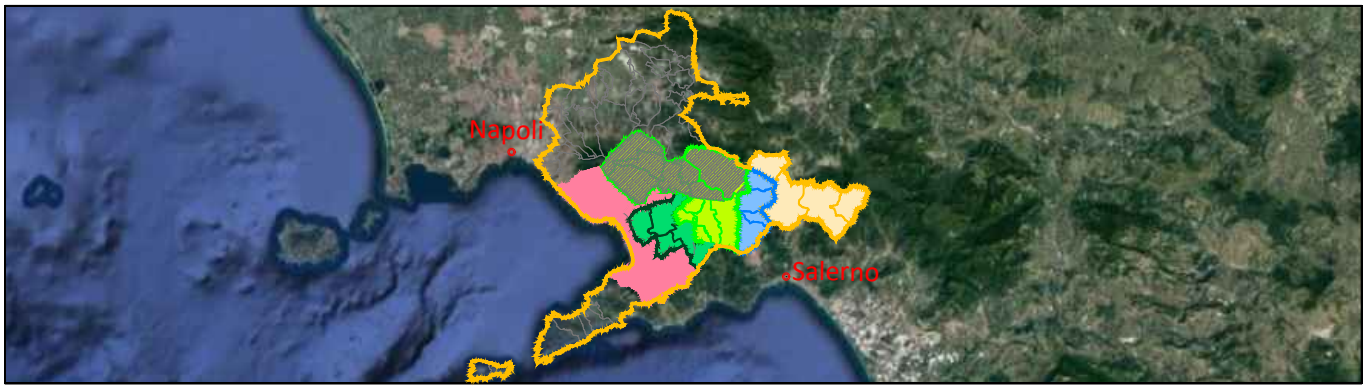
ENTE IDRICO CAMPANO

REGIONE CAMPANIA

GORI

Protocollo d'intesa del 05 Agosto 2020
Regione Campania - Ente idrico campano - Gori Spa
Completamento degli interventi fognario-depurativo del bacino idrografico del fiume Sarno
ricadenti nell'Ambito Distrettuale Sarnese Vesuviano di cui alla L.R. n. 15/2015



Comprensorio Depurativo Medio Sarno sub 2-3

Collettori comprensoriali Medio Sarno SUB 3
Completamento collettori

GORI
UNITA' INVESTIMENTI,
INGEGNERIA E SERVIZI

INGEGNERIA
Il Responsabile
ing. Domenico Cesare

Gruppo di progettazione
arch. Carmela Consoli
ing. Marianeve Pontillo
geom. Paolo Maria Esposito
geom. Raimondo Nugnes
ing. Stefano Mazzola

INT. 22E6

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:
G3

Scala:
/

Titolo:

Disciplinare descrittivo e prestazionale delle apparecchiature elettromeccaniche

Rev	Motivo della revisione	Data	Redatto	Verificato	Approvato
0	Emissione per approvazione	Giugno 2021			

Esecuzione delle Opere	Prestazioni Specialistiche	Il Progettista	Il R.U.P.
		ing. Domenico Cesare	

Il presente progetto è protetto a termini di legge.

INDICE

I. PREMESSA 2

II. PRESCRIZIONI GENERALI 2

II.1 Generalità 2
II.2 Verifiche e prove preliminari 3
II.3 Collaudi provvisorio e definitivo degli impianti 4
II.4 Manuali di uso e manutenzione degli impianti 4
II.5 Garanzia delle opere civili e impiantistiche 6
II.6 Certificazioni 7
II.7 Smaltimento dei rifiuti 7
II.8 Garanzia di continuità d'esercizio degli impianti 7
II.9 Fuori servizio di impianti in esercizio 8
II.10 Norme di riferimento 8

III. TUBAZIONI METALLICHE E PLASTICHE 11

IV. OPERE ELETTROMECCANICHE 12

IV.11 Norme generali di accettazione 12
IV.12 Materiali 13
IV.13 Elettropompe 17
IV.14 Organi di manovra e sezionamento idraulico 21

V. OPERE ELETTRICHE 22

V.16 Introduzione 22
V.17 Riferimenti normativi e legislativi e documenti di riferimento 23
V.18 Qualità dei materiali 24
V.19 Quadri avviatori motori 25
V.20 Quadro di telecontrollo 25
V.21 Cavi elettrici di bassa tensione FS17 28
V.22 Cavi elettrici di bassa tensione tipo FG16(O)R 0,6/1 kV 30
V.23 Tubazioni e canali portacavo 32
V.24 Opere complementari 34

I. PREMESSA

Il presente disciplinare ha lo scopo di precisare, sulla base delle caratteristiche e specifiche tecniche dei materiali, i contenuti prestazionali delle apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche previste in progetto. Il Disciplinare contiene, pertanto, la descrizione 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;

II. PRESCRIZIONI GENERALI

II.1 Generalità

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere in appalto, dovranno provenire da quelle località che la Ditta Appaltatrice riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano tutti alle

caratteristiche e prestazioni di seguito indicate. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza al presente Disciplinare dovrà risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione. Per materiali di particolare produzione e di previsto impiego per i quali il presente Disciplinare non fornisce specifici riferimenti di accettazione in merito alla loro qualità, alla loro tecnologia ed alla loro provenienza, si rimanda a quanto descritto e/o fissato nelle voci dei corrispondenti prezzi unitari di elenco ed anche alle indicazioni specifiche tecniche vigenti in materia. In ogni caso tutti i materiali forniti, con particolare riguardo a quelli relativi ad esecuzioni speciali e/o a tutte le finiture interne, dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del Direttore dei Lavori ed alla sua accettazione.

II.2 Verifiche e prove preliminari

Tutte le forniture oggetto delle presenti specifiche potranno essere soggette a verifiche, collaudi e prove in corso d'opera e finali allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali;
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo le regole dell'arte;
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni;
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;
- gli schemi di tutti i quadri elettrici (di potenza e funzionali) quotati e la cui identificazione dovrà essere riportata sulle planimetrie secondo quanto indicato ed i disegni costruttivi delle relative carpenterie.

In particolare, in accordo al programma lavori contrattuale, l'Appaltatore è tenuto ad avviare e rendere funzionanti le varie macchine, impianti, sistemi, etc. procedendo alle opportune tarature, bilanciamenti, e verifiche per ottenere alla fine le condizioni di progetto.
Sono quindi necessarie le seguenti verifiche (elenco minimo e non esaustivo) in accordo alle necessità funzionali dei vari impianti:

- il controllo delle tensioni sui quadri elettrici, siano essi di distribuzione principale siano essi di distribuzione secondaria o terminale;
- la taratura della selettività delle correnti differenziali impostate fra interruttori in serie;
- la verifica delle prestazioni di tutti i componenti;
- la verifica del corretto funzionamento della regolazione automatica in tutti i modi operativi;

- la verifica delle prestazioni dell'impianto nel suo complesso;
- la verifica della rumorosità prodotta dal funzionamento dei vari impianti;
- verifica della tensione di passo e contatto secondo la normativa CEI 11-1;
- le verifiche di cui alla Decreto N.37 del 22 gennaio 2008 e della norma CEI 64-8/6 VI edizione del 01/07.

Pertanto, l'Appaltatore provvederà affinché tutte le apparecchiature siano fatte funzionare per tutto il tempo necessario per eseguire le tarature e siano verificate tutte le portate controllando che le sicurezze intervengano senza ritardi e le sequenze logiche siano rispettate. Queste verifiche dovranno essere puntuali e dettagliate al fine di dimostrare l'effettiva verifica di tutte le parti degli impianti. Tutti gli impianti dovranno essere fatti funzionare, per quanto possibile, alle effettive condizioni di esercizio e si dovrà verificare che gli scostamenti delle variabili controllate siano contenuti nelle tolleranze ammesse. Tutte le verifiche sopra indicate saranno raccolte in apposito dossier e controfirmate da tecnici abilitati a garanzia della loro validità.

II.3 Collaudi provvisorio e definitivo degli impianti

La consegna degli impianti alla Committente dovrà avvenire secondo le prescrizioni riportate nel Capitolato Speciale d'Appalto e comunque non oltre 60 (sessanta) giorni consecutivi dalla data del verbale di ultimazione dei lavori. Nel caso in cui si proceda a consegne parziali di unità funzionali entro 10 giorni dalla data del verbale di ultimazione dei lavori dovranno essere consegnate tutte le certificazioni degli impianti relative al reparto ultimato. In particolare, dovranno essere consegnate le dichiarazioni di conformità degli impianti complete delle certificazioni delle apparecchiature installate e delle prove di prima installazione degli impianti. Inoltre, dovranno essere consegnate tutte le certificazioni e dichiarazioni collegate alla pratica di prevenzione incendi. Si ricorda che la dichiarazione di conformità, con l'entrata in vigore del D.P.R. 462/01, costituisce omologazione d'impianto. Alla fine delle tarature, prove e collaudi in corso d'opera dovrà essere responsabile di una prova di affidabilità e rispondenza dell'intero impianto installato.

II.4 Manuali di uso e manutenzione degli impianti

Questa documentazione deve essere approntata con grande cura e tempestività dall'Appaltatore, rispettando scrupolosamente quanto sottoindicato:

- I Manuali di Uso e Manutenzione saranno strutturati utilizzando robusti registratori in plastica cartonata (dimensioni 34x28,5 cm) con custodia in cartone rivestito adatti per fogli perforati.

- Un set completo dei soli disegni sarà raccolto invece in scatole d'archivio in polipropilene (dimensioni 35x25 cm), con chiusura con bottone a pressione.
- Sul dorso sarà presente una porta etichette a fogli mobili.
- Il grado di riempimento di questi supporti non dovrà superare l'80% degli stessi.

L'approntamento dei Manuali di Uso e Manutenzione seguirà parallelamente l'avanzamento del progetto costruttivo e di officina, e l'andamento del cantiere, secondo la seguente tempistica:

a) disegni e schemi in accordo emissione progetto esecutivo e costruttivo di officina;
b) documentazione macchine (trasformatore, quadro di media tensione, quadri elettrici, elettropompe, gruppi elettrogeni etc.) e componenti in accordo emissione ordini e ispezioni;
c) aggiornamento disegni e schemi in accordo avanzamento cantiere, compreso certificati e collaudi in corso d'opera;
d) Nota: Tutti i percorsi degli impianti invisibili a opere finite (tubi interrati, impianti nei controsoffitti etc.) devono essere aggiornati immediatamente dall'Appaltatore;
e) documentazione completa dopo le operazioni di start-up;
f) documentazione finale aggiornata.

In particolare, i Manuali di Uso e Manutenzione conterranno, suddivisi nei capitoli sottoindicati, i seguenti documenti:

- Pagina di guardia (da ripetere per ogni registratore utilizzato);
- Indice generale, in particolare per ogni registratore utilizzato;
- Cap.1 Premessa e descrizione generale degli impianti;
- Cap.2 Dati di calcolo e condizioni da garantire. Schemi unifilari. Calcoli e dimensionamenti;
- Cap.3 Elenco apparecchiature;
- Cap.4 Documentazione specifiche delle varie apparecchiature o componenti con individuazione evidenziata del tipo o modello prescelto, item di riferimento, certificati di collaudo, prove, disegni di ingombro, caratteristiche elettriche, etc.. Questa documentazione sarà ordinata in sottocapitoli secondo l'elenco apparecchiature (item A - B - C etc.). La strumentazione ed il controllo saranno raggruppati in un unico sottocapitolo;
- Cap.5 Dossier operativo di controllo, conduzione e manutenzione impianti: operazioni generali di routine. Idem c.s. ma con riferimento agli specifici interventi su impianti e componenti particolari;

- Cap.6 Elenco parti di ricambio critiche;
- Cap.7 Elenco fornitori dei vari componenti con indirizzi, numero telex, telefono etc.;
- Cap.8 Documentazione di start-up (portate, assorbimenti, certificati di prove elettriche, etc.);
- Cap.9 Documentazione di collaudo impianti con le varie relazioni di verifica e controllo redatte dai Collaudatori;
- Cap.10 Documentazione per verifiche ufficiali (ASL - etc.) ordinata per apparecchio od impianto. Nota: I certificati originali attinenti a tale capitolo, ordinati come sopra, saranno forniti in raccoglitore separato;
- Cap.11 Elenco disegni e relativa serie dei disegni del progetto esecutivo e costruttivo di officina in edizione "As-built". Note: Il numero degli esemplari dei Manuali di Uso e Manutenzione che l'Appaltatore deve fornire è di tre.

L'impresa esecutrice dovrà eseguire un training del personale di conduzione impianti. Il personale di conduzione degli impianti, nominato dal Committente dovrebbe essere presente, come osservatore, durante lo start-up dei vari impianti e sistemi. I Manuali di Uso e Manutenzione devono essere forniti dall'Appaltatore al Committente 15 giorni prima dell'inizio del training del personale di conduzione impianti. In particolare, l'Appaltatore deve effettuare un esauriente addestramento di questo personale; tale addestramento deve riguardare tutti gli impianti e la relativa componentistica con particolare enfasi rivolta ai:

- i contenuti dei Manuali di Uso e Manutenzione;
- l'uso da farsi di detti manuali;
- le procedure da attuare per far funzionare gli impianti in ognuna delle modalità che per ciascuno di essi sono state previste in fase di progetto;
- i livelli di tolleranza accettabili per quanto riguarda la taratura degli impianti installati;
- le procedure che occorre applicare per la gestione di eventuali situazioni d'emergenza;
- lo sviluppo della metodologia necessaria per registrare ogni inconveniente che riguardi il funzionamento di questi impianti e l'analisi per effettuare gli interventi correttivi tendenti ad eliminare le cause che hanno provocato questi malfunzionamenti.

II.5 Garanzia delle opere civili e impiantistiche

La Ditta Appaltatrice resterà garante di ciascun settore d'intervento relativo alle opere civili ed impiantistiche nei termini riportati nel Capitolato Speciale d'Appalto. S'intende per garanzia delle opere anzidette, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sua totale cura e spesa, tutti i guasti e/o le imperfezioni che si potranno manifestare per effetto della non buona qualità dei materiali impiegati e/o per difetti

di esecuzione

II.6 Certificazioni

La Ditta Appaltatrice, al termine dei lavori, dovrà presentare tutte le certificazioni, le omologazioni e gli attestati di conformità dei materiali impiegati, siano essi edili che impiantistici, rilasciati dai produttori dei materiali stessi. La ditta Appaltatrice avrà altresì l'onere di certificare tutte quelle opere appaltate composte da più lavorazioni elementari e formanti opere composite, con resistenza al fuoco REI come richiesto negli elaborati di progetto. Al termine dei lavori le imprese installatrici, siano esse appaltatrici che subappaltatrici, sono tenute a rilasciare al Committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati (art. 7 Decreto N°37 del 22/01/2008). L'entrata in vigore del D.P.R. 462/01 ha reso la dichiarazione di conformità, rilasciata dall'installatore, atto di omologazione dell'impianto. Di tale dichiarazione faranno parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati e dal progetto e dovrà essere sottoscritta sia dal titolare che dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice.

II.7 Smaltimento dei rifiuti

La Ditta Appaltatrice dovrà prestare particolare attenzione allo smaltimento dei rifiuti provenienti dalla rimozione di impianti tecnologici, attuando una raccolta ed una cernita dei rifiuti precisa e costante. Con la rimozione dei componenti dell'impianto elettrico preesistente all'interno dei locali oggetto di intervento è compreso lo smontaggio di tutti i componenti, la cernita dei materiali, il loro eventuale accantonamento in deposito indicato dalla D.L. o lo smaltimento in discarica autorizzata dei materiali di risulta. È compreso lo sfilamento dei conduttori di alimentazione fino alle scatole di derivazione che si trovano al perimetro della zona di intervento. È compreso anche il ripristino di eventuali parti di impianti elettrici che si trovino all'interno dei locali oggetto degli interventi e funzionanti per altre utenze non presenti all'interno degli stessi o non considerati in tale appalto. Per i rifiuti non riutilizzabili, come enunciato dal D. Lgs. 22 del 05 febbraio 1997, si applicheranno le norme vigenti per lo smaltimento dei rifiuti industriali in particolare il D.P.R. 10 settembre 1982 n° 915 e successive modifiche ed integrazioni. Si ricorda che i macchinari e le apparecchiature deteriorate ed obsolete sono considerati come rifiuti speciali. Nel caso di presenza di rifiuti classificati tossici lo smaltimento dovrà essere condotto da ditta autorizzata al servizio di raccolta, trasporto e smaltimento di rifiuti pericolosi, compreso il rilascio della documentazione di avvenuto smaltimento presso centro autorizzato.

II.8 Garanzia di continuità d'esercizio degli impianti

Sarà onere a carico 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 della G.O.R.I. S.p.A. In caso di guasti o anomalie elettriche, l'Impresa dovrà intervenire nel più breve tempo possibile per assicurare il ripristino della funzionalità. Qualora l'Impresa non provveda con la dovuta sollecitudine alla rimessa in servizio degli impianti la G.O.R.I. S.p.A., provvederà senz'altro dietro semplice comunicazione, in danno dell'Impresa.

II.9 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 della G.O.R.I. S.p.A. o di altra Azienda (E.N.E.L., ecc.) l'Impresa dovrà richiedere per iscritto l'intervento della D.L., indicando la durata del fuori servizio e l'impegno a non eseguire il lavoro prima di aver ricevuto specifica autorizzazione documentata secondo la prassi prescritta dalla GORI SPA. 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.

II.10 Norme di riferimento

Per la realizzazione degli impianti dovranno essere seguite tutte le disposizioni legislative applicabili per l'esecuzione degli impianti elettrici e le norme CEI, CEI-UNEL in vigore al momento del progetto. Eventuali varianti a disposizioni di legge o norme impiantistiche dovranno essere segnalate alla Direzione Lavori che, in base ai propri riscontri tecnici e previo accordo con il R.U.P., attuerà le misure necessarie affinché i lavori ultimati siano conformi ai disposti legislativi e normativi in vigore all'atto del Collaudo tecnico amministrativo. Di seguito

si riportano le principali disposizioni legislative e normative in vigore. Legge n. 186/1968. Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

- D.M. n.37/2008. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici.
- D.P.R. n. 392 18 aprile 1994. Regolamento recante la disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.
- D.P.R. n. 462 22 ottobre 2001. Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- Legge n.791/1977. Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee n. 73/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- DPR n.459/1996. Regolamento per l'attuazione delle Direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.
- Legge n.36/2001. Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
- D.Lgs. n.81/2008. Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5). Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 2: interruttori automatici.
- CEI EN 60947-3 (CEI 17-11). Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.
- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove il personale non addestrato ha accesso al loro uso quadri di distribuzione (ASD).
- CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovrattemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa

tensione (quadri BT) non di serie (ANS).

- CEI 17-70. Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione.
- CEI 17-71. Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione. Prescrizioni generali.
- CEI 20-22/1.Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 1: generalità e scopo.
- CEI 20-22/2. Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 2: prova di non propagazione dell'incendio.
- CEI 20-22/3. Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 3: prove su fili o cavi disposti a fascio.
- CEI 20-22/4. Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 4: metodo per la misura dell'indice di ossigeno per componenti non metallici.
- CEI 20-24. Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia.
- CEI 20-27. Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione;
- CEI 20-33. Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia a tensione Uo/U non superiore a 600/1.000 in corrente alternata e 750 V in corrente continua.
- CEI EN 50265-1 (CEI 20-35/1). Metodo di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Prova di non propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato. Parte 1: apparecchiature di prova.
- CEI EN 50265-2-1 (CEI 20-35/1-1). Metodo di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Prova di non propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato. Parte 2-1: procedure di prova – fiamma di 1 kW premiscelata.
- CEI EN 50265-2-2 (CEI 20-35/1-2). Metodo di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Prova di non propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato. Parte 2-2: procedure di prova – fiamma diffusa.
- CEI EN 50267-1 (CEI 20-37/2-0) Metodo di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Prova sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi. Parte 1: apparecchiatura di prova.
- CEI EN 50267-2-1 (CEI 20-37/2-1). Metodo di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Prova sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi. Parte 2-1: procedure di prova. Determinazione della quantità di acido alogenidrico gassoso.
- CEI EN 50267-2-2 (CEI 20-37/2-2)..Metodo di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Prova sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi. Parte 2-2: procedure di prova. Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività.
- CEI EN 50267-2-3 (CEI 20-37/2-3). Metodo di prova comuni per cavi in condizioni di

incendio. Prova sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi. Parte 2-3: procedure di prova. Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei materiali mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività.

- CEI 20-37/4. Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi. Parte 4: misura della densità del fumo emesso dai cavi elettrici sottoposti a combustione in condizioni definite: Sezione 1: apparecchiatura di prova.
- CEI 20-37/5. Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi. Parte 5: misura della densità del fumo emesso dai cavi elettrici sottoposti a combustione in condizioni definite: Sezione 2: procedura di prova e prescrizioni.
- CEI 20-40. Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
- CEI EN 60309-1. (CEI 23-12/1) Spine e prese per uso industriale. Parte 1: prescrizioni generali.
- CEI EN 60309-2 (CEI 23-12/2). Spine e prese per uso industriale. Parte 1: prescrizioni per intercambiabilità dimensionale per apparecchi con spinotti ad alveoli cilindrici.
- CEI 23-31. Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi.
- Norme CEI 11-7 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- Norme CEI 11-27 – Lavori su impianti elettrici.
- Norme CEI 17-13 - Apparecchiature costruite in fabbrica: quadri elettrici.
- Norme CEI 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- Norme CEI 23-8 - Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori.
- Norme CEI 34-21, 34-22, 34-23 - Apparecchi di illuminazione.
- Norme CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

III. TUBAZIONI METALLICHE E PLASTICHE

Le tubazioni metalliche negli impianti saranno realizzate con tubi senza saldatura per diametri sino a 200 mm mentre per diametri superiori saranno previsti tubi saldati. Le flange di accoppiamento tra varie sezioni di tubo rispetteranno le norme UNI 2223 per pressione nominale PN6 e PN10. Per tubazioni in acciaio al carbonio, gli spessori minimi di parete (s) saranno i seguenti (valori espressi in mm):

DN 25 s= 2,6 DN 32 s= 2,6 DN 40 s= 2,6

DN 50 s= 2,9	DN 65 s= 2,9	DN 80 s= 3,2
DN 100 s= 3,6	DN 125 s= 4,0	DN 150 s= 4,0
DN 200 s= 5,0	DN 250 s= 5,6	DN 300 s= 5,9

Per tubazioni in acciaio inossidabile gli spessori minimi di parete saranno i seguenti (valori espressi in mm):

DN 25 - 32 s= 1.5

DN 40 - 150 s= 2.0

DN 200 - 350 s= 2.5

L'acciaio sarà in generale se non specificato differentemente di qualità saldabile AISI 304 L. Le tubazioni in PEAD dovranno essere conformi alle norme UNI 7611 - 7613 - 7615 e le giunzioni saranno eseguite secondo le indicazioni dell'Istituto Olandese sulle saldature. I compensatori, per assorbire dilatazioni termiche o vibrazioni, sono in gomma con armatura in maglia d'acciaio e flange in acciaio inossidabile, tipo KLEBER DILATOFLEX K o equivalente. Le tubazioni in PVC per il trasporto di liquidi corrosivi saranno conformi alle prescrizioni UNI 7443-75 e le eventuali giunzioni saranno in accordo alle prescrizioni DIN 16970. Il collegamento tra le tubazioni metalliche di trasporto dell'aria compressa e le soffianti sarà effettuato a mezzo di compensatori in gomma sintetica fissati alle flange metalliche secondo le prescrizioni DIN 2501 e DIN 2630. Le tubazioni interrate saranno posate su un letto di materiale granulare. I fissaggi delle condutture devono essere tali da assorbire in modo ineccepibile tutte le forze di attrito e di reazioni alle dilatazioni termiche. Passaggi attraverso pareti a contatto con liquidi (liquami, fanghi) o con la terra, devono essere ermetici onde evitare qualsiasi infiltrazione. I sostegni devono essere esclusivamente a parete o a soffitto. Sostegni dal pavimento sono possibili solo in casi ove non ci siano alternative, e comunque solo con l'approvazione della Direzione Lavori. Fissaggi di condutture metalliche devono essere elettricamente isolati dalle condutture stesse, per escludere la possibilità di corrosione elettrochimica.

IV. OPERE ELETTROMECCANICHE

IV.11 Norme generali di accettazione

Tutti i materiali impiegati nelle forniture dovranno essere della migliore qualità e privi di difetti, le lavorazioni dovranno rispondere, od essere superiori, a quelle richieste dalle norme standard nazionali unificate. In particolare, i materiali metallici (ghisa, acciai inossidabili, acciai speciali, ecc.) e la loro lavorazione dovranno essere specificati nelle offerte e dovranno

rispondere alle esistenti norme di unificazione dell'UNI od a quelle analoghe di enti stranieri riconosciuti (ISO, DIN, ASA, AISI ecc.) di applicazione generale in Europa ed in Italia (UE). I materiali elettrici, gli isolamenti, la classe di protezione dovranno essere riferiti e corrispondere anch'essi alle unificazioni vigenti (UNEL), alle norme CEI ed ex ENPI, nonché alle prescrizioni del D.M. n. 81 del 9 Aprile 2008 ed a tutte quelle che in materia fossero emanate alla data della lettera d'invito.
Per le diverse forniture valgono le prescrizioni generali riportate negli articoli seguenti, tenendo presente che:

- i motori e le apparecchiature elettriche dovranno essere etichettati in maniera chiaramente leggibile ed inalterabile**;**
- le tubazioni e le apparecchiature idrauliche e varie dovranno essere verniciate con colorazioni differenziate previo benestare della Direzione Lavori;
- per tutte le superfici metalliche dovrà essere precisato il tipo di verniciatura o di protezione superficiale, con indicazione delle modalità di preparazione delle superfici e degli spessori minimi garantiti. Tali trattamenti dovranno essere i più adatti alle condizioni di installazione e di funzionamento delle apparecchiature interessate.

IV.12 Materiali

Acciaio

Profilati, barre e larghi piatti

Gli acciai profilati e laminati a caldo avranno i profili unificati e classificabili secondo le Norme UNI EN 10025:2005, e dovranno possederne tutti i requisiti e le caratteristiche meccaniche in esse elencati. La designazione dell'acciaio sarà effettuata con la simbologia e la ripartizione in gruppi secondo il fascicolo UNI EN 10027-1:2006. Le superfici dei laminati e dei profilati dovranno essere esenti da scaglie, paglie, ripiegature, cricche, bruciature o altri difetti che ne possano pregiudicare ragionevolmente la possibilità di impiego. È tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta dallo spessore. I profilati, le barre ed i larghi piatti utilizzati per la realizzazione di opere e manufatti dovranno rispettare le tolleranze prescritte a riguardo di spessori, pesi e dimensioni. Per quanto riguarda le tolleranze dei vari profili di acciaio si rimanda alle relative tabelle UNI

Lamiere di spessore < 3 mm

Gli acciai di costruzione delle lamiere laminate a caldo avranno caratteristiche unificate e classificabili secondo le Norme UNI EN 10025:2005. La designazione dell'acciaio sarà effettuata

con la simbologia e la ripartizione in gruppi secondo il fascicolo UNI EN 10027-1:2006. Le lamiere non dovranno avere soffiature doppiature, non dovranno presentare vaiolature, cricche, ripiegamenti, screpolature o altri difetti superficiali che possano pregiudicare ragionevolmente la possibilità di impiego. È tollerata la presenza di lievi sporgenze e rientranze, di leggere rigature, poiché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore. Dovranno essere rispettate le tolleranze comuni riportate nella tabella UNI EN 10131:2006.

Lamiere sottili aventi spessori da 0,6 a 3 mm

Saranno costituite da acciaio semplice che ha subito il trattamento di ricottura dopo laminazione a caldo. Gli acciai di costruzione delle lamiere sottili laminate a caldo avranno caratteristiche e saranno classificabili secondo le Norme UNI EN 10025:2005. La designazione dell'acciaio sarà effettuata con la simbologia e la ripartizione in gruppi secondo il fascicolo UNI EN 10025:2005. I lamierini dovranno essere esenti da sdoppiature, paglie, vaiolature, cricche ed incrinature, ed essere commercialmente piani al momento dell'utilizzo e lavorazione.
Il rispetto delle tolleranze riguarda:

- larghezza e lunghezza;
- spessore minimo;
- differenza tra spessore massimo e spessore minimo;
- peso.

Dovranno essere rispettate le tolleranze comuni della tabella UNI EN 10143:2006.

Lamiere sottili zincate a caldo

Sono considerate le lamiere zincate in acciaio non legato aventi spessori minori di 3 mm. L'acciaio di base è costituito da prodotto piatto laminato a freddo. La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco allo stato fuso con procedimento continuo o discontinuo. Per le caratteristiche meccaniche e la qualità dell'acciaio saranno richiamate le Norme UNI EN 10143:2006. La superficie delle lamiere presenterà le caratteristiche figure di cristallizzazione. La superficie sarà liscia mediante eliminazione delle eventuali asperità dovute ai cristalli dello zinco con opportuno procedimento. Le lamiere sottili zincate non dovranno presentare zone prive di rivestimento, ossidazione bianca, grumi di zinco, soffiature o altri difetti superficiali che possano pregiudicare ragionevolmente l'impiego. È tollerata la presenza di eventuali rigature leggere. Su richiesta della Direzione Lavori potranno richiedersi a carico dell'Impresa Appaltatrice, prove di collaudo relative all'aderenza e alla massa dello strato di zincatura.

Acciaio fuso a getti

Il materiale dovrà essere di qualità adatta ai singoli organi, componenti, particolari ai quali è destinato. Tutti i pezzi realizzati con acciaio comune e di qualità, dopo la fusione in getto, dovranno essere ricotti per ottenerne una struttura a grana fine ed omogenea. I pezzi dovranno essere accuratamente sbavati, puliti, esenti da tracce di formatura e con superfici lisce. Non si ammettono cretti, soffiature, vaiolature profonde, né altri difetti che possano nuocere la resistenza e la stabilità in opera.

Ghisa grigia per getti

La ghisa dovrà essere di prima qualità e relativamente alle sue caratteristiche, prescrizioni e prove si rimanda alla Tabella UNI EN 1561:2011. La ghisa dovrà essere di seconda fusione a grana fine, grigia, compatta, omogenea, esente da scorie, bolle, ed altri difetti. Il materiale dei getti dovrà essere facilmente lavorabile con la lima e lo scalpello in tutte le parti dei getti. I singoli pezzi ottenuti da fusione e posati in opera dovranno riuscire perfetti a superficie liscia, spigoli pieni e dovranno essere accuratamente sbavati.

Giunzioni con bulloni

Tutti i bulloni, viti e rondelle per il fissaggio di macchine saranno in acciaio inossidabile, zincato a caldo o zincocromato. I bulloni destinati all'assemblaggio di parti in acciaio inossidabile o in alluminio saranno in acciaio inossidabile e non richiederanno verniciatura protettiva. I tirafondi di fondazione e relativi dadi e rondelle saranno in acciaio zincato e verniciati dopo il montaggio. Le teste delle viti e i dadi saranno tutti di tipo esagonale secondo norme ISO. Dopo il serraggio le viti dovranno sporgere dai dadi ma non più di mezzo diametro. Le viti di uso corrente saranno in acciaio 5.8 mentre quelle per giunzioni di forza saranno in acciaio 8.8; i dadi saranno generalmente in acciaio di una classe inferiore a quella delle viti. Le chiodature non sono ammesse ma sostituite da bullonatura ad alta resistenza I fori passanti per bulloneria dovranno essere realizzati coerentemente con il diametro di filettatura, e nel rispetto della specifica Norma UNI. La giunzione con bullone dovrà essere eseguita a regola d'arte per i collegamenti di parti di macchine, particolari di carpenteria, flangiature, ecc. Le superfici degli elementi da collegare, che verranno a contatto, dovranno essere preventivamente pulite e spazzolate e protette con vernici anticorrosive previste o prescritte. Tutti i bulloni ed i dadi dovranno essere accuratamente puliti e lubrificati prima del loro impiego. Le unioni dovranno essere sufficientemente strette per assicurare una perfetta giunzione. Le filettature saranno a profilo metrico unificato ISO e le dimensioni e caratteristiche secondo le Norme UNI specifiche. I requisiti meccanici dovranno essere conformi alle prescrizioni della UNI EN ISO 4042:2003 e UNI EN ISO 4759:2001.

Saldature

Nell'esecuzione delle saldature ci si dovrà attenere alle disposizioni di legge – con particolare riguardo alle "Norme generali concernenti l'esecuzione e l'impiego della saldatura autogena" emanate con D.M. 26/02/1966 - e alle normative di unificazione - con particolare riguardo alla norma CNR - UNI 10011/67 "Costruzioni di acciaio - istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione". Le saldature dovranno sempre essere accuratamente pulite nonché - quando ciò sia statisticamente possibile e venga ritenuto opportuno dalla Direzione dei Lavori - adeguatamente spianate.

Saldature per fusione

Le saldature per fusione potranno essere di due tipi:

- *Saldatura ossiacetilenica*, eseguita mediante fiamma ossiacetilenica. L'Impresa Appaltatrice dovrà seguire ogni prescrizione relativa alla preparazione accurata dei lembi da saldare, in funzione del tipo di giunto (di testa - di angolo - di orlo - a T retto - a sovrapposizione);
- Particolare cura sarà dedicata alle dimensioni delle bocchette di metallo di apporto ed alle caratteristiche del metallo di apporto, in funzione della saldatura;
- *Saldatura elettrica*, eseguita all'arco elettrico. L'Impresa Appaltatrice dovrà seguire ogni prescrizione relativa alla preparazione accurata dei lembi da saldare, in funzione del tipo di giunto (di testa - di angolo - di orlo - a T retto - a sovrapposizione).

I punti di saldatura dovranno essere accuratamente puliti di scorie, incrostazioni ed ossidazioni prima di procedere ad operazioni successive di protezione superficiale. Le saldature finite non dovranno presentare fessurazioni, solchi, inclusioni, soffiature, irregolarità estetiche o altri difetti.

Trattamenti superficiali

Le superfici che debbano essere tra loro collegate stabilmente per sovrapposizione dovranno essere adeguatamente preparate e protette con vernici anticorrosive. Ogni metodo di preparazione delle superfici dovrà essere eseguito conformemente alle prescrizioni contenute nelle Norme SSPC (Steel Structures Painting Council). Le superfici metalliche di strutture e accessori realizzate in acciaio al carbonio saranno protette come di seguito indicato:

a) scale, alla marinara e a gradini, parapetti, guardiacorpi, pavimentazione in grigliato, carpenteria minuta e simili:
    - sabbiatura grado SA 2.5« norme svedesi Svensk Standard;
    - zincatura a caldo con rivestimento minimo di 500 g/mq e altre condizioni secondo UNI 5744;

b) strutture metalliche a contatto con il liquame o nelle sue vicinanze, oppure all'aperto o negli edifici:

- sabbiatura grado SA 2.5« delle norme svedesi Svensk Standard;
- zincatura a caldo con rivestimento minimo di 500 g/mq e altre condizioni secondo UNI 5744.

Per tale tipo di protezione dovrà essere fornita esplicitamente la durata della necessaria garanzia a partire dalla data di ultimazione dei lavori appaltati.

a) strutture metalliche a contatto con il liquame o nelle sue vicinanze o sotterrate:

- sabbiatura grado SA 2.5« norme svedesi Svensk Standard
- applicazione entro due ore con metodo airless di primer zincante a base epossidica con non meno di 93% di zinco metallico nel film secco e spessore del film superiore a 25 micron
- applicazione airless di una seconda mano di pittura epossizincante con spessore finale superiore a 50 micron;
- applicazione airless di pittura a finire epossicatramosa con non meno del 40% di base epossidica per uno spessore superiore a 75 micron.

b) altre strutture metalliche all'aperto o negli edifici:

- sabbiatura grado SA 2.5« delle norme svedesi Svensk Standard
- applicazione entro due ore con metodo airless di primer zincante a base epossidica con non meno di 93% di zinco metallico nel film secco e spessore del film superiore a 25 micron;
- applicazione airless di pittura epossizincante con spessore finale superiore a 50 micron;
- applicazione di una mano di pittura a finire di tipo epossidico di spessore non inferiore a 50 micron.

IV.13 Elettropompe

Generalità

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 in relazione alle ordinarie condizioni di installazione ed utilizzo presso gli impianti gestiti dalla G.O.R.I. S.p.A. 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.

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);
- 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.

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.

Condizioni di funzionamento

Il punto di funzionamento individuato in progetto dovrà essere situato in prossimità ed a sinistra del punto di massimo rendimento della elettropompa. Le curve caratteristiche prevalenza-portata dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa. La prevalenza a mandata chiusa deve essere preferibilmente compresa tra il 110% e il 120% della prevalenza richiesta con la portata di progetto. Quando siano previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali. La pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata 30÷100% di quella di progetto. Le pompe non dovranno avere alcuna velocità critica nel campo di funzionamento. La velocità critica più vicina deve risultare superiore di almeno il 20% della velocità massima di funzionamento.

Prove di accettazione

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.

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 carroponte;
- collegamenti del conduttore di protezione;
- bulloni, guarnizioni e controflange di mandata e aspirazione;
- quant'altro necessario a rendere l'opera finita e completa.

Prescrizioni relative alle vibrazioni

Le vibrazioni dei macchinari costituenti il complesso misurate su qualunque punto dei macchinari, in ogni direzione ed in ogni 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 2631-1 del 1997). Il limite massimo di vibrazioni sui supporti dovrà essere inferiore a 10 micrometri di semiampiezza (valore di cresta).

Elettropompe sommergibili

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;
- albero corto in comune per pompa e motore;
- viti, bulloni e dadi in acciaio inox;
- tenute meccaniche in carburo di tungsteno tipo "Plug in";
- olio per la lubrificazione delle tenute non inquinante;
- cuscinetti pre-ingrassati dimensionati per 50000 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, 400V 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 rispondono alle norme CEI 70 – con 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 necessita di entrare nel pozzo;
- le macchine dovranno essere fornite complete di 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.

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 garantita da un sistema di accoppiamento rapido.

Tabella riepilogativa caratteristiche apparecchiature elettromeccaniche

Di seguito è riportato un riepilogo delle caratteristiche prestazionali delle elettropompe sommerse previste in progetto:

Impianto	**Prestazioni**				
	n° pompe	Portata (l/s)	Prevalenza (m)	Efficienza della pompa	Energia specifica assorbita dalla rete (KWh/m^3)
Sollevamento Angri 2	3	108	7,14	57,80%	0,038

Per le specifiche dettagliate dei singoli interventi si rimanda alle relazioni tecniche delle opere elettromeccaniche.

IV.14 Organi di manovra e sezionamento idraulico

Valvole di ritegno

Valvola di non ritorno a sfera mobile per liquami fognari e viscosi del tipo a basse perdite di carico e a perfetta tenuta, studiata in modo da evitare qualsiasi pericolo di inceppamento o perdita:

- Tipo a sfera mobile
- Corpo e tappo di ispezione in ghisa sferoidale GS500-7
- Sfera in alluminio rivestita in elastomero
- Guarnizione automatica in elastomero NBR
- Flangiata forata PN 16 o 10
- Pressione massima di esercizio 10 bar (1 MPa)
- Rivestimento epossidico spessore minimo 300 µm

Le valvole di non ritorno oggetto dell'appalto, per quanto non espressamente indicato nel presente disciplinare, dovranno rispondere alle indicazioni delle seguenti norme:

- EN1563
- EN 681-1
- UNI EN 1092-1
- UNI EN 14901 (certificato 3a parte).

V. OPERE ELETTRICHE

V.16 Introduzione

Il presente Disciplinare tecnico sulla consistenza e tipologia delle installazioni elettriche, conformemente alle prescrizioni ed indicazioni di cui all'art.4 comma 2 del DPR 447/91, è redatto sulla base delle indicazioni fornite dalla Guida CEI 0-2 e dalle Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano. Il disciplinare riguarda, in estrema sintesi, tutte le installazioni elettriche che riguarderanno gli impianti di progetto. Negli articoli seguenti sono contenute prescrizioni tecniche di validità generale riguardanti fa realizzazione degli impianti elettrici. Essendo di carattere generale, eventuali prescrizioni particolari, contenute in documenti di progetto più specifici, quali:

- relazione tecnica;
- schemi elettrici;
- Planimetrie.

Sono da intendersi prioritarie nei confronti di quelle contenute nel seguito. Per quanto non espressamente indicato nel testo valgono le disposizioni di legge e le norme CEI, alle quali occorre comunque riferirsi. Gli impianti elettrici, alla fine dei lavori, devono risultare eseguiti a

regola d'arte e conformi ai disposti di cui alla legge 1 marzo 1968, n. 186.

V.17 Riferimenti normativi e legislativi e documenti di riferimento

Tutte le installazioni elettriche saranno effettuate nel rigoroso rispetto delle Norme e delle Prescrizioni Legislative di riferimento di seguito elencate:

- CEI 0-2 Ed. Prima 1997 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 11-1 Ed. Nona 1999 - Impianti Elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione di energia elettrica in cavo;
- CEI 11-25 Ed. Prima 1997 - Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata;
- CEI 11-37 - Guida per l'esecuzione degli impianti di terra 1-2-3° categoria;
- CEI 11-35 - Guida per l'esecuzione delle cabine elettriche utente;
- CEI 14-8 - Trasformatori di potenza;
- CEI 17-5 - Apparecchiature BT, interruttori automatici;
- CEI 17-3 - Contattori destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 1000V. Interruttori a corrente alternata a tensione superiore a 1000V;
- CEI EN 60298 Ed. Quinta 1998 - Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 52 kV;
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Ed. Sesta 1998 - Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici;
- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) Ed. Terza 1998 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- CEI EN 60947-4-1 (CEI 17-50) Ed. Prima 1998 Apparecchiature a bassa tensione Parte 4: Contattori ed avviatori. Sezione uno: - Contattori ed avviatori elettromeccanici;
- CEI EN 60439-1/A2 (CEI 17-13/1;V2) 1998 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- CEI - del CT 20 riguardanti i cavi per energia;
- CEI - del CT 23 riguardanti le apparecchiatura a bassa tensione;

- CEI 64-8 /1~7 Ed. Quarta 1998 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 64-14 Ed. Prima 1996 Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori;
- D.P.R. n° 547 del 27-04-1955 Norme per le prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- Legge n° 186 del 01-03-1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- Legge 791 del 18-10-1977 Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità Europea n° 73/23/CEE
- Legge n° 37/08 del Gennaio 2008 Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.P.R. n° 447 del 06-12-1991 Regolamento di attuazione della Legge 46-90, in materia di sicurezza degli impianti;
- D.Lgs. n° 626 del 19-09-1994 Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- D.Lgs 22/1/08 Impianti posti al servizio degli edifici
- D.Lgs. n° 242 del 19-03-1996
- Oltre al rispetto di leggi e norme, l'impianto elettrico può essere soggetto ad altri vincoli:
- Disposizioni dell'ente distributore energia elettrica (ENEL);
- Norme e tabelle UNEL e UNI per quanto riguarda i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità, di esecuzione e di collaudo, etc.;
- Ogni altra prescrizione, regolamentazione, raccomandazione ed indicazione da eventuali altri enti (beni culturali, belle arti, enti di sorveglianza, Uffici tecnici Comunali), emanate ed applicabili agli impianti oggetto del presente progetto.

V.18 Qualità dei materiali

Nell'esecuzione dell'impianto elettrico saranno impiegati solo materiali rispondenti alla regola d'arte in conformità alla legge 186/68 del 1.3.1968 «Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici». Tali materiali saranno di ottima qualità, primaria e robusta costruzione, adatti con ampio margine alla tensione ed alla corrente di esercizio nominale e comunque idonei alle condizioni di posa e di impiego alle quali saranno destinati. Le caratteristiche ed i dati tecnici saranno conformi alle specifiche norme CEI; nel caso in cui non esistono tali specifiche dovranno rispondere ai requisiti di sicurezza previsti dalla legge 791/77 del 18.10.1977 «Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico».

V.19 Quadri avviatori motori

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. I quadri saranno essenzialmente costituiti da:

- sezionatore di potenza munito di leva di comando con portata nominale proporzionale ai carichi maggiorato del 25% alla corrente assorbita da tutte le utenze elettriche alimentate contemporaneamente con manovra rinviata con blocca porta ad uso generale;
- uno o più contattori, in dipendenza dello schema di avviamento adottato, per l'avviamento del motore;
- apparecchiature per permettere l'azionamento e le protezioni delle macchine come indicato in progetto;
- un interruttore per il sezionamento e la protezione dei circuiti ausiliari del singolo motore;
- morsettiere ed accessori di cablaggio;
- connessioni per sensori di controllo termico del motore e/o infiltrazioni di acqua nell'olio delle pompe sommergibili più un ulteriore allarme di scorta.

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.

V.20 Quadro di telecontrollo

L'impresa sarà tenuta alla fornitura e posa in opera di quadri di comando, protezione e telecontrollo completi di controllore logico programmabile (PLC) capace di gestire in maniera automatizzata il funzionamento delle macchine secondo un programma che, ricevendo i segnali provenienti dai sensori piezoresistivi installati nella vasca di sollevamento, avvierà le pompe ciclicamente e/o più pompe contemporaneamente. Il quadro elettrico d'automazione sarà realizzato con cassa in poliestere rinforzata con fibra di vetro di adeguate dimensioni grado di protezione minimo IP55 e con porta cieca. All'interno dell'armadio verranno fornite, assemblate e cablate le seguenti apparecchiature:

- n. 1 interruttore magnetotermico generale quadro 2P, In=16 A, PI=6KA;
- Sbarre di rame dimensionate per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche

corrispondenti al valore della corrente nominale e della corrente di corto circuito;

- n. 1 Soccorritore tensione aux 24Vdc, costituito da:
    - n. 1 Alimentatore 230Vac / 24Vdc con protezione su entrambi i circuiti;
    - n. 1 Regolatore di carica 24 Vdc;
    - n. 2 Batterie 12Vdc 12Ah;
    - n. 1 Collettore equipotenziale di terra, per l'attestazione delle masse;
- n. 1 unità di automazione e telecontrollo (PLC) di primarie case costruttrici (Rockwell, Siemens, ecc) con In/Out intergrati onboard, avente le seguenti:
    - Alimentazione 24 Vdc;
    - modulo ingressi digitali 24Vdc;
    - modulo uscite digitali 24Vdc 0,5 A;
    - modulo ingressi analogici 0/4...20 mA, 0…10V;
    - modulo uscite analogiche 0/4...20 mA, 0…10V;
    - modulo interfaccia di rete secondo lo standard Ethernet 802.3;
    - batteria tampone;
    - q.b di relè d'interfaccia 24Vdc 6 A, per uscite PLC;
    - connettori frontali per l'interconnessione dei segnali I/O del PLC;
    - router, wireless 3G, che utilizza la rete dati cellulare con standard Ethernet IEEE 802.11, con n. 3 Porte LAN 10/100 Base T e n. 4 Porta WLAN;
    - morsettiere d'interfaccia per i segnali digitali in ingresso;
    - morsettiera d'interfaccia per i segnali analogici;
    - n° 1 presa di servizio tipo Shuko 230V 10 A;
    - q.b. di morsetti d'interfaccia per il collegamento delle alimentazioni e segnalazioni. I morsetti saranno del tipo passanti con, serraggio a vite, corpo isolante in poliammide di adeguata sezione, completi di: piastrina terminale, cartellino identificativo, diaframma di separazione, blocchetto terminale per protezione contro i contatti diretti
    - Accessori vari a completamento, quali: canaline in PVC per cablaggio, guide DIN per ancoraggio apparecchiature, conduttori isolati N07V-K, marcabili, targhette d'identificazione, ecc..

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 (marcia, arresto);
- 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;
- 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

Le principali funzioni di telecontrollo e telecomando sono di seguito indicate:

- 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

La periferica di telecontrollo deve essere in grado di acquisire ed elaborare i seguenti segnali digitali:

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

Per ogni elettropompa

- Anomalia elettropompa;
- Stato elettropompa in marcia;
- Stato selettore in automatico/manuale;
- Stato selettore in locale/remoto
- Comando marcia elettropompa;

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 (dove presente);
- Assorbimenti elettropompe (dove presente);
- Misure di portata e pressione (dove presente).

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. 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.

V.21 Cavi elettrici di bassa tensione FS17

Scopo

La presente specifica tecnica ha lo scopo di definire le caratteristiche tecniche generali, e le modalità di fornitura dei cavi elettrici di bassa tensione.

- Sigla designazione cavo: FS17.

da utilizzare negli impianti elettrici di progetto.

Norme di riferimento

NORME CEI:

20-11	caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi d'energia;
20-20	Cavi isolati con pliviniclоruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
20-22 II	Prova dei cavi non propaganti l'incendio;
20-27	Sistema designazione cavi per energia e per segnalamento;
20-29	Conduttori per cavi isolati;
20-35	Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco;
20-36	Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici;
20-37	Prove sui gas emessi durante la combustione dei cavi elettrici;
Tabella CEI UNEL 00722	Colori distintivi delle anime dei cavi isolati;
Tabella CEI UNEL 35011	Cavi per energia e segnalamento – sigle di designazione.

Caratteristiche costruttive

Cavi per energia con conduttori a corda flessibile di rame rosso ricotto, isolamento in PVC di qualità R2.

Caratteristiche generali

- Non propagante l'incendio;
- Non propagante la fiamma;

Marcatura

Il cavo è provvisto di stampigliatura in rilevo sull'isolante ogni 0,5m:

- Normativa di riferimento: CEI 20-22
- Marchio di qualità IEMMEQU "anno ";
- Designazione secondo norme CEI 20-27: FS17.

Colore

Conforme alle tabelle CEI UNEL 00722

Dati tecnici

- Tensione nominale: 450/750V
- Tensione di prova: 2500 V c.a.;
- Temperatura di esercizio max.: 70°C;
- Temperatura di cortocircuito: 160°C;

Modalità d'impiego

- Entro tubazioni in vista, incassate o sistemi chiusi similari;
- Installazioni fisse o protette su o entro apparecchi di illuminazione;
- All'interno di apparecchi di interruzione o comando, per tensioni fino a 1000V in c.a. o, in caso di corrente continua sino a 750V;
- Posa in ambienti dove la probabilità di presenza d'acqua è trascurabile.

Posa

- Temperatura minima: 5°C;
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo;
- Sforzo massimo di tiro: 50N per mmq di sezione totale del rame.

Note

Per installazioni a rischio di incendio:

- Temperatura massima di esercizio non deve superare: 55°C;
- La portata ridotta del 20%;;
- Temperatura di c.c.: 140°C

V.22 Cavi elettrici di bassa tensione tipo FG16(O)R 0,6/1 kV

Scopo

La presente specifica tecnica ha lo scopo di definire le caratteristiche tecniche generali, e le modalità di fornitura dei cavi elettrici di bassa tensione.

- Sigla designazione cavo: FG16(O)R16 0,6/1kV.

da utilizzare negli impianti elettrici di progetto.

Norme di riferimento

NORME CEI:

20-11 caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi d'energia;
20-13 Cavi isolati con gomma butilica con grado di isolamento superiore a 3;
20-22 II Prova dei cavi non propaganti l'incendio;

20-27 Sistema designazione cavi per energia e per segnalamento;
20-29 Conduttori per cavi isolati;
20-35 Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco;
20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici;
20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei cavi elettrici;
Tabella CEI UNEL 00722 Colori distintivi delle anime dei cavi isolati;
Tabella CEI UNEL 35011 Cavi per energia e segnalamento – sigle di designazione.

Caratteristiche costruttive

Cavi per energia con conduttori a corda flessibile di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche e meccaniche (norma CEI 20-11 – CEI 20-34); guaina in PVC di qualità R16. Colore grigio.

Caratteristiche generali

- Non propagante l'incendio;
- Non propagante la fiamma;
- Contenuta emissione di gas corrosivi in caso d'incendio;

Marcatura

Il cavo è provvisto di stampigliatura in rilevo sull'isolante ogni 1 m:

- Normativa di riferimento: CEI 20-22
- Marchio di qualità IEMMEQU "anno ";
- Designazione secondo norme CEI 20-27 : FG16(O)R16 0,6/1kV;
- Numero di conduttori per sezione;
- Anno di fabbricazione.

Colore anime

Conforme alle tabelle CEI UNEL 00722

Dati tecnici

- Tensione nominale : 0,6/1 kV
- Tensione di prova: 4KV in c.a.;
- Temperatura di esercizio max.: 90°C;
- Temperatura di cortocircuito: 250°C fino a 240 mmq – 220 °C oltre i 240 mmq.

Modalità d'impiego

- Alimentazione d'impianti di bassa tensione e trasporto di comandi e/o segnali in ambienti industriali e civili;
- Posa fissa sia all'interno che all'esterno;

- Installati entro tubazioni, in canalette, su passerella, in aria o sistemi similari. Possono essere direttamente interrati.

Posa

- Temperatura minima: 0°C;
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo;
- Sforzo massimo di tiro: 50N per mmq di sezione totale del rame.

V.23 Tubazioni e canali portacavo

Generalità

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni provvisorie volanti per le quali occorre seguire idonee procedure di installazione, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente mediante posa in tubazioni, canale porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc. 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 rinfilare i cavi in esso 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;
- 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 introdurvi 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.

Tubazioni in PVC

Le derivazioni d'impianto agli apparati utilizzatori posati a vista, siano essi elettrici siano appartenenti agli impianti speciali, sono previste in tubo rigido posato a vista con gli appositi sostegni ferma tubo; il grado di protezione minimo da rispettare è pari a IP 44, o secondo quanto previsto dai disegni di progetto. Le tubazioni, che devono collegare la scatola di derivazione con l'utilizzatore finale, sono in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC), con resistenza allo schiacciamento pari a 750 N (serie pesante) di tipo flessibile come definito nella norma CEI EN 50086-2-1, e devono essere dotate di marcatura CE; è consentito l'impiego di appositi manicotti flessibili protetti (IP ≥ 44). Si deve prestare particolare attenzione, nella posa, ai raggi di curvatura. Le tubazioni, al fine di consentire un agevole passaggio dei conduttori, devono presentare un diametro maggiorato del 30% rispetto al diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi, con un minimo di 20 mm.

Tubazioni interrate

La tubazione sarà posata in scavo predisposto ad una profondità almeno pari a cm 50 dal piano di calpestio finito o superiore ove indicato. Il cavidotto sarà appoggiato su letto di sabbia e ricoperto con il materiale di risulta dello scavo e coppo di protezione contro la tranciatura a circa cm 30 dal cavidotto. Superiormente al coppo dovrà essere posto nastro di identificazione del percorso del cavidotto con la scritta "cavi elettrici". Si deve prestare particolare attenzione, nella posa, ai raggi di curvatura imposti alla tubazione come richiesto dalla norma CEI 11-17 (art. 2.3.03). Le tubazioni, al fine di consentire un agevole passaggio dei conduttori, devono presentare un diametro maggiorato del 30% rispetto al diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi, con un minimo di 40 mm.

Specifiche tecniche:

Il cavidotto dovrà rispondere ai seguenti requisiti minimi:

- Resistenza allo schiacciamento 750 Nw per 10 minuti;
- Resistenza all'urto 6 joule a –25 °C;
- Prova di piegatura secondo norma NF C 68-171;
- Colore rosso;
- Giunzioni con appositi manicotti.

Le tubazioni devono essere dotate di marcatura IMQ.

V.24 Opere complementari

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.

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 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.

Dati Tecnici

- Temperatura: min. 0°C max 60°C
- Peso specifico del liquido: min. 0,95 Kg/dm3 max 1,10 Kg/dm3
- Profondità di immersione: max 20 m.
- Grado di protezione: IP 68

Materiali

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