inox;
- il grado di apertura dell'otturatore dovrà essere direttamente proporzionale alla portata transitante attraverso la valvola;
- l'otturatore dovrà lavorare per sola compressione della gomma contro una sede in bronzo riportata sul corpo di ghisa;
- foratura delle flange in accordo con EN 1092-2 PN 10/16;
- scartamento flange in accordo con DIN 3202, parte I, F6;
- temperatura massima di esercizio: 70°C;
- pressione di esercizio: 16 bar;
- pressione di collaudo: 24 bar.

**7.6.1. MATERIALI**



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Le valvole di ritegno tipo Venturi che l'impresa dovrà fornire in opera dovranno essere caratterizzate dai seguenti materiali:

- otturatore in ghisa sferoidale UNI EN 1563 GJS 500-7 con rivestimento in EPDM;
- corpo in ghisa sferoidale UNI EN 1563 GJS 500-7;
- sede in bronzo;
- molla in acciaio inox 1.4301;
- boccola in resina acetica;
- vite a frugola in acciaio inox.

I materiali metallici, le gomme e i rivestimenti utilizzati dovranno essere idonei a venire in contatto con acqua destinata al consumo umano secondo il D.M. n. 174 del 6/4/2004 del Ministero della Sanità.

## **7.7 IDROVALVOLA PER L'INTERCETTAZIONE DEL FLUSSO**

### **7.7.1. MATERIALI E FUNZIONI**

Le valvole di regolazione dovranno essere fabbricate in Stabilimento operante in regime di Qualità Aziendale secondo la Norma UNI EN ISO 9001:2000 certificata da Organismo terzo di certificazione accreditato secondo le Norme UNI CEI EN 45012.

L'idrovalvola sarà adatta alla intercettazione di acque potabili; nel caso in cui saranno presenti corpi in sospensione, sarà previsto l'utilizzo di un filtro con corpo a Y dotato di un opportuno cestello in acciaio inox che ha il compito di poter trattenere corpi in sospensione e residui filiformi. La valvola, di qualsiasi forma essa sia, non dovrà creare turbolenze e dovrà in ogni caso garantire basse perdite di carico. Inoltre, durante la fase di apertura e chiusura e durante il funzionamento non dovrà dare luogo a vibrazioni di sorta che pregiudicherebbero la vita dell'apparecchiatura.

Con particolare riguardo all'usura del tempo le tenute dell'idrovalvola non saranno mai fra due superfici metalliche ma saranno sempre fra superficie rigida di metallo e superficie elastomerica.

La manutenzione degli organi di manovra dovrà potersi fare senza smontare il corpo valvola dalla condotta. Il coperchio e il coperchio della valvola dovrà essere protetto con verniciatura epossidica a polvere data in forno a 2000 °C con spessore minimo di 250 micron e anche i punti di attacco del circuito di pilotaggio dovranno essere protetti dalla ruggine.

La membrana dovrà essere in gomma nitrilica atossica, antiusura, insensibile ad eventuali tracce di fertilizzanti od oli. La valvola sarà costruita in modo da sopportare la pressione nominale sopra indicata del corpo e di tutte le parti nelle condizioni di impiego in irrigazione, ovverosia in aperta campagna sotto irradiazione solare con temperatura del corpo valvola e dell'acqua non superiori a 70°C. La valvola dovrà operare una apertura e chiusura lenta e graduale della condotta in modo da



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

non generare colpi d'ariete pericolosi. La valvola dovrà garantire che durante l'apertura e la chiusura, essendo installata su condotta con velocità dell'acqua massima di 2 m/sec non si verifichino sovrappressioni superiori a 2 bar rispetto alla pressione della condotta in assenza di flusso. Il circuito idraulico sarà realizzato con tubi metallici e raccorderia metallica e sarà protetto da un filtro autopulente, con rete in acciaio inox e corpo in ottone, con opportuna superficie filtrante.

Il circuito idraulico sarà completo di rubinetto a tre vie indipendente per il comando manuale della valvola. Il circuito sarà inoltre predisposto per l'inserimento di elettrovalvola a solenoide bistabile ad impulsi. La valvola sarà fornita di scarico antigelo adatto al drenaggio del fluido di comando in assenza di pressione.

**7.7.2. VALVOLE AUTOMATICHE DI CONTROLLO – IDROVALVOLE**

Tali tipologie di valvole di regolazione automatica a membrana a flusso avviato, per intercettazione automatica dovranno essere prodotte in stabilimento europeo certificato a norma ISO 9001-UNI EN 29001 e accreditato secondo EN 45012

Dovranno avere PFA o PN 10, 16, 25 o 40 a seconda di quanto specificato in fase di richiesta d'offerta con flange di collegamento forate secondo le norme EN 1092-2 e ISO 7005-2 PN 10/16/25 o 40 a seconda di quanto specificato in fase di richiesta d'offerta.

Dovranno essere composte da una valvola principale avente le seguenti caratteristiche:

- Corpo e coperchio in ghisa sferoidale 400-15 ISO 1083 protetta integralmente con polveri epossidiche - spessore 250 micron - RAL 5005;
- Guida superiore albero in bronzo sinterizzato autolubrificante;
- Sede tenuta in acciaio inox AISI 316;
- Otturatore in acciaio inox AISI 316 per DN 50-200, GS 500-7 ISO1083 per DN 250-700;
- Asta, dadi e distanziatore in acciaio inox AISI 303;
- Rondelle diaframma in acciaio verniciato epossidicamente;
- Molla in acciaio inox AISI 302 fino al DN 200, acciaio con protezione anticorrosiva per DN 250-700;
- Quad-ring in NBR (70° shore);
- Viteria in acciaio inox AISI 303;
- O-ring asta in NBR;
- Guarnizione sede tenuta in VITON;
- Membrana in NBR (70° shore);
- Indicatore di posizione con sfiato in ottone nichelato;
- Rubinetto manometro G 1/2" /PN 25 - ottone nichelato;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- Ganci di sollevamento 2 da mm. 20 sul corpo;
- Scartamento secondo norma ISO 5752-serie 1

Tale valvola principale deve inoltre essere dotata di freccia, indicante il senso del flusso, ricavata nella fusione del corpo (lato destro). Su ambedue i lati del corpo deve essere presente l'indicazione del profilo interno della valvola. Targhetta del produttore indicante matricola, fissata sul lato sinistro del corpo. Tutti gli accessori inseriti sul corpo e sul cappello devono essere in acciaio inossidabile. Devono essere assemblati prima del trattamento protettivo a polveri epossidiche in modo da garantire una protezione integrale delle parti lavorate, comprese le filettature.

La valvola principale deve essere dotata di un circuito di pilotaggio che determina la funzione specifica della valvola stessa caratterizzata da un'unità di taratura denominata tipo TUP-93 con corpo in acciaio inox AISI 303 con controllo velocità di reazione (VR), velocità di chiusura (VC) e velocità di apertura (VA), dotato di filtro cestello in acciaio inox AISI 316L, rubinetti di isolamento in ottone nichelato, tubetti di controllo in acciaio inox AISI 303 e raccorderia in acciaio inox AISI 303/316 e ottone nichelato chimicamente.

Le funzioni principali, che saranno specificatamente segnalate in funzione dell'asservimento delle valvole stesse, potranno essere:

- riduttrice e stabilizzatrice di pressione a valle
- sostegno o sfioro della pressione di monte
- limitatrice di portata
- regolazione "livello costante" serbatoi a galleggiante
- sezionamento a galleggiante
- regolatrice livello costante piezometrica
- sezionamento per eccesso di portata
- riduttrice e di sostegno pressione a monte

In base alla funzione che la valvola è designata a svolgere, la tipologia del circuito di pilotaggio viene modificata di conseguenza, quindi anche alcuni dei componenti che ne fanno parte possono essere aggiunti o modificati o addirittura eliminati.

Vernici ed elastomeri dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla circolare 102 del Ministero della Sanità del 02/12/1978.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

La scelta dei materiali dovrà in ogni caso essere fatta con specifico riguardo alla resistenza all'usura, prevedendo peraltro opportune operazioni cadenzate di pulizia e di manutenzione programmata.

Alle valvole di regolazione andranno sempre accoppiati opportuni giunti di smontaggio a tre flange, oltre ad opportune apparecchiature di sfiati e filtri di intercettazione di solidi e filamenti che andranno periodicamente puliti per evitare intasamenti e malfunzionamenti dei piloti.

### **7.7.3. COLLAUDI**

Secondo prescrizioni generali e con l'effettuazione delle seguenti operazioni:

- controllo delle tolleranze dimensionali UNI-DIN;
- prova a pressione statica;
- prova idraulica.

### **7.8 RACCOGLITORE DI IMPURITÀ AD “Y”**

Il filtro obliquo è destinato a proteggere gli apparecchi collegati a valle, trattenendo i corpi estranei in sospensione e filiformi mediante un corpo ad “Y” dotato di opportuno cestello in acciaio inox. Il filtro deve avere le seguenti caratteristiche tecniche.

Corpo e coperchio in ghisa grigia GG25 ISO 185, elemento filtrante in lamiera di acciaio inox X5CrNi 18-10 di spessore pari a 0,5 mm per DN 40-50, pari a 0,8 mm per DN 65-300 mm e a 2,0 mm per Dn 350 e 400 mm.

Fori di diametro pari a 1 mm per DN 40-125, pari a 1,5 mm per DN 150-300 ed a 1,6 mm per DN 350-400 mm, completi di tappo di spurgo e viteria in acciaio inox, guarnizione in grafite con inserti in CrNiSt.

Utilizzo per temperature di impiego tra  $-10^{\circ}\text{C}$  e  $+70^{\circ}\text{C}$  e per PFA pari a 10, 16 bar per tutti i DN compresi tra 40 e 300 mm.

Per PFA pari a 25 bar uguali caratteristiche ma corpo e coperchio in GS 500-7 ISO 1083.

Verniciatura interna ed esterna con polvere epossidica Blu Ral 5010 di spessore minimo pari a 100 micron, spessore medio 150 micron.

Materiali interamente conformi al trasporto di acqua potabile.

Flange secondo EN 1092-2, scartamento EN 558-1/95 serie 1.

Collaudo corpo: 38 bar per PFA/PN 25; 24 bar per PFA/PN 16 ; 15 bar per PFA/PN 10 bar.

Posa in orizzontale o verticale

### **7.9 TUBO IN POLIETILENE**



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Il tipo di polietilene adoperabile è il PE100 nelle classi di pressione PN 10 (SDR 17) e PN 16 (SDR 11).

Le tubazioni di polietilene non devono essere adoperate nelle seguenti circostanze:

- sopra il terreno e in altre posizioni raggiungibili dai raggi solari;
- dove possano essere presenti solventi e prodotti chimici pericolosi, anche in piccole quantità, come idrocarburi, soluzioni fotografiche, ecc.

Le tubazioni devono essere fornite sempre in barre, anche per i piccoli diametri.

Le Ditte produttrici dei tubi e dei pezzi speciali devono possedere un Sistema Qualità aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9000:2000 approvato da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012.

I tubi ed i pezzi speciali devono portare il marchio di conformità alla norma UNI EN 12201 (certificazione di prodotto), rilasciato da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e UNI CEI EN 45004.

**7.9.1. RIFERIMENTI NORMATIVI**

UNI EN 12201-1: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE) - Generalità.

UNI EN 12201-2: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE) - Tubi.

UNI EN 12201-3: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE) - Raccordi.

UNI EN 12201-5: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE) - Idoneità all'impiego del sistema.

UNI 9737: Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche. Saldatori con procedimenti ad elementi termici per contatto, con attrezzatura meccanica ed a elettrofusione per tubazioni e raccordi in polietilene per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

UNI 10520: Saldatura di materie plastiche - Saldatura ad elementi termici per contatto. Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

UNI 10521: Saldatura di materie plastiche - Saldatura per elettrofusione. Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

UNI 10565: Saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto impiegate per l'esecuzione di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibile, di acqua e di altri fluidi in pressione - Caratteristiche e requisiti, collaudo, manutenzione e documenti.

UNI 10566: Saldatrici per elettrofusione ed attrezzature ausiliarie impiegate per l'esecuzione di giunzioni di tubi e/o raccordi in polietilene, mediante raccordi elettrosaldabili, per il trasporto di gas combustibile, di acqua e di altri fluidi in pressione - Caratteristiche e requisiti, collaudo, manutenzione e documenti.

UNI EN 921: Sistemi di tubazioni in materia plastica. Tubi di materiale termoplastico.

Determinazione della resistenza alla pressione interna a temperatura costante.

UNI 9561: Raccordi a compressione mediante serraggio meccanico a base di materiali termoplastici per condotte di polietilene per liquidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 9562: Raccordi a compressione mediante serraggio meccanico a base di materiali termoplastici per condotte di polietilene per liquidi in pressione. Metodi di prova.

UNI-ISO 7/1: Filettatura di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto.

Designazione, dimensione e tolleranze.

UNI-ISO 7/2: Filettatura di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto.

Verifica mediante calibri.

UNI EN 728: Sistemi di tubazioni e canalizzazioni in materia plastica – Tubi e raccordi di poliolefine – Determinazione del tempo di induzione all'ossidazione.

UNI EN ISO 1133: Materie plastiche - Determinazione dell'indice di fluidità di massa (MFR) e dell'indice di fluidità di volume (MVR) dei materiali termoplastici.

UNI EN ISO 1183: Materie plastiche - Metodi per la determinazione della massa volumica delle materie plastiche non alveolari - Metodo del picnometro a gas.

UNI EN ISO 6259 -1:

Tubi di materiale termoplastico - Determinazione delle caratteristiche a trazione - Metodo generale di prova.

ISO 6259-3: Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties - Polyolefin pipes.

UNI EN 12118: Sistemi di tubazioni di material plastica - Determinazione del contenuto di umidità nei materiali termoplastici per coulometria.

prEN ISO 3126: Plastics piping systems - Plastics piping components -



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Measurement and determination of dimensions.

ISO 6964: Polyolefin pipes and fittings - Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis - Test method and basic specification.

ISO 18553: Method for the assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds CIRCOLARE MINISTERO DELLA SANITA' n. 102 del 02.12.78:

Disciplina igienica per gomme e materie plastiche a contatto con acqua potabile o da potabilizzare.

DECRETO MINISTERIALE 12.12.85: Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle tubazioni. Raccomandazione IIP n.10 (Maggio '99)

Installazione di acquedotti di PE.

**7.9.2. MATERIA PRIMA UTILIZZATA NELLA FABBRICAZIONE DEI TUBI**

I tubi, nei diametri ed SDR previsti, devono essere prodotti con resine polietilene di classe MRS 10,0 ( $\sigma_c = 8,0 \text{ N/mm}^2$ ) in conformità alle norme nazionali ed internazionali.

Nessun additivo potrà essere aggiunto alla resina dal fabbricante dei tubi all'atto della lavorazione, oltre a quelli previsti dal produttore della resina stessa.

Tutti gli additivi che sono necessari per la realizzazione dei tubi, in particolare gli stabilizzanti contro i raggi UV, devono essere già inglobati nei granuli (premasterizzazione).

Non può in alcun modo essere impiegato materiale di riciclo.

Il fabbricante deve monitorare le proprietà della materia prima da impiegare nella produzione dei tubi prima del suo utilizzo, in particolare deve controllare almeno le seguenti proprietà, con i metodi di prova riportati nel prospetto 1 della norma UNI EN 12201-1:

<b>Proprietà</b>	<b>Valori</b>	<b>Frequenza</b>	<b>Metodo di prova</b>
Indice di fluidità di massa (MFR) 5 Kg; 190 °C; 10 min.	da 0,2 a 1,4 g/10 min	Ad ogni carico Silos	ISO 1133
Tempo di induzione all'ossigeno a 200 °C	T = 200°C; $\geq 20$ min	Ad ogni carico Silos	EN 728
Massa volumica a 23 °C	$\geq 930 \text{ Kg/m}^3$	Ad ogni carico Silos	ISO 1183



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Contenuto di Carbon Black	2 ÷ 2,5 % in massa	Ad ogni carico Silos	ISO 6964
Dispersione del Carbon Black	≤ grado 3	Ad ogni carico Silos	ISO 18553
Contenuto di acqua	≤ 300 mg/Kg	Ad ogni carico Silos	UNI EN 12118

**Aspetto**

Le superfici interne ed esterne dei tubi, osservate senza ingrandimenti, devono essere lisce, pulite e libere da asperità, cavità o altri difetti di superficie che possano compromettere la funzionalità dei tubi stessi.

La parte terminale del tubo deve essere sezionata perfettamente e perpendicolarmente all'asse del tubo.

**Colore**

I tubi di PE100 per gli usi acquedottistici devono essere blu, neri, o neri con strisce blu.

**Diametri e spessori**

La dimensione convenzionale con cui sono designati i tubi e i pezzi speciali in PE100 (secondo la norma UNI EN 12201-1) è il "diametro nominale DN/OD, ossia la dimensione nominale relativa al diametro esterno.

Il suo valore coincide con quello del diametro esterno nominale  $d_n$  e con il minimo valore del diametro esterno medio  $d_{em,min}$ .

Il diametro esterno medio  $d_{em}$  dei tubi deve avere un valore compreso tra  $d_{em,min}$  e  $d_{em,max}$ .

i diametri utilizzabili sono i seguenti:

40; 50; 63; 75; 90; 110; 125; 140; 160; 180; 200; 250; 280; 315; 400; 450; 500; 560; 630; 710; 800.

Ad ogni diametro e per ogni classe di pressione sono associati lo spessore di parete minimo  $e_{y,min}$  e lo spessore di parete massimo  $e_{y,max}$  delle tubazioni.

Nella tabella seguente si riportano i valori, espressi in millimetri, di  $d_{em,min}$ ,  $d_{em,max}$ ,  $e_{y,min}$ ,  $e_{y,max}$  e dell'ovalizzazione massima ammissibile, riferiti a tubi di PE100 con classi di pressione PN10 e PN16:



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

DN/OD	dn	d <sub>em,min</sub>	d <sub>em,max</sub>	PN 10		PN 16		Ovalizzazione massima ammissibile
				SDR 17		SDR 11		
				e <sub>y,min</sub>	e <sub>y,max</sub>	e <sub>y,min</sub>	e <sub>y,max</sub>	
40	40	40,0	40,4	2,4	2,8	3,7	4,2	1,4
50	50	50,0	50,4	3,0	3,4	4,6	5,2	1,4
63	63	63,0	63,4	3,8	4,3	5,8	6,5	1,5
75	75	75,0	75,5	4,5	5,1	6,8	7,6	1,6
90	90	90,0	90,6	5,4	6,1	8,2	9,2	1,8
110	110	110,0	110,7	6,6	7,4	10,0	11,1	2,2
125	125	125,0	125,8	7,4	8,3	11,4	12,7	2,5
140	140	140,0	140,9	8,3	9,3	12,7	14,1	2,8
160	160	160,0	161,0	9,5	10,6	14,6	16,2	3,2
180	180	180,0	181,1	10,7	11,9	16,4	18,2	3,6
200	200	200,0	201,2	11,9	13,2	18,2	20,2	4,0
225	225	225,0	226,4	13,4	14,9	20,5	22,7	4,5
250	250	250,0	251,5	14,8	16,4	22,7	25,1	5,0
280	280	280,0	281,7	16,6	18,4	25,4	28,1	9,8
315	315	315,0	316,9	18,7	20,7	28,6	31,6	11,1
355	355	355,0	357,2	21,1	23,4	32,3	35,6	12,5
400	400	400,0	402,4	23,7	26,2	36,3	40,1	14,0
450	450	450,0	452,7	26,7	29,5	40,9	45,1	15,6
500	500	500,0	503,0	29,7	32,8	45,4	50,1	17,5
560	560	560,0	563,4	33,2	36,7	50,8	56,0	19,6
630	630	630,0	633,8	37,4	41,3	57,2	63,1	22,1
710	710	710,0	716,4	42,1	46,5	-	-	(24,9)
800	800	800,0	807,2	47,4	52,3	-	-	(28,0)

### **Lunghezze**

Le tubazioni di PE100 non devono essere fornite in rotoli, bensì solo in barre, generalmente di lunghezze da 6 o 12 metri.

### **Indice di fluidità**

Il fabbricante dovrà garantire un MFI (Melt Flow Index) relativo al prodotto finito compreso tra i valori di 0,35 e 1,2 gr/10 min.

### **Requisiti prestazionali**

Non devono essere inferiori ai valori del prospetto 3 della norma UNI 10910-2, ottenuti col metodo di prova della UNI EN 921:



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Temperatura di collaudo [°C]	Hoop stress del tubo [Mpa]	Requisito [h]
20	12,4	>100
80	5,5	⇒165
80	5,0	⇒1000

***Collaudi in produzione***

Il procedimento di controllo e collaudo dei lotti produttivi deve essere identificato in procedure interne del fabbricante che deve garantire lo svolgimento delle seguenti prove minime:

Prova	Requisiti	Metodo di prova	Frequenza minima
Aspetto e dimensioni	Conformità alla norme UNI EN 12201	prEN ISO 3126	Una prova ogni 2 h per ogni linea
Resistenza alla pressione interna; 100h - 20 °C - 12,4 Mpa	Nessun cedimento di tutti i provini durante le prove	UNI EN 921	Ad ogni avvio produzione ed al variare della materia prima su 3 provini
Resistenza alla pressione interna; 165 h - 80 °C - 5,5 Mpa	Nessun cedimento di tutti i provini durante le prove	UNI EN 921	Ad ogni avvio produzione ed al variare della materia prima su 3 provini



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Resistenza alla pressione interna; 1000 h - 80 °C - 5,0 Mpa	Nessun cedimento di tutti i provini durante le prove	UNI EN 921	Ad ogni avvio produzione ed al variare della materia prima su 3 provini
Indice di fluidità (MFR) 190 °C - 5 Kg - 10 min	Variazione di MFR a seguito della lavorazione: ± 20%	UNI EN ISO 1133	Ad ogni avvio produzione ed al variare della materia
Tempo di induzione all'ossigeno a 200 °C	≥ 20 min	UNI EN 728	Ad ogni avvio produzione ed al variare della materia
Allungamento a rottura	≥ 350%	UNI EN ISO 6259-1; ISO 6259-3	Ad ogni avvio produzione ed al variare della materia

***Certificazioni di prodotto – Marchio di conformità***

I tubi devono essere prodotti con resine idonee per l'impiego in acquedotti, omologate dall'Istituto Italiano dei Plastici o da altro Organismo accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e UNI CEI EN 45004; sui tubi deve essere presente il relativo codice commerciale della materia prima adoperata.

Il fabbricante deve possedere la concessione all'uso del marchio che attesti la conformità dei tubi ai requisiti della di norma UNI EN 12201, rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici o da altro Organismo accreditato secondo le suddette norme UNI CEI EN.

***Marchature***

La marcatura dei tubi, deve riportare le seguenti indicazioni:

- nome o simbolo del produttore;
- dimensioni (diametro x spessore, in millimetri);
- serie SDR (17 o 11);
- materiale e designazione (PE100);
- classe di pressione in bar (PN 10 o PN16);
- periodo di produzione (data o codice);
- numero della norma (EN 12201);
- sigla identificativa della resina omologata;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- marchio di conformità dei tubi.

***Esclusioni***

Non è ammesso l'impiego anche se parziale e/o temporaneo di:

- compound e/o materia prima e/o materiale base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero, anche se selezionati;
- compound e/o materia prima e/o materiale base ottenuto per rimasterizzazione di compound neutri e addizionati successivamente con additivi da parte del produttore dei tubi o aziende diverse dal produttore della materia prima indicato nella marcatura dei tubi;
- compound dichiarati di primo uso dal fabbricante ma non sottoponibili alla certificazione di origine;
- lotti di compound provenienti da primari produttori europei, ma dagli stessi indicati come lotti caratterizzati da parametri singoli (MFR, massa volumica, umidità residua, solventi inclusi, ecc.) non conformi al profilo standard del prodotto;
- miscele pre-estrusione tra compound chimicamente e fisicamente compatibili ma provenienti da produttori diversi o da materie prime diverse anche dello stesso produttore;
- l'impiego di materiale rigranulato di primo uso estruso, ottenuto cioè dalla molitura di tubi o raccordi già estrusi anche se aventi caratteristiche conformi al presente documento.

***Garanzie***

- Materia prima: il fabbricante, all'atto della definizione delle forniture e/o delle eventuali convenzioni con la committente, deve consegnare a quest'ultima una campionatura (specimen) del/dei compound che verranno utilizzati per l'estrusione dei tubi oggetto delle forniture stesse, nonché una scheda tecnica del produttore del/dei compound che certifichi i parametri di riferimento per l'analisi comparativa tra specimen e tubi.
- Tubi: il fabbricante deve mantenere a disposizione della committente la documentazione attestante i transiti di lotti di compound interessati ad ogni singolo lotto di produzione ordinato. All'atto della consegna, il fabbricante deve allegare ai documenti di trasporto una dichiarazione di conformità, nonché la copia dei certificati e delle registrazioni degli esiti dei test relativi alle materie prime impiegate ed ai tubi oggetto della fornitura, che ne attestino la rispondenza alle prescrizioni.
- Il fabbricante che effettua la fornitura sulla base del presente documento deve corredare la fornitura stessa di apposita certificazione dell'Organismo ufficialmente accreditato, attestante che tutti i tubi sono prodotti solo con la materia prima di cui al punto 3.1.



## **7.10 TUBAZIONI IN ACCIAIO**

L'Impresa nei casi previsti in progetto dovrà fornire ed installare tubi senza saldatura di acciaio non legato avente le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- materiale per DN<100 FE 35 UNI 6363
- materiale per DN>100 FE 52-1 UNI 6363

Il materiale dovrà corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso indicate. In generale il materiale dovrà essere esente da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o simili. Sottoposto ad analisi chimica dovrà risultare esente da impurità o da sostanze anormali. La sua struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni.

L'acciaio utilizzato per la costruzione delle tubazioni, dei pezzi speciali e delle apparecchiature deve rispondere alla normativa UNI 6363/84; Circ. Min. 05/05/66, n. 2136 e Decreto Min. LL.PP. 12/12/85.

La verifica e la posa in opera delle tubazioni saranno conformi al Decreto Min. LL. PP 12/12/85.

A tale scopo l'impresa prima di ordinare i materiali dovrà presentare alla D.L. le caratteristiche, le eventuali illustrazioni dei materiali che intende fornire, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange ed eventuali giunti speciali.

All'esterno di ciascuno tubo o pezzo speciale, in linea di massima, dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- normativa di riferimento.

### **7.10.1. TOLLERANZE**

Le tolleranze sulla massa, sullo spessore, sul diametro esterno dovranno essere quelle ammesse nelle norme UNI 6363, 7091/72 e 7729, e verranno controllate secondo quanto previsto nelle norme UNI vigenti. Il rappresentante della D.L. potrà non accettare il materiale non rispondente alle prescritte tolleranze.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

**Tolleranze dimensionali**

- diametro esterno:  $\pm 1\%$  con un minimo di  $\pm 0,5$  mm;
- spessore:  $s/d = -3\% : \pm 15\%$ ;
- $3 < \frac{s}{d} \leq 10\% : \pm 12,5\%$

- $\frac{s}{d} > 10\% \left( \begin{array}{l} d \leq 168,3 : \pm 12,5\% \\ d > 168,3 : \pm 10\% \end{array} \right)$

dove s è lo spessore nominale in mm e d il diametro esterno.

**Tolleranze di forma**

L'errore di rettilineità, misurato sulla lunghezza totale di ogni tubo, non deve essere maggiore dell'1,5%. Tolleranze più ristrette possono essere convenute all'ordinazione tra committente e forniture.

**Tolleranza sulla massa**

- $\pm 10\%$  per tubo singolo;
- $\pm 7,5\%$  per partite di almeno 10 t.

**7.10.2. GIUNZIONI SALDATE**

Le giunzioni saldate di testa saranno di 1<sup>a</sup> classe e dovranno soddisfare i limiti di difetti richiesti per il raggruppamento B della UNI 7278. Gli elettrodi debbono 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 deve risultare di caratteristiche meccaniche il più possibile analoghe a quelle del metallo base. La scelta dei tipi di elettrodi sarà funzione dei metalli di base da unire.

Gli elettrodi da impiegare saranno omologati secondo UNI 5132. Il numero di passate per saldature normali non sarà mai inferiore a due. Le saldatrici, le motosaldatrici, le linee elettriche di collegamento e gli accessori relativi dovranno essere mantenuti durante tutta la durata del lavoro in condizioni tali da assicurare corretta esecuzione e continuità del lavoro nonché sicurezza del personale.

Le saldature non potranno mai essere effettuate con temperature ambiente inferiore a  $+3^{\circ}$  C.; per temperature più basse dovrà essere concordato con la Direzione Lavori un opportuno trattamento di preriscaldamento; si dovrà inoltre evitare di effettuare saldature quando le condizioni atmosferiche di



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

pioggia, forte umidità, vento, siano giudicate pregiudizievoli per la buona esecuzione delle saldature stesse.

La prima passata dovrà assicurare una sufficiente ed uniforme penetrazione del materiale di apporto. Durante la prima passata il tubo deve essere tenuto fermo e libero da vincoli, in modo che la saldatura non risenta di sollecitazioni esterne. Si avrà cura di eseguire almeno la seconda passata immediatamente dopo la prima.

Dopo ogni passata e prima delle successive dovrà essere eliminata ogni traccia di ossido o scoria a mezzo di appositi utensili (martellina e spazzola meccanica).

Criteri di estremità, irregolarità di ripresa ecc., saranno asportati mediante molatura.

A saldatura ultimata lo spessore del cordone non dovrà mai essere inferiore a quello del tubo, e la sua superficie esterna dovrà risultare a profilo convesso, ben raccordato, con il materiale base, con sporgenza di circa da 1,5 a 2 mm. Eventuali incisioni marginali non debbono superare 0,8 mm di profondità rispetto alla generatrice esterna del tubo passante per quel punto. Qualsiasi sgocciolamento o accesso di penetrazione non dovrà superare la lunghezza di 12 mm. La dimensione massima di qualunque soffiatura non dovrà superare 1,5 mm.

Tutte le saldature dovranno essere eseguite da operai qualificati secondo la normativa nazionale (UNI 4633), ed il lavoro di ciascun saldatore dovrà essere identificato.

### **7.10.3. TUBI IN ACCIAIO ZINCATO**

L'Impresa nei casi previsti in progetto dovrà fornire ed installare tubi senza saldatura in acciaio zincato filettabili in FE330, a norma UNI 8863, zincati a caldo, marchiati a vernice con:

- nome produttore;
- diametro e norme di riferimento.

### **7.10.4. TUBI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA**

Le tubazioni in acciaio nero saranno del tipo senza saldatura longitudinale secondo UNI 7287 (tubi lisci bollitori - diametri espressi in mm.). La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V". Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o valvole di regolazione - tubazioni o simili) si useranno giunti a flange. Tutte le tubazioni nere saranno accuratamente protette



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

con due mani di vernice antiruggine, o con trattamento protettivo a base di resine epossidiche eseguito direttamente in fabbrica, previa sabbiatura e pulitura delle superfici. La verniciatura protettiva dovrà essere ripresa, dopo avvenuta la posa delle tubazioni, in tutti i punti in cui risulti danneggiata. Le tubazioni in cabina di manovra saranno montate in maniera tale da consentire il loro completo svuotamento mediante apposite valvole previste allo scopo.

**7.10.5. INTERVENTI DI PROTEZIONE ANTICORROSIVA SU TUBAZIONI ESISTENTI**

**Preparazione di superfici metalliche per la verniciatura**

Dovrà essere posta ogni cura affinché le superfici da trattare siano pulite, esenti da ruggine, ossidazioni, scorie, calamina, macchie di sostanze grasse od untuose, residui vari ed in genere di qualsiasi materiale o corpo estraneo, nonché ovviamente da vecchie vernici.

La sverniciatura dovrà essere eseguita quando sia necessario eliminare vecchi strati di pitture, vernici o smalti applicati sopra un supporto, che non sia stato inizialmente preparato in modo idoneo e che si presenti in fase di distacco e sfaldamento, altrimenti si potrà procedere ad una nuova preparazione con carteggiature e rasature.

Per la sverniciatura dovranno essere impiegati idonei preparati (esenti da acidi, alcali, acqua) che, ammorbidendo la pellicola, ne consentano la facile asportazione a grandi lembi o strisce, o dovrà impiegarsi un cannello a fiamma butilenica.

La successiva pulizia manuale dovrà essere effettuata con raschielli spazzole metalliche od altri simili attrezzi e dovrà essere eseguita con ogni scrupolo ed accuratamente controllata per accertare che la pulizia sia completa e che risultino asportate la ruggine, la calamina in fase di distacco, i residui vari ed in genere ogni corpo estraneo. Particolare attenzione dovrà essere posta in corrispondenza delle giunzioni, delle chiodature, degli angoli e delle cavità.

La spazzolatura meccanica dovrà essere effettuata mediante macchine ad alta velocità, munite di spazzole metalliche con filo di acciaio da 0,5 mm. avendo cura di evitare dannosi surriscaldamenti locali; gli angoli, gli spigoli, gli incavi, ecc. dovranno essere raschiati e ripuliti con la massima cura.

La sabbiatura sarà prevalentemente eseguita in loco e sarà condotta e riscontrata secondo le relative specifiche di cui in appresso con impiego dei materiali specificati e con i risultati indicati.

In ogni caso le operazioni di preparazione di superfici metalliche saranno condotte e valutate secondo le norme e gli standard visivi e precisamente:

- sgrassaggi;
- spazzolatura: sia manuale che meccaniche;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- sabbiatura:

**Verniciatura**

I cicli di verniciatura da adottare in funzione sia del tipo di aggressività ambientale che delle varie funzioni e operazioni assegnate alle opere sono i seguenti:

- verniciature a base di resine epossidiche (per le camere di manovra dei sollevamenti idrici);
- verniciature a base di resine poliestere;
- verniciature a base di resine poliuretatiche;
- verniciature a basi viniliche;
- verniciature a base epossiviniliche;
- verniciature a base di clorocaucciù.

Qualora si voglia procedere a proteggere le opere metalliche con rivestimenti anticorrosivi di diversa natura, si dovrà darne espressa motivata ragione in sede di presentazione dei cicli di verniciatura.

Il trattamento di verniciatura dovrà essere data in due o più mani impiegando prodotto non diluito fino al conseguimento di uno spessore minimo indicato ai punti successivi. Ciascuna mano sarà data appena la precedente sarà indurita al tatto.

Qualora si debbano effettuare a distanza di tempo dei ritocchi o dei rifacimenti, la superficie da ripristinare dovrà essere trattata con opportuni preparati, in grado di provocare un parziale rinvenimento chimico del film di pittura.

Il rivestimento in resina epossidica bicomponente deve essere realizzato, mediante verniciatura, con prodotti che risultino idonei al contatto con l'acqua potabile, in conformità a quanto previsto dalle vigenti leggi D.M. 21/3/73 - Circolare del Ministero della Sanità n.102 del 2/12/1978.

Per quanto riguarda il sistema di trattamento e di preparazione delle superfici si precisa quanto segue:

**7.11 FLANGE**

L'Impresa nei casi previsti in progetto dovrà fornire ed installare flange piane a saldare a sovrapposizione per tubi di acciaio PN 10, PN 16, PN 25 e PN 40.

L'impresa sarà tenuta ad eseguire a regola d'arte tutte le fasi di pulizia, assiematura, puntatura, saldatura sul tubo e quant'altro occorre per dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Le flange dovranno avere caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI 2276 e UNI 2229.



## **8 STRUMENTAZIONE**

### **8.1 MISURATORE DI PORTATA ELETTROMAGNETICO**

#### **8.1.1. DISPOSIZIONI GENERALI**

La presente specifica tecnica ha per oggetto l'individuazione delle caratteristiche tecniche minime per i Misuratori di portata ad induzione elettromagnetica con trasmettitore separato destinati agli impianti del servizio idrico integrato. Per tale prodotto si richiede:

- Conformità ai riferimenti normativi di cui al punto 2 della presente scheda
- Tutte le parti in contatto con l'acqua devono essere conformi alla Circolare n. 102 del 2 dicembre 1978 Ministero della Sanità.

Il Misuratore di portata elettromagnetico dovrà essere idoneo all'utilizzo per acque potabili, liquami e fanghi conduttivi.

Il sistema di misura sarà formato da un trasmettitore e da un sensore installati separatamente.

Il sistema di misura dovrà essere conforme alle Direttive CE per cui sarà apposto sul misuratore marchio CE a conferma del risultato positivo delle prove eseguite sull'apparecchiatura.

#### **8.1.2. RIFERIMENTI NORMATIVI**

- UNI EN ISO 6817:1997 Misurazione della portata di liquidi conduttivi in condotti chiusi. Metodo basato sull'impiego di misuratori di portata elettromagnetici.
- UNI EN 29104:1994 Misurazione della portata dei fluidi in condotti chiusi. Metodi per la valutazione delle prestazioni dei misuratori di portata elettromagnetici utilizzati per i liquidi.
- EN 61010: "Misure di sicurezza per attrezzature elettriche di misura, controllo, regolazione e per procedure di laboratorio"
- EN 60529: Classe di protezione della custodia (codice IP)
- EN 61326 Compatibilità elettromagnetica (requisiti EMC)
- ISO IEC 17025 Accreditazione impianti di calibrazione



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- Circolare n. 102 del 2 dicembre 1978 Ministero della Sanità.

**8.1.3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

Il trasduttore di portata dovrà essere conforme ai requisiti previsti dalle direttive CE ed avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

**Generali di Sistema:**

Principio di funzionamento: ad induzione elettromagnetica

Temperatura Ambiente: -20...+60° C di esercizio

Campo di misura: 0.01...10 m/sec

Precisione di misura : 0,25% del valore misurato per velocità >0,1m/s

Ripetibilità: max +/- 0,2% del valore misurato +/- 2 mm/sec

**Caratteristiche elemento primario:**

Tubo : in acciaio inox

Grado di protezione: IP 68

Diametri : DN vedi tabella

Pressioni: 10-16-25-40

Attacchi a flangia: secondo norme DIN / ISO

Rivestimento interno : in materiale plastico od in elastomero certificato  
per uso su acque potabili

Conducibilità minima : 5 uS/cm

Dotato di riferimento di terra e cavo standard da 15 mt. di collegamento al trasmettitore.

**Caratteristiche tecniche trasmettitore :**

Elettronica di facile configurazione, scelta dei parametri in unità ingegneristica es. portata, allarmi ecc. con menù guidato in lingua italiana, intercambiabile su qualsiasi misura dell'elemento primario, senza effetti per le prestazioni.

Autodiagnostica, autozero, terzo elettrodo di messa a terra, quarto elettrodo di presenza liquido, multiallarmi programmabili. Visualizzazione delle anomalie.

Custodia di contenimento : polipropilene con finestra in policarbonato o in pressofusione in alluminio per montaggio a fronte quadro o a palina ; la custodia deve avere un vano separato per morsettiere



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Grado di protezione : IP67

Display: LCD alfanumerico, retro illuminato a due righe per la visualizzazione dei parametri di calibrazione e dei valori di portata istantanea e totalizzata

Uscita: analogica 4...20mA, con protocollo Hart,  
selezionabile in campo ,attivo / passivo , max 700 Hom  
impulsiva programmabile open-collector  
portata diretta , portata inversa.

Ingresso digitale: Azzeramento del totalizzatore, selezione del secondo campo di portata, Blocco valori, Azzeramento valori.

Uscita Digitale Liberamente programmabile per : Direzione flusso ,  
Anomalia, Ecc

Isolamento galvanico: Tutti i circuiti per ingressi, uscite ed alimentazione devono essere fra loro isolati galvanicamente.

Alimentazione: 85-250 V ca

Specifiche: EMC direttive 89/336/EEC a 10V/m

#### **8.1.4. POSA IN OPERA MISURATORE DI PORTATA MAGNETICO**

Per ogni strumento si dovrà provvedere indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali elettrici:

- 10 mt circa di conduit metallico flessibile ricoperto con guaina isolante per la protezione del cavo sensore nel tratto compreso tra il misuratore magnetico e la relativa centralina, completo di apposita raccorderia;
- 20 mt circa tubazione con raccorderia elettrica PVC, serie pesante IP65 Ø 25mm serie pesante, tra la centralina e il quadro alimentazione, con tubazione flessibile tipo Diflex nel tratto terminale;
- 30 mt circa di cavi elettrici d'alimentazione/misura tipo FG7 da 4x1,5mm<sup>2</sup> + schermo metallico tra centralina strumento e il quadro di alimentazione.

Le tubazioni in PVC saranno posate accuratamente ordinate e fissate mediante staffe a muro tipo Fischer accoppiabili. Lo strumento sarà opportunamente identificato mediante targhetta pantografata saldamente ancorata allo strumento stesso. Sono a carico dell'impresa, come già detto, i collegamenti elettrici tra il misuratore magnetico, la centralina e il quadro di alimentazione.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Sono a carico dell'impresa tutte le opere occorrenti per l'installazione del gruppo magnetico sulle tubazioni esistenti, compreso di taglio e la flangiatura delle tubazioni, fornitura e posa in opera di riduzioni concentriche a saldare e inserimento dei misuratori di portata magnetici.

Sono a carico dell'impresa la fornitura e posa in opera di flangie biconiche in ghisa per tubi in ghisa complete di manicotto di tenuta in EPDM per l'installazione dei misuratori magnetici su tubazioni in ghisa.

Sono a carico dell'impresa tutte le opere civili accessorie che saranno necessarie per la corretta installazione del misuratore.

Gli strumenti saranno messi, regolati e tarati dall'impresa.

L'impresa eseguirà con personale specializzato il montaggio e la messa in funzione, compreso l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale di consumo occorrente per fornire l'opera perfettamente funzionante e realizzata a regola d'arte.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le schede tecniche, manuali d'istruzione in lingua italiana, schemi relativi alle apparecchiature impiegate, complete di tutte le indicazioni sugli interventi per l'installazione, programmazione e manutenzione.

Sono inoltre compresi a corpo tutti gli oneri per l'esecuzione delle operazioni di collaudo e di verifiche, occorrenti per la messa in funzione dell'impianto.

E' da ritenersi interamente compensato nell'importo richiesto lo smontaggio, il trasporto e smaltimento presso discarica autorizzata dell'eventuale vecchio strumento sostituito e il rispettivo impianto elettrico/idraulico esistente ed ogni altro materiale di risulta.

L'impresa eseguirà la fornitura in opera di ogni altro materiale ed accessorio necessario alla realizzazione e al perfetto funzionamento dell'impianto, nel rispetto delle normative vigenti.

## **8.2 TRASDUTTORE DI PRESSIONE**

La presente specifica tecnica ha per oggetto l'individuazione delle caratteristiche tecniche minime per i trasmettitori di pressione con sensore capacitivo con cella in ceramica destinati agli impianti del servizio idrico integrato

Per tale prodotto si richiede:

- Conformità ai riferimenti normativi citati al punto successivo del presente disciplinare.
- Tutte le parti in contatto con l'acqua devono essere conformi alla Circolare n. 102 del 2 dicembre 1978 Ministero della Sanità.

Il sensore in ceramica è un sensore a secco; la pressione di processo agisce direttamente sul diaframma in ceramica e lo flette. Gli elettrodi posti presso il substrato in ceramica ed il diaframma



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

misurano la variazione di capacità, proporzionale alla pressione. Il campo di misura è determinato dallo spessore del diaframma in ceramica. La pressione di processo flette il diaframma di separazione contenente liquido di riempimento, che trasmette la pressione a resistenze variabili.

La tensione di uscita dalle resistenze, che è proporzionale alla pressione, viene quindi misurata ed elaborata.

Il sistema di misura è costituito da un sensore in esecuzione compatta.

### **8.2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI**

- EN 61010: "Misure di sicurezza per attrezzature elettriche di misura, controllo, regolazione e per procedure di laboratorio"
- EN 60529: Classe di protezione della custodia (codice IP)
- EN 61326 Compatibilità elettromagnetica (requisiti EMC)
- Circolare n. 102 del 2 dicembre 1978 Ministero della Sanità.

### **8.2.2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

Il trasduttore di pressione dovrà essere conforme ai requisiti previsti dalle direttive CE ed avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

<b>principio di funzionamento:</b>	Sensore capacitivo con cella in ceramica
<b>campo di misura:</b>	0-10 bar 0-16 bar 0-25 bar 0-40 bar
<b>Calibrazione:</b>	0.2% campo del sensore; mbar/bar
<b>precisione:</b>	0.2% del campo di uscita in corrente
<b>temperatura ambiente: -</b>	40 C.. + 100 C
<b>connessione:</b>	Attacco G ½ in acciaio 316 L
<b>Custodia:</b>	In acciaio inox
<b>pressione massima di esercizio:</b>	da 2.5 a 4 volte il campo di misura della cella
<b>Dinamica della misura:</b>	Configurabile fino a 10 a 1 del valore di fondo scala
<b>grado di protezione ambientale:</b>	IP68
<b>alimentazione:</b>	11,5..30 V dc
<b>uscita analogica:</b>	4-20 mA con protocollo Hart
<b>display:</b>	digitale indicante la pressione con un numero almeno di 4 caratteri.
<b>isolamento uscita:</b>	Sepazione galvanica 4-20 mA



## **DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

### **8.2.3. POSA IN OPERA DEL TRASDUTTORE DI PRESSIONE**

Per ogni strumento si dovrà provvedere indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali:

- n. 1 valvola a sfera da 3/4" in ottone a tre vie per ognuno dei misuratori; per questo lavoro non è ammesso il fuori servizio della condotta/tubazione.

Per ogni misuratore di pressione l'impresa provvederà inoltre indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali elettrici:

- 15 mt circa tubazione con raccorderia PVC, IP65, Ø 25mm serie pesante tra il sensore il quadro alimentazione/display, tubazione flessibile tipo Diflex nel tratto terminale, completa dell'apposita raccorderia Diflex/scatola sulla canalina esistente e Diflex-tubo/ cavo sullo strumento;
- 20 mt circa di nuovi cavi elettrici d'alimentazione/misura tipo FG7 da 4x1,5mm<sup>2</sup> + schermo metallico tra il sensore piezoelettrico e il quadro alloggiamento display.

Il lavoro di realizzazione delle prese in carico e di posa delle tubazioni/cavi elettriche sarà a carico dell'impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati.

Lo strumento sarà opportunamente identificato mediante targhetta pantografata saldamente ancorata al misuratore.

Sono a carico dell'impresa i collegamenti elettrici/idraulici del sensore, dal sensore al quadro alimentazione/display, all'interno il quadro alimentazione/display, dal quadro alimentazione/display.

Gli strumenti saranno regolati, tarati e messi in servizio dall'impresa.

L'impresa eseguirà con personale specializzato il montaggio e la messa in funzione, compreso l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale di consumo occorrente per fornire l'opera funzionante e realizzata perfettamente a regola d'arte.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le schede tecniche, manuali d'istruzione in lingua italiana, schemi relativi alle attrezzature impiegate, complete di tutte le indicazioni sugli interventi per l'installazione, programmazione e manutenzione.

Sono inoltre compresi a corpo tutti gli oneri per l'esecuzione delle operazioni di collaudo e di verifiche, occorrenti per la messa in funzione dell'impianto.

E' da ritenersi interamente compensato nell'importo richiesto lo smontaggio, il trasporto e smaltimento presso discarica autorizzata l'eventuale vecchio strumento sostituito e il rispettivo impianto elettrico/idraulico esistente ed ogni altro materiale di risulta.

L'impresa eseguirà la fornitura in opera di ogni altro materiale ed accessorio necessario alla realizzazione e al perfetto funzionamento dell'impianto, nel rispetto delle normative vigenti.



## **DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

### **8.3 SENSORI DI LIVELLO PIEZORESISTIVO**

L'impresa sarà tenuta a fornire in opera, ove richiesto, trasduttori di livello piezoresistivo, alloggiati in una struttura in materiale plastico opportunamente sagomata, per permettere la lettura del livello nella vasca di alloggio delle elettropompe. Tale sensore dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche minime di seguito riportate.

#### **8.3.1. PRESCRIZIONI GENERALI**

Il sensore piezoresistivo si basa sul principio della rilevazione della pressione idrostatica generata da una colonna di liquido sovrastante. Tale pressione dipenderà dalla densità del fluido, l'uscita del sensore sarà proporzionale al livello del liquido a parità di densità.

L'elemento sensibile, che dovrà essere alloggiato in una struttura in materiale plastico, dovrà disporre di un cavo ventilato in grado di compensare variazioni di pressione atmosferica e di un sistema in grado di annullare variazioni di resistenza del sensore dovuti a sbalzi di temperatura.

#### **8.3.2. DATI TECNICI**

Temperatura: min.  $-20^{\circ}\text{C}$  max  $+60^{\circ}\text{C}$ ;

Compensazione termica: fra  $0^{\circ}\text{C}$  e  $+50^{\circ}\text{C}$ ;

Precisione complessiva:  $\pm 0,25\%$  del fondo scala;

Segnale in uscita: 4-20 mA;

Sovrapressione ammessa: fino a tre volte il valore massimo nominale;

Protezione: IP68.

#### **8.3.3. MATERIALI**

Corpo PVC e silicati;

Tipo di cavo Ventilato armato.

### **8.4 CENTRALINA DISPLAY-ALIMENTATORE PER GESTIONE TRASDUTTORE DI LIVELLO PIEZORESISTIVO**

In tutti gli impianti dove sarà previsto l'installazione del trasduttore di livello piezoresistivo (nel caso in cui il quadro di comando e controllo non sia dotato di centralina di TLC) dovrà essere installato uno



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

strumento per la gestione delle macchine installate mediante lo stesso trasduttore di livello. Tale strumento dovrà essere installato sul fronte del quadro di comando e controllo delle elettropompe. Lo strumento dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- gestione fino a quattro elettropompe tramite la sua installazione all'interno di qualsiasi quadro elettrico di comando;
- tutti i valori di programmazione e di configurazione, nonché i valori misurati dovranno essere visualizzati attraverso il display a diodi Led ad alta efficienza; tramite due ulteriori Led di segnalazione, lo strumento fornisce le indicazioni sullo stato delle uscite di comando;
- il circuito di misura del livello dovrà garantire una precisione di 12 bit pari a 4.096 punti ed una risoluzione di 3,05 mm nel campo di misura 0 -10 metri di colonna d'acqua;
- lo strumento dovrà fornire un segnale di uscita in corrente 4 - 20 mA proporzionale al livello misurato, che è compreso nel campo operativo fra 0 e 10 metri;
- dovrà essere possibile programmare i livelli di avvio e di arresto di ciascuna pompa, oppure di altri dispositivi elettromeccanici complementari quali griglie, paratoie ecc..., e ritardare l'avviamento di una pompa per evitare accensioni contemporanee di due motori elettrici.
- Lo strumento dovrà essere dotato della funzione di alternanza per permettere di mantenere bilanciato il numero di avviamenti effettuato da ciascuna pompa;
- rsione da pannello;
- contenitore in alluminio trattato per via elettrolitica;
- grado di protezione frontale: IP 54

**8.4.1. CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO**

- Alimentazione: 110 o 220 Vc.a. 50 - 60 Hz  $\pm 15$  % ( di serie 220 Vc.a.) 12 o 24 Vc.a. 50 - 60 Hz  $\pm 15$  % ( di serie 24 Vc.a.)
- Consumo: inferiore a 3 VA
- Temperatura operativa: da 0°C a + 50°C
- Precisione:  $\pm 0,02$  % del fondo scala  $\pm 1$  digit
- Isolamento uscite digitali: 4 KV rms
- Uscite digitali: N.4 separate su relè 250 Vc.a. 2 A su carico resistivo



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

## **9 MISURATORI DI LIVELLO AD ULTRASUONI**

I misuratori di livello dovranno essere dotati di apposito braccio mobile di supporto del sensore, costituito da una staffa montata a parete alla quale sarà fissato (mediante snodo rotabile di 180° con blocco su posizione di lavoro), una tubazione/barra di cm 100 circa (in funzione degli ingombri esistenti) alla cui estremità sarà fissato il sensore ad ultrasuoni. E' a carico dell'Impresa la eventuale realizzazione di fori di accesso per l'installazione delle sonde e di ogni altro lavoro meccanico, elettrico e di carpenteria necessari all'installazione dello strumento/sensore.

Per ogni strumento si dovrà provvedere indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali:

- 15 mt di tubazione tipo conduit metallico flessibile ricoperto in guaina plastica per la protezione del cavo sensore fino all'ingresso nella cassetta di derivazione;
- 25 mt circa tubazione con raccorderia PVC Ø 25mm serie pesante tra la cassetta di derivazione e la centralina, tubazione flessibile tipo Diflex nel tratto terminale; la centralina dovrà essere collocata in prossimità del quadro di alimentazione strumenti;
- 40 mt circa di cavi elettrici d'alimentazione/misura tipo FG7 da 4x2,5mm<sup>2</sup> + schermo metallico tra la centralina e il sensore;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

• 20 mt circa di cavi elettrici d'alimentazione tipo FG7 da 2G2,5mm<sup>2</sup> tra la centralina e il quadro di alimentazione strumenti;

Il lavoro di realizzazione delle tubazioni e dei cavi elettrici sarà a carico dell'impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati.

Lo strumento e il sensore saranno opportunamente identificati mediante targhette pantografate saldamente ancorate al misuratore.

Sono a carico dell'impresa i collegamenti elettrici tra il sensore e la centralina display, dalla centralina al quadro elettrico di distribuzione.

L'impresa eseguirà con personale specializzato il montaggio e la messa in funzione, compreso l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale di consumo occorrente per fornire l'opera funzionante e realizzata perfettamente a regola d'arte.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le schede tecniche, manuali d'istruzione in lingua italiana, schemi relativi alle apparecchiature impiegate complete di tutte le indicazioni sugli interventi per l'installazione, programmazione e manutenzione.

Sono inoltre compresi a corpo tutti gli oneri per l'esecuzione delle operazioni di collaudo e di verifiche occorrenti per la messa in funzione dell'impianto. E' da ritenersi interamente compensato nell'importo richiesto lo smontaggio, il trasporto e smaltimento presso discarica autorizzata l'eventuale vecchio strumento sostituito e il rispettivo impianto elettrico/idraulico esistente ed ogni altro materiale di risulta. L'impresa eseguirà la fornitura in opera di ogni altro materiale accessorio, necessario alla realizzazione e al perfetto funzionamento dell'impianto, nel rispetto delle normative vigenti.

#### **10 POMPE DOSATRICI DI CLORO**

L'impresa sarà tenuta, dove previsto in progetto, alla fornitura e posa in opera di pompa dosatrice a microprocessore avente le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- regolazione della frequenza manuale o proporzionale a un segnale esterno 4÷20 mA;
- regolazione continua lunghezza della corsa 0÷100%;
- caratteristiche: 0-1 l/h , 3-10 bar;
- frequenza massima impulsi/minuto: 120
- cassa in alluminio pressofuso protetta con vernice epossidica oppure cassa teflonata-PTFE;
- protezione dell'interno con pannello posteriore e guarnizione;
- protezione del quadro comandi mediante coperchio trasparente (policarbonato) e guarnizione;
- interruttore ON/OFF;
- fusibile di protezione (interno);
- valvole standard in viton;



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- predisposizione al telecontrollo dello stato di attivazione della pompa (start/stop);
- predisposizione per sonda di livello;
- display LCD retroilluminato;
- visualizzazione della portata in l/h
- alimentazione elettrica 230V a.c. 50-60 Hz;

La pompa dosatrice dovrà essere montata su apposito pannello in PVC adeguatamente dimensionato e fissato a parete con apposite staffe a muro di supporto. L'impianto, inoltre, dovrà essere integrato dai seguenti materiali:

- tubetto di aspirazione in PVC tipo "CRISTAL" flessibile (trasparente);
- tubetto di mandata in polietilene semirigido (bianco);
- guaina flessibile in acciaio zincato ricoperta esternamente in PVC per la protezione del tubetto di mandata;
- 1 valvola di iniezione;
- 1 filtro;
- sonda di livello a galleggiante fornita di cavo bipolare e connettore;

E' a carico dell'impresa la fornitura e la posa dell'impianto idraulico di collegamento tra lo strumento e il punto di iniezione.

E' a carico dell'impresa la posa in opera della sonda di livello a galleggiante ed il suo collegamento alla pompa dosatrice.

Per ogni pompa dosatrice l'impresa dovrà provvedere alla fornitura in opera dell'impianto elettrico di alimentazione. Tale intervento comporterà a carattere indicativo ma non limitativo la fornitura in opera dei seguenti materiali:

- 20 mt circa tubazione/raccorderia PVC, IP 65, Ø 25mm serie pesante tra la cassetta di derivazione, quadro alimentazione e morsettiera di telecontrollo;
- 25 mt circa di cavi elettrici tipo FG7 da 3G1,5mm<sup>2</sup> tra il quadro di distribuzione BT, la cassetta di derivazione e la pompa;
- 25 mt circa di cavi elettrici per le misura tipo FR20HH2R da 4X1,5mm<sup>2</sup> tra il trasduttore di portata o cloro residuo e la pompa dosatrice;
- 15 mt circa di cavi elettrici per le misure tipo FR20HH2R da 4X1,5mm<sup>2</sup> tra la pompa dosatrice e il quadro morsettiera di telecontrollo;
- 20 mt circa di tubo rigido per canalizzazione di linee elettriche in PVC serie pesante conforme alle Norme CEI 23-29 compresi giunzioni curve e manicotti D 63-80 mm (per linee di



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

alimentazione elettriche e canalizzazione della tubazione di mandata della pompa dosatrice nei casi indicati negli allegati elaborati grafici).

Nei casi in cui nell'impianto oggetto di intervento si installerà la sola pompa dosatrice, l'impresa dovrà provvedere alla fornitura in opera di:

- n° 1 Interruttore generale magnetotermico differenziale 10 A, bipolare, modulare da installarsi nel quadro di distribuzione BT esistente per l'alimentazione della pompa dosatrice;
- n°1 centralino da parete in resina per l'alimentazione della pompa dosatrice, IP 65, completo di guida DIN 35, 4 moduli, con all'interno opportunamente cablato N° 1 Interruttore generale magnetotermico differenziale 6 A; i cavi dovranno essere identificati mediante targhette a collare, l'esterno cassetta sarà opportunamente identificato mediante pantografo;

La posa in opera delle tubazioni e dei cavi elettrici sarà a carico dell'impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati. Sarà a carico dell'impresa la realizzazione di cavidotti interrati per la posa in opera delle tubazioni e dei cavi elettrici nei casi indicati negli elaborati grafici di progetto.

Nel caso di montaggi su pozzi, il consenso alla marcia della pompa dosatrice dovrà essere assicurato tramite un contatto dell'avviatore della elettropompa sommersa, in maniera tale da assicurare il funzionamento in parallelo delle due macchine.

Sono a carico dell'impresa i collegamenti elettrici tra il trasduttore di portata o cloro residuo e la pompa dosatrice, nei casi in cui la pompa dovrà essere asservita ad uno dei due strumenti, rimane inoltre a carico dell'Impresa riportare il comando e lo stato della pompa dosatrice al quadro morsettiera di telecontrollo di cui al paragrafo 2.9.

Saranno a carico dell'Impresa la regolazione e la messa in servizio, compreso anche l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.

L'impresa dovrà fornire a corredo della stessa apparecchiatura, le schede tecniche, il manuale d'istruzione in lingua italiana, gli schemi, le istruzioni di montaggio, programmazione e manutenzione. E' da ritenersi interamente compensato nell'importo richiesto lo smontaggio, il trasporto e smaltimento presso discarica autorizzata della vecchia pompa dosatrice sostituita e il rispettivo impianto elettrico/idraulico esistente ed ogni altro materiale di risulta.

## **11 SERBATOI PER LO STOCCAGGIO DELL'IPOCLORITO DI SODIO**



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

L'impresa sarà tenuta, dove previsto in progetto, alla fornitura e posa in opera di sistema di stoccaggio dell'ipoclorito di sodio costituito da:

- contenitore cilindrico verticale in polietilene lineare stampato in rotazionale, autoportante a cielo chiuso, con coperchio in PP a vite con sfiato, versione standard, capacità come da elaborati di progetto allegati;
- vasca cilindrica a cielo aperto con bordo rinforzato in polietilene lineare stampato in rotazionale, versione maggiorata.

E' da ritenersi interamente compensato nell'importo richiesto lo smontaggio, il trasporto e smaltimento presso discarica autorizzata dell'eventuale vecchio serbatoio sostituito ed ogni altro materiale di risulta.

L'impresa dovrà fornire a corredo del serbatoio, le schede tecniche, il manuale d'istruzione in lingua italiana, gli schemi, le istruzioni di montaggio e manutenzione.

## **12 OPERE COMPLEMENTARI**

### **12.1 REGOLATORI DI LIVELLO**

L'appaltatore sarà tenuto a fornire in opera, ove richiesto, regolatori di livello a variazione di assetto che dovranno essere conformi alla specifica tecnica di seguito riportata.

#### **12.1.1. PRESCRIZIONI GENERALI**

Sarà costituito da un involucro in materiale sintetico con incorporato un deviatore sensibile collegato ad un cavo elettrico. In condizioni operative, il regolatore verrà sospeso all'interno del pozzo ad un'altezza desiderata: il liquido salendo e scendendo farà cambiare posizione al regolatore e il deviatore al suo interno chiuderà o aprirà il circuito elettrico di controllo. L'impulso così generato sarà



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

utilizzato per attivare o disattivare una elettropompa oppure azionare un segnale di allarme. Ad ogni regolatore sarà possibile associare solo un livello caratteristico.

I regolatori di livello dovranno essere posizionati su apposita staffa di sostegno in acciaio zincato, dovranno poter essere utilizzati anche come dispositivo di emergenza per assicurare il controllo della stazione anche in caso di avaria della strumentazione elettronica principale.

**12.1.2. DATI TECNICI**

- Temperatura: min. 0°C max 60°C
- Peso specifico del liquido: min. 0,95 Kg/dm<sup>3</sup> max 1,10 Kg/dm<sup>3</sup>
- Profondità di immersione: max 20 m.
- Grado di protezione: IP 68

**12.1.3. MATERIALI**

- Corpo : polipropilene
- Manicotto di protezione cavo : gomma EPDM
- Cavo : neoprene

**12.2 TUBI GUIDA**

L'impresa sarà tenuta alla fornitura e posa in opera, nei casi previsti in progetto, dei tubi guida e delle staffe superiori portaguida, munito di gommino per la compensazione delle vibrazioni indotte dalle elettropompe. Le aste guida dovranno essere in acciaio zincato conformi alla norma UNI 5745.

**12.3 CHIUSINI**

L'appaltatore sarà tenuta a fornire in opera chiusini di ispezione, come da elaborati grafici allegati, per carreggiata stradale in Ghisa lamellare UNI ISO 185, costruito secondo le norme UNI EN 124 classe



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

D 400 (carico di rottura 40 tonnellate), marchiato a rilievo con: norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (D 400), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

**12.4 GRIGLIE A CESTELLO**

Le griglie a cestello che l'impresa dovrà fornire in opera dovranno essere realizzate in acciaio zincato a caldo con telaio tubolare, rinforzi semicircolari in profilato ad U, barre a tondino, complete di 6 m di catena in acciaio zincato e di paratoia in lamiera con cornice di rinforzo tubolare in acciaio.

**13 ELENCO PROVE E VERIFICHE**

In conformità a quanto previsto dalla norma CEI 17-13 al termine dei lavori l'appaltatore sarà tenuto ad eseguire a sua totale cura e spese le seguenti verifiche in contraddittorio con la DL:

**13.1 ESAMI A VISTA**

Esame visivo delle tubazioni, con particolare attenzione alle giunzioni flangiate, delle elettropompe e degli accessori di corredo (catene, tubi guida, etc.);



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

Controllo quadro elettrico di avviamento e protezione elettropompe;  
Controllo dei blocchi meccanici, dei regolatori di livello;  
Controllo visivo di quanto realizzato nel rispetto degli elaborati progettuali

**13.2 VERIFICHE E PROVE STRUMENTALI**

Prove a vuoto del quadro, con controllo degli automatismi e di tutto l'impianto elettrico  
Prove a pieno carico delle elettropompe e controllo tenuta idraulica delle giunzioni flangiate e saldate  
Controllo assorbimento elettrico delle elettropompe e confronto con i dati di targa  
Misura della resistenza di isolamento verso terra della macchine  
Taratura delle protezioni termiche delle elettropompe  
Misura della resistenza di terra.

**13.3 VERIFICHE QUADRI ELETTRICI**

Oltre ai controlli che la D.L. si riserva di effettuare nel corso dei lavori anche tramite l'ausilio di un collaudatore esterno, eseguirà le prove di accettazione ed il collaudo del quadro elettrico in due fasi:

- presso l'officina dell'Appaltatore, a quadro montato e costruzione completamente ultimata, per consentire di apportare tutte le modifiche ed integrazioni ritenute necessarie; verranno, in particolare, eseguite le prove di funzionalità, con simulazione delle condizioni di esercizio, e le prove non ripetibili in opera;
- ad installazione definitiva in loco comprese le prove di messa in esercizio, di rispondenza di tutti i comandi, segnalazioni, protezioni, allarmi, automatismi, ecc.

Nell'ambito di tali collaudi, verranno eseguite le prove individuali previste dalle norme CEI 17-13 ed in particolare:

- esame a vista;
- controllo meccanico;
- controllo del cablaggio e delle apparecchiature;
- prova funzionale;
- misura e verifica dell'isolamento;
- controllo delle misure di protezione e della continuità del circuito di protezione;
- prova di tensione applicata.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

L'Appaltatore dovrà, in ogni caso, redigere e sottoscrivere, sotto la propria responsabilità, un bollettino di collaudo con i risultati delle prove individuali eseguite.

In sede di collaudo dovranno, inoltre, essere fornite le certificazioni, rilasciate da enti riconosciuti, delle prove di tipo, degli eventuali calcoli di estrapolazione e delle verifiche prescritte dalle norme e quant'altro richiesto dal collaudatore (certificato del grado di protezione dell'involucro e dei componenti a fronte quadro, specifiche del costruttore delle apparecchiature, ecc.).

Le prove ed i collaudi da parte della DL che non riducono in alcun modo le responsabilità a carico dell'Appaltatore riguardo l'esecuzione dei lavori, saranno dirette a verificare, prima dell'emissione dei relativi certificati di pagamento:

- l'esecuzione a perfetta regola d'arte;
- la rispondenza di quanto eseguito alle norme vigenti, alla presente specifica tecnica ed a quanto ordinato;
- la quantità e la qualità dei materiali posti in opera e la corrispondenza con quanto indicato in progetto e nelle relazioni tecniche di accompagnamento;
- la possibilità di messa in esercizio;
- la completezza della documentazione tecnica, delle certificazioni, bollettini, ecc. a corredo dell'opera.

Il risultato delle prove sopraelencate dovranno essere riassunte in un bollettino di collaudo che l'appaltatore sarà tenuto a consegnare al termine dei lavori alla DL, e alla quale allegnerà certificato di taratura degli strumenti utilizzati per le prove strumentali eseguite.

#### **13.4 VERIFICHE DELL'IMPIANTO DI TERRA**

L'omologazione dell'impianto di terra, per l'impianto in oggetto sarà effettuata dall'installatore con il rilascio della dichiarazione di conformità.

L'Appaltatore è in ogni caso tenuto a sostituire i materiali o rifare lavorazioni che la DL dovesse riscontrare non conformi a quanto prescritto.

#### **14 CERTIFICAZIONI**

Al termine dei lavori, che dovranno essere eseguiti, come già richiamato, a perfetta regola d'arte, l'Impresa dovrà provvedere alla consegna della documentazione completa e definitiva relativa all'impianto elettrico, secondo quanto previsto dalle vigenti normative, ed in particolare:



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

- progetto esecutivo, aggiornato delle modifiche concordate con la D.L. o resesi necessarie in seguito al collaudo, completo di tutti i disegni, gli schemi funzionali di chiara ed immediata lettura ai fini delle successive operazioni di esercizio e manutenzione, gli allegati, ecc. e la versione definitiva di quant'altro presentato in sede di richiesta di benestare;
- relazione descrittiva delle tipologie dei materiali adottati e dei criteri di scelta con riferimenti ai marchi ed ai rapporti di prova rilasciati da istituti autorizzati;
- documentazioni tecniche, manuali, certificati di garanzia e quant'altro costituisca il necessario corredo delle apparecchiature e dei materiali forniti ed installati.
- dichiarazione di conformità alle norme CEI applicabili dei quadri di distribuzione;
- dichiarazione di conformità alle norme CEI applicabili dei quadri di comando e controllo;
- certificazione di conformità dell'impianto, in ottemperanza alle disposizioni contenute nella Legge N. 46 del 5.3.1990, nel relativo Regolamento di attuazione (D.P.R. 6 Dicembre 1991 N.447) e successive integrazioni;

Tutti gli elaborati saranno consegnati in triplice copia ed un'ulteriore copia degli elaborati di cui ai precedenti punti sarà inoltre consegnata come dotazione dell'impianto.



**COMUNE DI POZZUOLI - CICLO INTEGRATO DELLE ACQUE**  
ACCORDO QUADRO GESTIONE E LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E  
STRAORDINARIA DELLA RETE IDRICA E FOGNARIA

**DISCIPLINARE ONERI OPERE ELETTROMECCANICHE**

**15 GARANZIA DI CONTINUITA' D'ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI**

Sarà onere dell'Impresa assicurare la continuità e la regolarità del funzionamento degli impianti oggetto degli interventi, per tutta la durata dei lavori.

Si ribadisce che per nessun motivo può essere interrotto il regolare funzionamento degli impianti, pertanto per consentire l'installazione dei quadri elettrici di comando e controllo di nuova fornitura ed in generale di tutte le apparecchiature da sostituire o da installare ex novo, l'impresa dovrà installare, se necessari, dei quadri elettrici provvisori in zone non interessate dai lavori che saranno indicate dalla Direzione Lavori.

In caso di guasti o anomalie elettriche, l'Impresa dovrà intervenire nel più breve tempo possibile per assicurare il ripristino della funzionalità.

**15.1 FUORI SERVIZIO DI IMPIANTI IN ESERCIZIO**

Nel rispetto della vigente legislazione, ogni intervento su apparecchiature elettriche o elementi di impianto dovrà essere eseguito adottando oltre ai necessari dispositivi di protezione individuale, tutti gli opportuni accorgimenti antinfortunistici e, pertanto, generalmente in assenza di tensione.

Per i lavori di allaccio alla rete di alimentazione o da eseguire su impianti elettrici esistenti o in adiacenza di impianti in esercizio ed in tutte le situazioni in cui sia indispensabile la messa fuori servizio e la connessione a terra di tratti di rete, di proprietà di altra Azienda (E.N.E.L., ecc.), l'Impresa dovrà darne comunicazione scritta alla D.L., indicando la durata del fuori servizio e l'impegno a non eseguire il lavoro prima di aver ricevuto specifica autorizzazione documentata.

L'autorizzazione non esime l'Impresa dall'obbligo di fare ricorso, per suo conto a qualsiasi accorgimento tecnico o misura precauzionale, al fine di salvaguardare l'incolumità del personale addetto ai lavori o l'insorgere di danni a persone o cose.

Il documento comprovante la messa "fuori servizio" e l'ottenuta autorizzazione ad eseguire i lavori deve essere consegnato all'Impresa nella persona del suo Direttore di cantiere o del Responsabile designato, il quale ne curerà la restituzione al D.L. non appena terminato l'intervento.