

REGIONE CAMPANIA

Acqua Campania S.p.A.

PIANO DI INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA IDRICO REGIONALE




RISTRUTTURAZIONE DELLE OPERE PIU' VETUSTE DELL'ACQUEDOTTO CAMPANO

RISTRUTTURAZIONE STATICA DEL SERBATOIO
S. ROCCO E ADEGUAMENTO DELL'ADDUZIONE ALLA
CENTRALE DI MUGNANO

PROGETTO ESECUTIVO

Il Progettista

Il Concessionario

	Luglio 2016	Aggiornamento per attività di cui all'art.26 del D.Lgs.18/04/16 n.50			
	Luglio 2014	EMISSIONE PER APPROVAZIONE			
Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
TITOLO : DISCIPLINARE APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE ED IMPIANTO ELETTRICO			Progettazione:		
Allegato	DIS.03		Revisione:		Scala:

INDICE

1.	CABINA DI TRASFORMAZIONE ED IMPIANTI ELETTRICI	3
1.1	QUADRO ELETTRICO MEDIA TENSIONE CONSEGNA ENEL.....	3
1.2	QUADRO ELETTRICO M.T. – PROTEZIONE TRASFORMATORI.....	6
1.3	TRASFORMATORI IN RESINA DA 1000 KVA.....	8
1.4	QUADRO ELETTRICO B.T. 400 V- ARRIVO E DISTRIBUZIONE GENERALE.....	10
1.5	QUADRO ELETTRICO B.T. - ALIMENTAZIONE IN CORRENTE CONTINUA.....	16
1.6	IMPIANTO DI RIFASAMENTO.....	17
1.7	COLLEGAMENTI ELETTRICI.....	18
1.8	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PRESE ENERGIA.....	21
1.9	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	23
2.	IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO – OPERE ELETTROMECCANICHE	24
2.1	GRUPPI ELETTROPOMPA.....	24
2.2	POMPA CENTRIFUGA ASSE VERTICALE.....	25
2.3	MOTORE ELETTRICO AD ASSE VERTICALE.....	27
2.4	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL’ASPIRATORE A SCARICO ORIZZONTALE	29
2.5	CONDOTTO DI ASPIRAZIONE.....	29
2.5.1	MATERIA PRIMA.....	29
2.5.2	CARATTERISTICHE DELLA RESINA (POLVERE) DI PVC.....	30
2.5.3	CARATTERISTICHE DELLA MISCELA (BLEND) PVC-U	31
2.5.4	VERIFICA DI COMPUND NEI TUBI DI PVC-U 250	31
2.5.5	TUBI.....	32
2.5.6	UTILIZZO MATERIALE DA RICICLO	33
2.5.7	CARATTERISTICHE MECCANICO – FISICHE	34
2.5.8	GIUNZIONI BICCHIERE/GUARNIZIONE.....	35
2.5.9	MARCATURA MINIMA.....	36
2.5.10	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE - DIMENSIONI DEI TUBI.....	36
2.6	CONTROLLI E RESPONSABILITÀ	37
2.7	DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI DI QUALITÀ.....	38
2.8	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL’ASPIRATORE A SCARICO ORIZZONTALE.....	38
2.9	CONDOTTO DI ASPIRAZIONE	38
2.9.1	<i>MATERIA PRIMA.....</i>	<i>38</i>
2.9.2	<i>CARATTERISTICHE DELLA RESINA (POLVERE) DI PVC.....</i>	<i>39</i>
2.9.3	<i>CARATTERISTICHE DELLA MISCELA (BLEND) PVC-U.....</i>	<i>40</i>
2.9.4	<i>VERIFICA DI COMPUND NEI TUBI DI PVC-U 250.....</i>	<i>40</i>
2.9.5	<i>TUBI.....</i>	<i>41</i>
2.9.6	<i>UTILIZZO MATERIALE DA RICICLO.....</i>	<i>42</i>
2.9.7	<i>CARATTERISTICHE MECCANICO – FISICHE.....</i>	<i>43</i>
2.9.8	<i>GIUNZIONI BICCHIERE/GUARNIZIONE.....</i>	<i>44</i>

2.9.9	<i>MARCATURA MINIMA</i>	45
2.9.10	<i>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE - DIMENSIONI DEI TUBI</i>	45
2.10	CONTROLLI E RESPONSABILITÀ.....	46
2.11	DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI DI QUALITÀ	47

1. CABINA DI TRASFORMAZIONE ED IMPIANTI ELETTRICI

1.1 QUADRO ELETTRICO MEDIA TENSIONE CONSEGNA ENEL

Caratteristiche costruttive generali:

N° 1 Quadro elettrico Media Tensione di consegna energia costruito in conformità alle recenti prescrizioni ENEL e normativa di riferimento CEI 0-16

Quadro elettrico in esecuzione protetta a tenuta arco interno sul fronte e sui lati con apparecchiature isolate in gas SF₆ costituito da una serie di scomparti prefabbricati, all'interno dei quali saranno installate le apparecchiature, assiemati in una unica struttura.

La carpenteria degli scomparti dovrà essere realizzata in profilati e lamiere di acciaio, la verniciatura è effettuata previa sgrassatura e trattamento antiruggine, con vernice epossidica o in polvere in colore da definire.

Ogni scomparto dovrà essere diviso in due celle: una riservata alle sbarre omnibus e l'altra alle apparecchiature; l'ispezione interna può essere effettuata mediante oblò e portelle incernierate situate sulla parte frontale dello scomparto.

Sulla parte frontale di ogni scomparto dovranno essere previsti gli organi di manovra delle apparecchiature e dovranno inoltre essere riportate le segnalazioni meccaniche riguardanti la posizione dei sezionatori e degli interruttori e la presenza di tensione sulle sbarre tramite segnalatori capacitivi.

I collegamenti di potenza tra le apparecchiature dovranno essere realizzati con sbarre in rame segregate e supportate da isolatori in resina.

I collegamenti ausiliari di bassa tensione (inteblocchi, segnalazioni, comandi) dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame con isolamento grado 3

Ogni scomparto dovrà essere corredato di illuminazione interna con pulsante di accensione e resistenza anticondensa con termostato ambiente.

Ogni scomparto dovrà essere provvisto di apposita morsettiera accessibile senza togliere tensione predisposta per il rimando a distanza dello stato, dei segnali, delle misure delle apparecchiature.

I riduttori di tensione e corrente nonché le protezioni di massima corrente, guasto a terra e direzionale di terra ove previsti dovranno avere caratteristiche tecniche e classe di precisione conformi e certificate secondo quanto prescritto nella norma CEI 0-16 succitata

Sul fronte di ogni scomparto, anche se non espressamente richiesto, dovranno essere riportati:

- i comandi delle apparecchiature contenute nello scomparto;
- le segnalazioni dello stato delle apparecchiature;
- le segnalazioni dell'intervento delle protezioni relative alle apparecchiature dello scomparto stesso; le segnalazioni ed i comandi saranno alimentati a 48 V.c.c.

Dovranno essere previsti vari dispositivi antinfortunistici, secondo la normativa vigente tra i quali: interblocchi meccanici ed elettrici tra le apparecchiature e con le portelle di ispezione per evitare errate manovre, collegamento delle strutture metalliche e di tutte le apparecchiature mediante traccia o piattina di rame all'impianto generale di messa a terra, cartelli monitori per segnalazioni di pericolo.

Dovranno inoltre essere forniti i ferri di base opportunamente dimensionati e relativi accessori necessari per il fissaggio a pavimento dello scomparto

Il quadro dovrà essere inoltre corredato di schemi elettrici con l'indicazione della sequenza delle manovre da eseguire sulle apparecchiature, targhe indicatrici ed accessori di montaggio.

Caratteristiche elettriche principali

- tensione nominale : 20 KV
- tensione di isolamento : 24 KV
- tensione di prova(50Hz/1min) : 50 KV
- tensione di tenuta a impulso : 125 KV
- frequenza nominale : 50 Hz
- corrente nominale : 630 A
- potere di interruzione : 16 KA
- grado di protezione : IP2X-IP3X

Il quadro elettrico sarà composto dai seguenti scomparti e conterrà montate e connesse le apparecchiature di seguito descritte:

n. 1 scomparto arrivo linea ENEL

in cui saranno installati :

- Attacchi arrivo cavi dal basso
- Segnalatori capacitivi di presenza tensione di rete in entrata
- Interruttore sezionatore tripolare in SF6 per manovre a vuoto completo di blocco a chiave e contatti ausiliari:
 - tensione nominale : 20 KV
 - tensione isolamento : 24 KV
 - corrente nominale : 630 A
 - potere di interruzione simm : 16 KA
- Segnalatori capacitivi di presenza tensione di rete in uscita
- Sezionatore di terra interbloccato

n. 1 scomparto di protezione generale

in cui saranno installati :

- Interruttore sezionatore tripolare in SF6 per manovre a vuoto completo di blocco a chiave e contatti ausiliari :
 - tensione nominale : 20 KV
 - tensione isolamento : 24 KV
 - corrente nominale : 630 A
 - potere di interruzione simm : 16 KA
- Sezionatore tripolare di terra interbloccato
- Interruttore automatico tripolare in esafloruro di zolfo (SF6) in esecuzione estraibile idoneo per installazione all'interno costituito da:
 - poli indipendenti in SF6 in camera stagna
 - contatti fissi in rame argentato a tulipano
 - contatti mobili in rame trafilato
 - valvola di immissione e di sfogo dei gas
 - indicatore meccanico di apertura e chiusura
 - bobina di apertura e chiusura
 - blocco a chiave
 - carrello per estrazione
 - dispositivo di chiusura e relè antichiusura alim. 220 V
 - conta manovre
 - bobina di apertura a mancanza di tensione con riarmo meccanico secondo CEI 0-16 (*)

Caratteristiche di funzionamento

- tensione nominale : 20 KV
- tensione di isolamento : 24 KV
- corrente nominale : 630 A
- comando : a molla con carica mediante motoriduttore alimentato a 48 Vcc e manuale di emergenza
- potere di interruzione simm : 16 KA
 - coppia di pulsanti di apertura e chiusura
 - segnalatori a led interruttore aperto-chiuso
 - selettore a tre posizioni per predisposizione comando LOCALE/0/Distante

- n. 3 Trasformatori di corrente in resina a doppio rapporto secondario per protezione e misura; rapporto prestazioni e classe di precisione a norme CEI 0-16
- Relè di protezione generale (PG) di misura e controllo a microprocessore certificato a norme CEI 0-16 - funzione protezioni : 50 - 51 - 50 N - 51 N – 67N e funzioni misure (A-V-Hz-W-KWh,VAR,KVARh,pf) completo di visore , scheda di comunicazione BUS e interfaccia comunicazione rete dati RS 485.

() In alternativa alla bobina di apertura a mancanza di tensione è ammesso l'impiego di bobina a lancio di corrente purchè la protezione generale (PG) sia dotata di sistema di controllo e registrazione (Data Logger) come previsto dalla norma CEI 0-16 (art. 8.5.12.3 - 8.5.12.4 e paragr. C.3 e C.4.1)*

- Toroide omopolare apribile
 - attacchi per uscita cavi-
 - segnalatore capacitivo di presenza tensione
 - serie di selettori, led di segnalazione, relè attuatori e contatti ausiliari per logica di funzionamento
 - serie di relè e contatti ausiliari disponibili in morsettiera per rimando a distanza di stato, segnalazioni.
- **N° 1 Gruppo di continuità UPS** di potenza adeguata per la alimentazione di emergenza dei circuiti dei dispositivi di comando ed ausiliari della protezione generale secondo norma CEI 0-16 (art. 8.5.12.4)

1.2 QUADRO ELETTRICO M.T. – PROTEZIONE TRASFORMATORI

N° 1 quadro elettrico di arrivo linea da quadro consegna energia e protezione trasformatori di potenza costruito in conformità alle prescrizioni e norme CEI .

Il quadro elettrico dovrà avere le caratteristiche costruttive ed elettriche precedentemente descritte e sarà composto da:

n. 1 scomparto arrivo linea da quadro MT consegna energia

in cui saranno installati :

- Attacchi arrivo cavi dal basso
- Segnalatori capacitivi di presenza tensione di rete in entrata
- Interruttore sezionatore tripolare in SF6 per manovre sottocarico completo di blocco a chiave e contatti ausiliari :
 - tensione nominale : 20 KV
 - tensione isolamento : 24 KV
 - corrente nominale : 630 A
 - potere di interruzione simm 16 KA
- Segnalatori capacitivi di presenza tensione di rete
- Sezionatore di terra interbloccato

n. 1 scomparto misure

in cui sono installati:

- Interruttore sezionatore tripolare in SF6 per manovre a vuoto completo di blocco a chiave e contatti ausiliari:
 - tensione nominale : 20 KV
 - tensione isolamento : 24 KV
 - corrente nominale : 630 A
 - potere di interruzione simm : 16 KA
- Sezionatore di terra interbloccato
- n. 3 Trasformatori di tensione in resina a doppio rapporto secondario per misura e protezione 20000/100 $\sqrt{3}$ /100:3 V prestazioni e classe di precisione idonee alla funzione.
- terna di fusibili A.P.I. da 6 A sezionabili
- serie di relè attuatori per logica di funzionamento e contatti ausiliari disponibili in morsettiera per rimando a distanza di stato, segnalazioni.

n. 2 scomparti di protezione trasformatori da 1000 KVA

in ciascuno dei quali saranno installati :

- Interruttore sezionatore tripolare in SF6 per manovre a vuoto completo di blocco a chiave e contatti ausiliari :
 - tensione nominale : 20 KV
 - tensione isolamento : 24 KV
 - corrente nominale : 630 A
 - potere di interruzione simm : 16 KA
- Sezionatore tripolare di terra interbloccato 24 KV
- Interruttore automatico tripolare in esafloruro di zolfo (SF6) in esecuzione asportabile idoneo per installazione all'interno costituito da:
 - poli indipendenti in SF6 in camera stagna
 - contatti fissi in rame argentato a tulipano
 - contatti mobili in rame trafilato
 - valvola di immissione e di sfogo dei gas
 - indicatore meccanico di apertura e chiusura
 - pressostato di allarme e blocco
 - bobina di apertura e chiusura
 - blocco a chiave
 - carrello per estrazione

Caratteristiche di funzionamento

- tensione nominale : 20 KV
- tensione di isolamento : 24 KV
- corrente nominale : 630 A
- comando : a molla con carica mediante motoriduttore alimentato a 48 Vcc e manuale di emergenza
- potere di interruzione simm: 16 KA
- coppia di pulsanti di apertura e chiusura
- segnalatori a led interruttore aperto-chiuso
- selettore a tre posizioni per predisposizione comando LOCALE/0/Distante
- relè di protezione e controllo a microprocessore completo come sopra descritto ma con funzioni 50 – 51 – 50 N – 51 N alimentazione 48 V c c
- n. 3 Trasformatori di corrente in resina a doppio rapporto secondario per protezione e misura; rapporto prestazioni e classe di precisione idonee aventi le seguenti caratteristiche
 - tensione nominale: 20 KV
 - tensione di isolamento: 24 KV
 - rapporto di corrente: 50/5/5 A
- attacchi per uscita cavi
- serie di selettori, led di segnalazione, relè attuatori e contatti ausiliari per logica di funzionamento
- serie di relè e contatti ausiliari disponibili in morsettiera per rimando a distanza di stato, segnalazioni.

1.3 TRASFORMATORI IN RESINA DA 1000 KVA

N. 2 Trasformatore elettrico trifase in resina costruito in conformità alle normative CEI, IEC e regolamento UE 548/2014 in esecuzione inglobata/impregnata sotto vuoto in resina epossidica, di tipo a perdite ridotte e basso consumo energetico.

Il nucleo è realizzato con lamierini magnetici a cristalli orientati ad alta permeabilità magnetica e basse perdite specifiche, separati fra loro con isolamento inorganico.

Gli avvolgimenti primario e secondario sono di tipo concentrico e l'isolamento tra gli avvolgimenti è assicurato da cilindri di materiale ad alta rigidità elettrica.

Gli avvolgimenti sono eseguiti in alluminio e sottoposti a trattamento termico di essiccaamento.

Il conduttore e l'isolante vengono avvolti contemporaneamente.

L'inglobamento degli avvolgimenti avviene in impianti sottovuoto con resina epossidica miscelata a temperatura controllata.

Il raffreddamento della parte attiva è assicurato dalla circolazione naturale dell'aria o forzata a mezzo sistema di ventilazione

Il trasformatore è completo dei seguenti accessori:

- commutatore per regolazione tensione primaria a 5 posizioni $\pm 2 \times 2,5 \%$
- sistema di ventilazione forzata
- golfari di sollevamento
- morsetti di messa a terra
- targa caratteristiche
- centralina di controllo termometrico
- sensori termici sugli avvolgimenti
- rulli di scorrimento
- morsetti di messa a terra

I trasformatori dovranno appartenere alle seguenti classi:

- Classe ambientale: E2
- Classe climatica: C2
- Classe di comportamento al fuoco: F1

Caratteristiche costruttive

- collegamento avvolgimento primario : triangolo
- collegamento avvolgimento secondario : stella + n
- gruppo C.E.I. : Dyn 11
- isolamento : classe F
- installazione : interna
- raffreddamento : AF

Caratteristiche di funzionamento

- servizio : continuo
- potenza nominale (AN) [kVA] : 1000
- tensione avvolgimento primario [V] : 20.000
- tensione avvolgimento secondario [V] : 400/231
- frequenza [Hz] : 50
- perdite a vuoto [W] : 1550
- perdite di c.to c.to [W] : 9000
- tensione di c.to c.to [%] : 6
- corrente a vuoto % : 1
- rendimento η 4/4 $\cos\phi = 1$: 98,83
- rendimento η 4/4 $\cos\phi = 0,9$: 98,70
- rendimento η 4/4 $\cos\phi = 0,8$: 98,53
- livello di pressione acustica [dB(A)] : 57
- peso + / - 10 % [kg] : 2600

Costruzione e prove di accettazione e collaudo e tolleranze secondo norme Norme IEC 60076-11 / CEI 14 - 8 e Regolamento Commissione Europea UE 548/2014

1.4 QUADRO ELETTRICO B.T. 400 V- ARRIVO E DISTRIBUZIONE GENERALE

N° 1 quadro elettrico di bassa tensione di arrivo linea dai trasformatori, avviamento elettropompe e distribuzione generale servizi ausiliari costituito da una serie di scomparti destinati a contenere le apparecchiature di seguito descritte

La carpenteria dovrà essere realizzata in profilati e lamiera di acciaio adeguatamente sagomata e rinforzata e dovrà avere lo spessore di:

20/10 mm. per la struttura portante

15/10 mm. per le portelle e le lamiere di tamponamento.

L'accessibilità dovrà essere prevista solo dal fronte in quanto il quadro sarà alloggiato in manufatto prefabbricato in c.a.v. ;

Sulla parte frontale dovranno essere previste le portelle incernierate per consentire l'ispezione interna, provviste di maniglia con serratura e chiave.

La verniciatura della carpenteria dovrà essere effettuata previa sgrassatura e trattamento antiruggine, con vernice in colore da definire.

Le sbarre omnibus a tutti i collegamenti elettrici di potenza dovranno essere segregati e separati dalle apparecchiature mediante diaframmi di protezione.

Le sbarre dovranno essere realizzate in piatto di rame elettrolitico dimensionate ed ancorate in modo da resistere ad elevate correnti di corto circuito.

I collegamenti ausiliari dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame con isolamento grado 3, disposti entro canalette di protezione.

L'ingresso e l'uscita dei cavi elettrici dovrà essere previsto nella parte bassa del quadro; le morsettiere dovranno essere alloggiate anch'esse nella parte bassa in modo accessibile ed opportunamente segregate.

La parte frontale del quadro dovrà essere provvista di targhette di identificazione degli scomparti, degli strumenti e di tutte le apparecchiature di comando e segnalazione-

Tutti i collegamenti interni e le morsettiere dovranno essere identificati con numerazione riportata sugli schemi elettrici.

Tutti gli scomparti dovranno essere previsti di resistenza anticondensa con termostato e fusibile

Sul quadro dovranno essere previsti vari dispositivi antinfortunistici secondo normativa vigente DL 81/08 , e successivi aggiornamenti e prescrizioni CEI ed IEC tra i quali:

- interblocchi meccanici e/o elettrici tra le portelle di ispezione degli scomparti ed i rispettivi interruttori per evitare l'apertura della portella con l'interruttore in posizione chiusa;
- schermi di protezione all'interno per evitare contatti accidentali con parti in tensione;
- collegamento della carpenteria e delle apparecchiature mediante traccia o piattina di rame ad una unica presa di terra da allacciare all'impianto generale di messa a terra.

Caratteristiche generali delle principali apparecchiature

- Gli interruttori APERTI e SCATOLATI dovranno essere equipaggiati con sganciatori elettronici a microprocessore selettivi, bobina di apertura e contatti ausiliari di segnalazione stato ON/OFF; gli interruttori di tipo MODULARE dovranno essere dotati di relè di protezione magnetomagnetici;
- i sezionatori ,ove previsti, saranno di tipo manovrabile sottocarico con leva sporgente dal quadro azionabile manualmente , completi di portafusibili e fusibili
- i contattori per i circuiti di potenza dovranno essere in esecuzione compatta, provvisti di poli principali adatti per apertura sottocarico
- i contattori per i circuiti ausiliari dovranno essere in esecuzione monoblocco
- gli strumenti di misura sono di tipo elettromagnetico da incasso, classe di precisione 0,5 delle norme C.E.I
- i riduttori di tensione e di corrente sono isolati in aria, le prestazioni sono riferite alla classe di precisione 0,5 delle norme C.E.I

Il quadro dovrà essere equipaggiato con tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per renderlo completo e pronto al funzionamento, anche se non specificatamente indicate nello schema unifilare di riferimento di progetto.

In generale dovranno essere previsti:

- relè ausiliari e temporizzati;
- indicatori luminosi a led;
- commutatori e selettori di comando e misura;
- pulsanti;
- resistenze anticondensa, comandate da termostati;
- ventilazione forzata in settori dei quadri dove fossero presenti apparecchiature elettroniche di regolazione e controllo.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Norme di riferimento: EN 60 439-1(CEI 17-13/1);
- tensione di impiego: 400 V
- tensione di isolamento: 690 V
- corrente nominale : 2000 A
- corrente di c.to circuito presunta: 50 KA
- tensione di prova a 50 Hz per 1 min. circuiti aux 2 kV
- tensione di prova a 50 Hz per 1 min. circuiti di potenza 2,5 kV
- frequenza nominale: 50 Hz
- tensione comando : 110 V c.a.
- tensione ausiliaria : 48 Vcc

Nel quadro dovranno essere montate e connesse le seguenti apparecchiature:

Sezione misure B.T. (parallelo)

In cui saranno installati:

- voltmetro analogico scala 0/500 V completo di commutatore
- fusibili di protezione
- riduttori di tensione rapporto 400/110 V
- relè tripolare di protezione minima e massima tensione ad inserzione indiretta
- convertitore voltmetrico 120 V/ 4-20 mA

Sezione arrivo linea dai due trasformatori da 1000 KVA

In ciascuna delle quali saranno installati:

- n. 1 interruttore automatico quadripolare magnetotermico in esecuzione estraibile In 2000 A – Ue 690 V con comando manuale, completo di sganciatore elettronico tarabile- completo di bobina di apertura a 48 V c.c.- ,blocco a chiave contatti aux riportati a morsettiera per segnalazione a distanza di aperto – chiuso – intervento protezione;
- pulsanti e led di segnalazione interruttore B.T.
- led di segnalazione stato aperto/chiuso interruttore di MT
- n. 3 riduttori di corrente in resina rapporto 2000/5 A per misura;
- n. 1 strumento multifunzione per misura dei parametri di rete V-A (f.s. 2000 A) -KW- KVAR- COSFI-FREQUENZA) dotato di canale di uscita seriale RS485 completo di fusibili di protezione estraibili
- fusibili sezionabili di protezione estraibili da 10 A
- n. 1 trasformatore/monofase per alimentazione circuiti ausiliari 400/55-0-55 V
- fusibili sezionabili di protezione estraibili da 16 A
- n. 1 selettore a tre posizioni per predispos. comando
- n.1 centralina di controllo temperatura trasformatore di potenza
- q.b.relè ausiliari,temporizzatori,ecc nelle quantità necessarie al funzionamento

Sezione avviamento motori

Per il comando, la protezione ed il controllo di ciascuna delle elettropompe saranno installati quattro sistemi di avviamento dei quali uno fungerà come riserva fredda disponibile.

Ciascun sistema sarà costituito da:

- interruttore automatico tripolare magnetotermico ,comando manuale , esecuzione fissa In= 630 A – Ue=690 V – potere di interruzione adeguato alle correnti - completo di sganciatore elettronico tarabile - blocco a chiave e contatti aux riportati a morsettiera per segnalazione a distanza di aperto – chiuso – intervento protezione
- led di segnalazione interruttore B.T.
- strumento multifunzione per misura dei parametri di rete V-A (f.s. 500 A) -KW- KVAR-COSFI-FREQUENZA) dotato di canale di uscita seriale RS485 completo di fusibili di protezione estraibili
- riduttori di corrente in resina rapporto 500/5 A per misura;
- contaore di funzionamento
- toroide differenziale
- relè elettronico di protezione motore con funzioni regolabili di sovraccarico, corto circuito e mancanza fase con segnalazione di intervento - alimentazione 48V c.c.
- Convertitore di frequenza variabile idoneo per comando motore da 250 KW costituito da raddrizzatore e inverter e completo di
 - pannello di controllo alfanumerico con start-up
 - filtri EMC
 - induttanza per riduzioni armoniche
 - ventilatore di raffreddamento e condensatori
 - ingressi I/O isolati galvanicamente
 - slot interni per estensione bus di campo e I/O

caratteristiche tecniche di base

- potenza nominale motore : 250 KW
- corrente nominale : 500 A
- tensione di alimentazione : 400 V
- frequenza nominale : 50 Hz
- isolamento : IP 54
- rendimento : 98 %
- rumorosità : 71 db(A)
- ingressi : 2 analogici
7 digitali
- uscite : 2 analogici
3 digitali

Il convertitore sarà completo di software applicativo integrato che consentirà di gestire e controllare la funzionalità dell'apparecchiatura:

- controllo della velocità
- controllo di coppia
- visualizzazione diagnostica, allarmi e guasti
- controllo di frenatura meccanico
- controllo PID di processo
- rampe di accelerazione e decelerazione programmabili
- avviamento automatico
- taratura regolatore di velocità
- start-up

funzioni di protezione per l'azionamento, il motore ed il processo:

- temperatura ambiente
- sovratensione
- minima tensione
- perdita fase in ingresso
- sovracorrente
- limiti di potenza regolabili
- cortocircuito
- limiti di coppia e corrente
- protezione guasti a terra
- guasto esterno
- perdita di fase motore
- protezione termica motore
- protezione minima tensione motore
- Contattore tripolare di avviamento motore da 250 KW in categoria AC3
- serie di accessori necessari per la logica di funzionamento quali trasformatore da 100 VA – rapporto 400/230 V, filtri antidisturbo ecc
- serie di pulsanti di comando
- serie di led di segnalazione
- trasformatore di tensione 400/110V di potenza adeguata per circuiti ausiliari quadro

- interruttore automatico magnetotermico tripolare per comando valvola motorizzata di macchina; l'apertura e chiusura della valvola dovrà essere interbloccata all'avviamento inverter
- serie di led di segnalazione della valvola motorizzata
- serie di pulsanti di comando della valvola motorizzata
- selettore per predisposizione comando
- selettori ,relè ausiliari, temporizzatori ecc. per logica di funzionamento
- serie di contatti ausiliari disponibili in morsettiera per la segnalazione a distanza

sezione alimentazione estrattori aria

in cui sono installati

n. 10 complessi di comando e protezione estrattori aria costituiti da :

- interruttore automatico magnetico $I_n = 4 \text{ A}$ con contatti ausiliari
- contattore di avviamento in classe AC 3 $I_n = 9 \text{ A}$
- relè termico di protezione regolabile
- serie di led di segnalazione
- serie di relè ausiliari

sezione servizi ausiliari

In cui sono installati

- interruttori automatici magnetotermici, bipolari, tripolari, tetrapolari, comando manuale per alimentazione servizi ausiliari tra i quali:
 - 1 interruttore quadripolare $I_n = 40 \text{ A}$
 - 16 interruttori bipolari con differenziale $I_n = 4 \text{ A}$
 - 3 interruttori bipolari con differenziale $I_n = 10 \text{ A}$
 - 2 interruttori quadripolare $I_n = 63 \text{ A}$
 - 3 interruttori quadripolari con differenziale $I_n = 10 \text{ A}$
 - 3 interruttori tripolari $I_n = 4 \text{ A}$
 - 2 interruttori quadripolari $I_n = 4 \text{ A}$

Nell'elaborato di progetto "schema elettrico unifilare" sono riportati in dettaglio le utenze alimentate e relativi carichi previsti.

1.5 QUADRO ELETTRICO B.T. - ALIMENTAZIONE IN CORRENTE CONTINUA

n. 1 quadro elettrico realizzato in carpenteria metallica opportunamente dimensionata per l'alloggiamento del sistema di alimentazione in corrente continua costituito da:

n. 1 alimentatore – caricabatteria automatico ad un livello ad unico ramo a pieno tampone per la carica delle batterie al piombo ermetico e la contemporanea alimentazione dei servizi ausiliari di cabina avente le seguenti caratteristiche :

- - Tensione di alimentazione. 230 V m.f.
- - Frequenza nom.: 50Hz
- - Servizio: continuo
- - corrente erogata totale 40 A
- - corrente servizi 30 A

L'alimentatore sarà costituito da:

- n. 1 interruttore generale automatico
- n. 1 trasformatore monofase in aria rapporto 230/48 V
- n. 1 gruppo raddrizzatore di corrente con ponte a doppia semionda
- n. 1 sistema di regolazione manuale dell'intensità di corrente di carica
- n. 1 regolatore di tensione funzionamento in tampone
- n. 1 uscita protetta con interruttore magnetotermico o fusibili
- n. 1 voltmetro
- n. 1 amperometro
- n. 1 protezione elettronica per sovraccarico e corto circuito
- n. 1 relè di minima tensione per il distacco della batteria al di sotto dei 43 V e contatto di allarme a 48 V
- n. 1 serie di led per segnalazione di:
 - presenza rete
 - funzionamento da batteria
 - carica in tampone
 - batteria in scarica
 - tensione alta/bassa
- n. 1 serie di uscite contatti per controllo a distanza min/max tensione, avaria caricabatteria di rete e batteria

All'interno del quadro i componenti elettrici ed elettronici saranno montati in modo accessibile su un pannello zinco passivato.

n. 1 batteria di accumulatori stazionaria al piombo ermetico avente le seguenti caratteristiche

- Capacità batteria 100 A/h
- Tensione nominale 48 V c.c.
- monoblocchi da 12 V 4V
- Autonomia batteria 10 h

Le batterie di accumulatori saranno alloggiare ed assemblate in un vano dedicato all'interno dello stesso quadro ;

Le batterie dovranno garantire una vita attesa non inferiore ai 10 anni senza manutenzione

1.6 IMPIANTO DI RIFASAMENTO

L'impianto di rifasamento dovrà essere dimensionato al fine di garantire un fattore di potenza, non inferiore a 0,92 nel pieno rispetto quindi delle norme impartite dal CIPE in materia.

L'impianto sarà di tipo fisso i condensatori saranno cioè inseriti permanentemente su ogni singola macchina

Per ciascun motore da 250 KW

- interruttore sezionatore sottocarico tripolare da 200 A linea rifasamento
- terna di fusibili ad alto potere di interruzione
- contattori tripolare di inserzione condensatori di potenza adeguata
- temporizzatore per inserzione ritardata all'avviamento del motore
- complesso di condensatori trifasi per bassa tensione del tipo autocatratizzante costituito da bobine di polipropilene metallizzato ricoperte di resina termoindurente completo di resistenze di scarica, limitatori della corrente e filtri armoniche

Caratteristiche di funzionamento

- potenza nominale : 50 KVAR
- tensione : 400 V lav
- frequenza : 50 Hz
- collegamento: triangolo
- servizio: continuo
- norme di riferimento: IEC-CEI

Per ciascun trasformatore da 1000 KVA

- terna di fusibili ad alto potere di interruzione
- complesso di condensatori trifasi per bassa tensione del tipo autocicatizzante come sopra descritti ma con:

Caratteristiche di funzionamento

- potenza nominale : 70 KVAR
 - tensione : 400 V lav
- serie di relè attuatori per logica di funzionamento e contatti ausiliari disponibili in morsettiera per rimando a distanza di stato, segnalazioni.

1.7 COLLEGAMENTI ELETTRICI

Collegamenti di Media Tensione

I collegamenti elettrici in M.T. dovranno essere realizzati con cavo unipolare schermato in rame con grado di isolamento adeguato alla tensione di esercizio.

I conduttori saranno previsti a corda compatta in rame stagnato con caratteristiche corrispondente alle norme CEI 20-29 classe 2

L'isolamento sarà costituito da una miscela elastometrica reticolata HEPR di qualità G-sette con elevate caratteristiche elettriche – meccaniche e termiche con caratteristiche rispondenti alle norme CEI 20-11 / 20-13 /11-17

Lo schermo metallico realizzato in rame non stagnato sarà costituito da fili avvolti ad elica per cavi unipolari o a nastri di rame rosso applicati su ciascuna anima con elevata resistenza elettrica in conformità alle norme CEI 20-13

La guaina esterna dovrà essere costituita da una miscela termoplastica in PVC di qualità RZ di colore rosso rispondenti alle norme CEI 20-11

Collegamenti di Bassa Tensione

I collegamenti elettrici in B.T. di potenza dovranno essere realizzati con cavo unipolare in rame flessibile di tipo antifiamma ;

I conduttori dovranno essere realizzati con cavo in rame stagnato flessibile isolamento in gomma di qualità G-sette con miscela isolante con elevate caratteristiche elettriche – meccaniche e termiche rispondenti alle seguenti norme:

- non propagazione dell'incendio (CEI 20-22)
- non propagazione della fiamma (CEI 20-35)
- contenuta emissione gas corrosivi (CEI 20-37)

i cavi ausiliari dovranno essere di sezione adeguata ad uno o più conduttori in funzione dell'impiego ; i cavi schermati dovranno essere del tipo multiconduttore di sezione adeguata

Nelle cabine e nella centrale i cavi elettrici dovranno essere posati in aria in singolo strato, su passerelle in acciaio zincato a giorno o in cunicoli chiusi e saranno completi di terminali, giunzioni e di tutti gli accessori necessari alla corretta installazione.

Al di fuori della centrale i cavi dovranno essere posati in tubi interrati in PVC rigido., corrugato flessibile e/o cunicoli chiusi predisposti ed intervallate con pozzetti ispezionabili

I collegamenti posati in opera saranno i seguenti:

Collegamenti M.T. 20 KV

- * tensione di esercizio [kV] : 20
- * grado di isolamento [kV] : 32

Collegamento tra locale ENEL e quadro consegna M.T.

- tipo : RG7H1R 12/20 KV
- sezione : 1 x 95 mmq
- n° fasi : 3

Collegamento tra quadro consegna M.T. e quadro MT arrivo linea e protezione trasformatori

- tipo : RG7H1R 12/20 KV
- sezione : 1 x 95 mmq
- n° fasi : 3 + 1 (di riserva)

Collegamento tra quadro M.T. protezione trasformatori e trasformatori da 1000 KVA

- tipo : RG7H1R 12/20 KV
- sezione : 1 x 95 mmq
- n° fasi : 3

Collegamenti B.T.

- * tensione di esercizio [KV] : 1
- * grado di isolamento [kV] : 4

Collegamento tra trasformatori e quadro BT distribuzione generale

- tipo : FG7(O) 0,6 /1 KV
- sezione : 1 x 240 mmq
- n° cavi per fase + neutro : 4 + 2

Collegamento tra quadro BT distribuzione generale e motori da 250 KW

- tipo : FG7(O) 0,6/ 1 KV
- sezione : 1 x 240 mmq
- n° cavi per fase : 2

Collegamento tra quadri BT ed apparecchiature - (comandi,misure e stato)

- tipo : N1VV-K
- sezione : 12 x 1,5 mmq

Collegamento tra quadro B.T. e impianto luce F.M., corrente continua.ecc.:

- tipo : FG7OR 0,6/1 KV
- sezione : 4 x 4 mmq

Collegamento tra quadro B.T. e valvole motorizzate:

- tipo : FG7OR 0,6 /1 KV
- sezione : 4 x 4 mmq
- tipo : N1VV-K
- sezione : 12 x 1,5 mmq

Collegamento tra quadro B.T. e strumentazione elettrica ed idraulica

- tipo : FR2HH2R 450/750V sch.
- sezione : 4 x 1,5 mmq

ulteriori collegamenti accessori saranno realizzati con cavi di sezione adeguata e nelle quantità necessarie.

1.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PRESE ENERGIA

Per la illuminazione interna,prese e f.m. della camera di sollevamento e dei manufatti prefabbricati ove sono alloggiati i quadri elettrici MT ,BT e trasformatori dovranno essere previsti i seguenti impianti :

Illuminazione interna 220 V

- N. 15 plafoniere razionali - coppa satinata - forma rettangolare, esecuzione stagna IP 657 con due lampade fluorescenti da 36 W realizzato in conformità alle norme CEI EN complete di:
 - reattori W 36 - V 230 rifasati
 - portalampe in policarbonato
 - cablaggio con cavetto rigido e guaina in PVC
 - corredato di fusibile di protezione, pressacavo, guarnizione, ganci di chiusura

- - tubo di plastica o canalina di protezione del cavo
- - scatole di derivazione di tipo stagno
- - interruttori deviatori di tipo stagno
- - accessori vari di montaggio

Circuito prese luce e F.M.

Il circuito di presa energia dovrà essere costituito da n° 4 gruppi ciascuno costituito da :

- n. 1 prese luce 2x16A+T
- n. 1 prese F.M. tripolari 3 x 16 A + T complete di interruttore di interblocco esecuzione stagna
- tubo di plastica o canalina di protezione dei cavi
- cassette di derivazione stagne
- accessori vari di montaggio

Illuminazione di emergenza

L'impianto di emergenza dovrà essere costituito da:

- N. 10 plafoniere stagne IP 657 ciascuna corredata di n° 1 lampada fluorescente da 18 W complete di batteria ermetica di ricarica alimentata a 230 V con autonomia minima di 2 ora
- tubi di protezione, ecc. come sopra descritti

Impianto di ventilazione forzata

Per la ventilazione forzata all'interno dei manufatti prefabbricati dovranno essere previste le seguenti apparecchiature:

- n. 6 elettroventilatori elicoidali aventi ciascuno le seguenti caratteristiche

caratteristiche costruttive

- giranti in lamiera di acciaio con pale indipendenti e profilo alare
- mozzo in alluminio
- telaio in lamiera con rete antinfortunistica
- griglia di protezione ad anelli in acciaio

caratteristiche funzionali

- Portata massima : 2900 mc/h
 - Pressione massima : 10,2 mmH₂O
 - Potenza motore : 0,170 KW
 - Numero poli : 4
 - Grado di protezione : IP 54
 - Diametro nom.pale : 350 mm
 - Rumorosità : 59 dB (A)
 - Tensione : 230 V
 - Frequenza : 50 Hz
- 1 chiusura automatica per il passaggio dell'aria in un solo senso
 - 1 termostato ambiente di regolazione per l'intervento in automatico dell'elettroventilatore a valore di temperatura prefissato

Illuminazione esterna

Per l'illuminazione esterna del piazzale ,zona manufatti prefabbricati, dovranno essere previsti :

- n. 2 armature stradale in esecuzione stagna protezione IP 44 corredata di una lampada a vapori di mercurio da 250 W completa di reattori condensatori ecc. su palo in acciaio zincato rastremato predisposto di altezza fuori terra 5,5 mt
- Interruttore crepuscolari in custodia stagna soglia di intervento regolabile e commutatore di esclusione
- tubo di plastica o canalina di protezione dei cavi
- cassette di derivazione stagne
- accessori vari di montaggio

1.9 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra, sarà implementato ed adeguato e secondo le prescrizioni C.E.I. ed ASL vigenti e dovrà essere essenzialmente costituito da:

- un circuito interno in corda di rame di sezione adeguata al quale saranno collegate tutte le strutture metalliche presenti nella sala pompe
 - un circuito esterno in corda di rame nuda di sezione adeguata collegato al circuito interno e ad un adeguato numero di dispersori che si collegano alla rete generale
 - dispersori, di acciaio ramato tipo Copperweld infissi nel terreno e /o in appositi pozzetti ispezionabili
- La rete di terra sarà realizzata in base alla resistività del terreno ed al valore della corrente convenzionale di guasto a terra richiesto dall'ENEL

All'impianto di terra dovranno essere collegati:

- I gruppi elettropompa e le apparecchiature elettromeccaniche installate nella centrale
- le apparecchiature elettriche di M.T. , B.T. e le strutture metalliche della cabina e dei quadri
- le apparecchiature costituenti l'impianto di illuminazione e prese F.M.ecc
- tutte le opere metalliche accessorie delle porte, delle finestre dei locali del serbatoio adibiti a sala pompe e soggette al contatto con persone

2. IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO – OPERE ELETTROMECCANICHE

2.1 GRUPPI ELETTROPOMPA

Per la realizzazione della nuova stazione di pompaggio da allestire all'interno del serbatoio di S. Rocco dovranno essere :

- Forniti ed installati :
 - N° 3 gruppi elettropompa ciascuno costituito da pompa centrifuga monostadio a cassa divisa ad asse verticale accoppiata a Motore elettrico asincrono trifase in costruzione chiusa

- Fornito a piè d'opera quale riserva fredda :
 - N° 1 gruppo elettropompa costituito da pompa centrifuga monostadio a cassa divisa ad asse verticale accoppiata a Motore elettrico asincrono trifase in costruzione chiusa

I gruppi elettropompa dovranno avere le caratteristiche tecniche di seguito descritte:

2.2 POMPA CENTRIFUGA ASSE VERTICALE

Pompa centrifuga ad asse verticale monostadio a cassa divisa.

Il corpo pompa dovrà essere divisibile a metà secondo il piano verticale passante per l'asse di rotazione.

Le bocche aspirante e premente dovranno essere coassiali ed opposte, situate nella parte laterale fissa del corpo pompa.

La parte laterale asportabile dovrà essere costituita da un coperchio fissato con bulloni.

La costruzione divisibile consentirà di semplificare le operazioni di controllo e manutenzione della parte rotante.

In corrispondenza delle tenute della girante dovranno essere previsti anelli di usura sostituibili.

La girante dovrà essere a doppio ingresso con conseguente eliminazione della spinta assiale idraulica. L'immissione del fluido sui due lati della girante viene realizzata con una particolare conformazione della parte interna del corpo pompa.

L'albero dovrà essere protetto, nei punti di usura, da bussole sostituibili supportato alle estremità da cuscinetti a sfere alloggiati in apposite sedi esterne al corpo pompa e protette contro infiltrazioni di acqua.

Le tenute dovranno essere di tipo meccanico complete di relative linee di flussaggio.

L'accoppiamento tra l'albero della pompa e l'albero del motore elettrico dovrà essere realizzato mediante giunto elastico.

La pompa dovrà essere provvista di basamento di appoggio e lanternotto per il sostegno del motore elettrico.

Condizioni di funzionamento:

- servizio :continuo
- liquido da sollevare :acqua pulita
- corpi solidi in sospensione :assenti

Caratteristiche di funzionamento:

- portata [lt/sec] :400
- prevalenza manometrica [m] : 50
- potenza assorbita all'asse [kW] : 230
- rendimento minimo [%] : 85
- velocità di rotazione [rpm] :1480

Caratteristiche costruttive:

- numero di giranti : 1
- diametro bocca di aspirazione [mm] :400
- diametro bocca di mandata [mm] :300
- lubrificazione cuscinetti supporto :grasso

Materiali di costruzione:

- corpo :ghisa sferoidale
- anelli di usura :bronzo
- girante :bronzo
- albero pompa :AISI 420
- bussole di protezione albero: AISI 420
- base : acciaio elettrosaldato

Riferimenti normativi

Le caratteristiche funzionali e tolleranze di collaudo delle pompe dovranno essere riferite alle norme vigenti unificate UNI EN ISO 9906 ;

2.3 MOTORE ELETTRICO AD ASSE VERTICALE

Motore elettrico asincrono trifase con rotore in corto circuito a gabbia di scoiattolo.

Motore elettrico idoneo per azionamento mediante inverter con cuscinetti isolati, avvolgimento rinforzato ed adeguato sistema di ventilazione

La parte magnetica dello statore e del rotore dovrà essere costituita da lamierini magnetici a basse perdite pressati ed assemblati in modo da eliminare possibili vibrazioni. Nei pacchi magnetici dovranno essere realizzati idonei canali per il passaggio dell'aria di raffreddamento.

L'avvolgimento statorico dovrà essere eseguito in filo di rame isolato con smalto sintetico ed è successivamente sottoposto a trattamento di impregnazione con resine sintetiche per renderlo idoneo al funzionamento in luoghi umidi.

La gabbia rotorica dovrà essere realizzata in barre metalliche saldate agli anelli di corto circuito.

Tutta la parte rotante dovrà essere bilanciata dinamicamente per eliminare possibili vibrazioni supportata da cuscinetti a sfere provvisti di ingrassatori.

La carcassa del motore dovrà essere realizzata in esecuzione chiusa; alle estremità (lato accoppiamento e lato opposto) dovranno essere previsti due supporti a scudo nei quali sono alloggiati i cuscinetti.

In conformità a quanto previsto nel Regolamento della Commissione 640/2009 , che specifica i requisiti in materia di progettazione ecocompatibile per i motori elettrici e l'uso del controllo elettronico della velocità, dal 1 gennaio 2015 i motori dovranno essere di una classe di rendimento minima IE2 in quanto azionati da dispositivi di controllo elettronico della velocità.

Caratteristiche di funzionamento:

- servizio		:continuo
- tensione	[V]	:400
- frequenza	[Hz]	:50
- potenza resa servizio continuo	[kW]	: 250
- velocità di rotazione	[rpm]	: 1480
- rendimento a 4/4 carico[%]	:	95,1
- rendimento a 3/4 carico[%]	:	94,4
- rendimento a 2/4	[%]	: 92,4
- fattore di potenza a 4/4 carico		:0,87
- fattore di potenza a 3/4 carico		:0,85
- fattore di potenza a 2/4 carico		:0,75
- corrente nominale	[A]	: 437

Caratteristiche costruttive:

- forma :V1
- protezione meccanica :IP 55
- sporgenza d'albero :singola
- classe di isolamento :F
- sovratemperatura :B
- tipo di raffreddamento :IC W 411
- tipo di cuscinetti :rotolamento
- lubrificazione cuscinetti :grasso

Materiali di costruzione:

- carcassa :acciaio
- supporti :ghisa
- albero :acciaio
- avvolgimenti :rame
- gabbia rotorica :rame/alluminio

Accessori:

- resistori termometrici PT100
- scaldiglie anticondensa

Riferimenti normativi

Le caratteristiche costruttive, dimensionali e funzionali dei motori dovranno essere riferite alle norme vigenti unificate IEC/EN 60034 - ISO - CEI - UNEL; ciascun motore dovrà essere provvisto di marcatura CE e conforme alle direttive 2014/35/CE (BT) – 2006/42/CE (Macchine) – 2014/30/CE (Comp.eletr.)

2.4 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ASPIRATORE A SCARICO ORIZZONTALE

Torrini estrattori omologati per estrazione aria a 400°C/2h in emergenza con scarico orizzontale. Costruzione con basamento in acciaio zincato, cappello in alluminio, girante centrifuga a pale rovesce in acciaio zincato protetta con rete di sicurezza, supporto e viteria zincata. Motori IP55, Classe F, autoventilati, con cuscinetti a sfera lubrificati a vita.

Modello: 4 Poli monofase;

Velocità (r.p.m): 1350;

Potenza assorbita (W): 170;

Intensità massima (A): 0.90 a 230 V;

Portata d'aria massima (mc/h): 2100;

Livello di pressione sonora a 2/3 di Qmax (db(A)): Aspirazione 53 –Scarico 59

Peso (Kg): 17

2.5 CONDOTTO DI ASPIRAZIONE

UNI EN ISO 1452 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione – Policloruro di vinile non plastificato PVC-U.

2.5.1 MATERIA PRIMA

La miscela (Blend) deve essere costituita principalmente da PVC (polivinilcloruro) con la sola aggiunta di fluidificanti e stabilizzanti atossici, cariche inerti ed altri additivi nelle quantità strettamente necessarie alla estrusione e a garantire la stabilità delle caratteristiche del polimero sia in fase di lavorazione sia durante la vita utile del prodotto.

Il blend utilizzato per la produzione dei tubi, in forma di granulo o polvere non deve essere stato sottoposto ad alcun uso o lavorazione diversi da quelli richiesti per la produzione dei tubi.

Non è ammesso l'impiego di:

- plastificanti e/o cariche minerali che possano alterare le caratteristiche meccaniche ed igieniche del tubo;

Le caratteristiche della polvere di PVC devono rispondere ai requisiti di UNI EN ISO 1452-1 e soddisfare la seguente tabella:

2.5.2 CARATTERISTICHE DELLA RESINA (POLVERE) DI PVC

Caratteristiche	Requisiti
Valore K	65 -70
Peso specifico apparente	0,5 -0,6
Granulometria	> 250 μ m 5% max. < 63 μ m 5% max.
VCM residuo (vinil cloruro monomero)	< 1 ppm (1mg/kg max.)
Sostanze volatili	0,3%

2.5.3 CARATTERISTICHE DELLA MISCELA (BLEND) PVC-U

Le caratteristiche del Blend in forma di tubo, devono rispondere ai requisiti di UNI EN ISO 1452-1 e soddisfare la seguente tabella:

Caratteristiche	Requisiti
M.R.S. (secondo ISO/TR 9080) Peso specifico	25 MPa 1,35-1,46 g/cm ³
Carico unitario a snervamento	48 MPa
Allungamento a snervamento	< 10%
Modulo di elasticità	> 3.000 MPa

2.5.4 VERIFICA DI COMPUND NEI TUBI DI PVC-U 250

Se è a disposizione un risultato sperimentale riguardante le prestazioni a lungo termine, allora il valore di MRS può non essere valutato. In tal caso, dovranno essere realizzate delle prove su 5 provini in parallelo per ogni condizione scelta. Tutti i valori ottenuti dovranno collocarsi sopra o al di sopra del valore di sforzo minimo fornito dalla curva di Figura 1 della norma UNI EN ISO 1452-1.

In alternativa, il tempo di prova di 10 provini per temperatura si può collocare lungo la curva di minimo data come riferimento. In tal caso, sia per temperature di 20 e 60°C il tempo di prova dovrà essere da 100 ore a 5000 ore. Il tempo di 3 provini dovrà essere compreso tra 3000 e 5000 ore.

La seguente tabella mostra la relazione tra temperatura di utilizzo e durata in cui si verifica la fratturazione.

temperatura	anni
20 °C	100
30 °C	50
40 °C	40
50 °C	25
60 °C	25

2.5.5 TUBI

I tubi devono essere prodotti con materia prima (miscela di PVC) rispondente ai requisiti del punto precedente ed avere:

Colore	Grigio In considerazione dell'eventuale esposizione ai raggi solari un pur minimo abbassamento della tonalità del colore su di una parte del tubo non deve compromettere l'idoneità del tubo all'impiego e costituire un conseguente motivo di rifiuto della fornitura.	RAL 7011
---------------	---	----------

Aspetto	La superficie interna ed esterna dei tubi deve essere liscia, pulita e priva di cavità, impurità e porosità e qualsiasi altra irregolarità superficiale che possa impedire la loro conformità alla norma di riferimento ed alla presente specifica.	UNI EN 1452
----------------	---	-------------

2.5.6 UTILIZZO MATERIALE DA RICICLO

L'uso di materiale proprio riprocessabile ottenuto durante la produzione di prodotti conformi alla ISO 1452 è permesso in aggiunta a materiale vergine.

Materiale riprocessabile proveniente da fonti esterne e materiale riciclabile non deve essere usato.

2.5.7 CARATTERISTICHE MECCANICO – FISICHE

Le caratteristiche dei tubi devono rispondere ai requisiti di UNI EN ISO 1452-2 e soddisfare la seguente tabella:

Caratteristiche	Requisiti			Metodi di prova
Resistenza all'urto	T = 0°C - TIR < 10%			UNI EN 744
Resistenza alla pressione intera	Conformi al prospetto 6 di UNI EN 1452-2			
Resistenza alla pressione intera	Nessun cedimento durante la prova 20 °C / 1h / sigma= 42 Mpa 20 °C / 100h / sigma= 35 MPa			ISO 1167-1 e 2
Temperatura di rammollimento	80 °C	Conformi alla ISO 2507-1		ISO 2507-1
Ritiro longitudinale	5% Il tubo non deve presentare delaminazione, bolle o rotture.	Temperatura di prova	150 °C	ISO 2505 Metodo A: bagno liquido
		Tempo di immersione per:	15 min	
		oppure		
		Temperatura di prova	150 °C	ISO 2505 Metodo B: in aria
		Tempo di immersione: e 8 mm e 8 mm	30 min 60 min	
Resistenza al dicloro-metano ad una temperatura specificata	Nessun attacco in alcuna parte della superficie della provetta	Temperatura di prova	15 °C	ISO 9852
		Tempo di immersione:	30 min	

2.5.8 GIUNZIONI BICCHIERE/GUARNIZIONE

La giunzioni sono a bicchiere con guarnizione elastomerica; Le guarnizioni devono essere assolutamente atossiche secondo le normative cogenti (disciplina igienico sanitaria) e conformi alla norma UNI EN 681/1.

Il sistema di giunzione, per ciascuna classe di pressione (PN) presente nella fornitura, deve rispondere ai requisiti di UNI EN ISO 1452-5 ed essere testato secondo:

EN ISO 13844 Guarnizioni elastomeriche per giunti a bicchiere per l'uso con tubi di PVC-U – Metodo di prova per la tenuta a pressioni negative;

EN ISO 13845 Guarnizioni elastomeriche per giunti a bicchiere per l'uso con tubi di PVC-U – Metodo di prova per la tenuta alla pressione interna con deflessione angolare del giunto.

2.5.9 MARCATURA MINIMA

La marcatura minima su ogni metro di tubo deve essere indelebile e riportare almeno i seguenti dati:

- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- numero della norma di sistema (UNI EN ISO 1452)
- Marchio di Qualità del prodotto
- materia prima (PVC-U)
- diametro esterno del tubo X spessore;
- pressione nominale (PN) e SDR e/o serie (S...);
- giorno, mese, anno e turno di produzione;
- numero della linea di estrusione;
- data produzione.

Ulteriori parametri in marcatura potranno essere richiesti dalla committente al produttore.

2.5.10 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE - DIMENSIONI DEI TUBI

Diametri, spessori e tolleranze

I tubi devono essere dei formati (SDR) previsti dalla Premessa Nazionale alla UNI EN 1452 e avere dimensioni conformi ai valori riportati nei prospetti 1, 2, 3 del Cap. 6 di UNI EN 1452-2 "Caratteristiche Geometriche".

In particolare in questo disciplinare si riporta il prospetto degli spessori minimi di parete espressi in mm:

Diametro esterno nominale De (mm)	Spessore di parete nominale (minimo) (mm)			
	PN 6 bar	PN 10 bar	PN 16 bar	PN 20 bar
20			1.5	1.9
25			1.9	2.3
32		1.6	2.4	2.9
40	1.5	1.9	3.0	3.7
50	1.6	2.4	3.7	4.6
63	2.0	3.0	4.7	5.8
75	2.3	3.6	5.6	6.8
90	2.8	4.3	6.7	8.2
110	2.7	4.2	6.6	8.1
125	3.1	4.8	7.4	9.2
140	3.5	5.4	8.3	10.3
160	4.0	6.2	9.5	11.8
180	4.4	6.9	10.7	13.3

200	4.9	7.7	11.9	14.7
225	5.5	8.6	13.4	16.6
Diametro esterno nominale De (mm)	Spessore di parete nominale (minimo) (mm)			
	PN 6 bar	PN 10 bar	PN 16 bar	PN 20 bar
250	6.2	9.6	14.8	18.4
280	6.9	10.7	16.6	20.6
315	7.7	12.1	18.7	23.2
355	8.7	13.6	21.1	26.1
400	9.8	15.3	23.7	29.4
450	11.0	17.2	26.7	33.1
500	12.3	19.1	29.7	36.8
630	15.4	24.1		
710	17.4	27.2		
800	19.6	30.6		
900	22.0			
1000	24.5			

Lunghezze

I tubi devono essere forniti per tutti i De richiesti in barre di lunghezza nominale di 6 m.

Per lunghezza nominale si intende la lunghezza del tubo escluso il bicchiere.

Estremità dei tubi

Ogni tubo dovrà pervenire con l'estremità liscia (codolo) tagliata nettamente e perpendicolare all'asse del tubo stesso con uno smusso esterno di $\approx 15^\circ$.

2.6 CONTROLLI E RESPONSABILITÀ

Il committente si riserva il diritto di presenziare con propri incaricati alle prove ed agli esami per l'accertamento dei requisiti richiesti dalle norme di fabbricazione ed alla presente specifica.

Il fornitore s'impegna perciò a favorire il libero accesso degli incaricati dal committente agli impianti di fabbricazione dei tubi, in ogni momento delle diverse fasi produttive e ai laboratori in ogni momento delle fasi di controllo e collaudo, comunicando con ragionevole anticipo la data di inizio della fabbricazione dei tubi commissionati, concedendo altresì agli incaricati piena libertà di azione, compatibilmente con le esigenze di produzione, per i controlli del caso.

Il committente si riserva il diritto di verificare mediante prelievo di campioni di tubo e/o di materia prima, la rispondenza a questa specifica e a quanto dichiarato dal fornitore.

Resta inteso che la presenza degli incaricati in occasione delle prove o degli esami di cui ai punti precedenti, non può considerarsi in ogni caso sostitutiva dei controlli del fornitore, rimanendo egli il solo responsabile della qualità dei tubi che produce.

Il fornitore si assume ogni e qualsiasi onere conseguente le consegne di tubo non conforme ai requisiti previsti dalla presente specifica.

2.7 DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI DI QUALITÀ

Il fornitore in fase di offerta dovrà allegare:

- la certificazione di conformità del Sistema di Gestione della Qualità a UNI EN ISO 9000 da parte di istituto o società indipendente, rilasciata conformemente a UNI CEI EN 45012;
- dichiarazione firmata dell'utilizzo di materia prima (miscela) vergine ed esente da rilavorati e sostanze dannose all'organismo;
- la certificazione di conformità di prodotto alla norma UNI EN ISO 1452 dei tubi rilasciata da parte di istituto, ente o società indipendente conformemente a UNI CEI EN 45011.

2.8 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ASPIRATORE A SCARICO ORIZZONTALE

Torrini estrattori omologati per estrazione aria a 400°C/2h in emergenza con scarico orizzontale. Costruzione con basamento in acciaio zincato, cappello in alluminio, girante centrifuga a pale rovesce in acciaio zincato protetta con rete di sicurezza, supporto e viteria zincata. Motori IP55, Classe F, autoventilati, con cuscinetti a sfera lubrificati a vita.

Modello: 4 Poli monofase;

Velocità (r.p.m): 1350;

Potenza assorbita (W): 170;

Intensità massima (A): 0.90 a 230 V;

Portata d'aria massima (mc/h): 2100;

Livello di pressione sonora a 2/3 di Qmax (db(A)): Aspirazione 53 –Scarico 59

Peso (Kg): 17

2.9 CONDOTTO DI ASPIRAZIONE

UNI EN ISO 1452 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione – Policloruro di vinile non plastificato PVC-U.

2.9.1 MATERIA PRIMA

La miscela (Blend) deve essere costituita principalmente da PVC (polivinilcloruro) con la sola aggiunta di

fluidificanti e stabilizzanti atossici, cariche inerti ed altri additivi nelle quantità strettamente necessarie alla estrusione e a garantire la stabilità delle caratteristiche del polimero sia in fase di lavorazione sia durante la vita utile del prodotto.

Il blend utilizzato per la produzione dei tubi, in forma di granulo o polvere non deve essere stato sottoposto ad alcun uso o lavorazione diversi da quelli richiesti per la produzione dei tubi.

Non è ammesso l'impiego di:

- plastificanti e/o cariche minerali che possano alterare le caratteristiche meccaniche ed igieniche del tubo;

Le caratteristiche della polvere di PVC devono rispondere ai requisiti di UNI EN ISO 1452-1 e soddisfare la seguente tabella:

2.9.2 CARATTERISTICHE DELLA RESINA (POLVERE) DI PVC

Caratteristiche	Requisiti
Valore K	65 -70
Peso specifico apparente	0,5 -0,6
Granulometria	> 250 μ m 5% max. < 63 μ m 5% max.
VCM residuo (vinil cloruro monomero)	< 1 ppm (1mg/kg max.)
Sostanze volatili	0,3%

2.9.3 CARATTERISTICHE DELLA MISCELA (BLEND) PVC-U

Le caratteristiche del Blend in forma di tubo, devono rispondere ai requisiti di UNI EN ISO 1452-1 e soddisfare la seguente tabella:

Caratteristiche	Requisiti
M.R.S. (secondo ISO/TR 9080) Peso specifico	25 MPa
Carico unitario a snervamento	1,35-1,46 g/cm ³
Allungamento a snervamento	48 MPa
Modulo di elasticità	< 10%
	> 3.000 MPa

2.9.4 VERIFICA DI COMPUND NEI TUBI DI PVC-U 250

Se è a disposizione un risultato sperimentale riguardante le prestazioni a lungo termine, allora il valore di MRS può non essere valutato. In tal caso, dovranno essere realizzate delle prove su 5 provini in parallelo per ogni condizione scelta. Tutti i valori ottenuti dovranno collocarsi sopra o al di sopra del valore di sforzo minimo fornito dalla curva di Figura 1 della norma UNI EN ISO 1452-1.

In alternativa, il tempo di prova di 10 provini per temperatura si può collocare lungo la curva di minimo data come riferimento. In tal caso, sia per temperature di 20 e 60°C il tempo di prova dovrà essere da 100 ore a 5000 ore. Il tempo di 3 provini dovrà essere compreso tra 3000 e 5000 ore.

La seguente tabella mostra la relazione tra temperatura di utilizzo e durata in cui si verifica la fratturazione.

temperatura	anni
20 °C	100
30 °C	50
40 °C	40
50 °C	25
60 °C	25

2.9.5 TUBI

I tubi devono essere prodotti con materia prima (miscela di PVC) rispondente ai requisiti del punto precedente ed avere:

Colore	Grigio In considerazione dell'eventuale esposizione ai raggi solari un pur minimo abbassamento della tonalità del colore su di una parte del tubo non deve compromettere l'idoneità del tubo all'impiego e costituire un conseguente motivo di rifiuto della fornitura.	RAL 7011
---------------	---	----------

Aspetto	La superficie interna ed esterna dei tubi deve essere liscia, pulita e priva di cavità, impurità e porosità e qualsiasi altra irregolarità superficiale che possa impedire la loro conformità alla norma di riferimento ed alla presente specifica.	UNI EN 1452
----------------	---	-------------

2.9.6 UTILIZZO MATERIALE DA RICICLO

L'uso di materiale proprio riprocessabile ottenuto durante la produzione di prodotti conformi alla ISO 1452 è permesso in aggiunta a materiale vergine.

Materiale riprocessabile proveniente da fonti esterne e materiale riciclabile non deve essere usato.

2.9.7 CARATTERISTICHE MECCANICO – FISICHE

Le caratteristiche dei tubi devono rispondere ai requisiti di UNI EN ISO 1452-2 e soddisfare la seguente tabella:

Caratteristiche	Requisiti			Metodi di prova
Resistenza all'urto	T = 0°C - TIR < 10% Conformi al prospetto 6 di UNI EN 1452-2			UNI EN 744
Resistenza alla pressione intera	Nessun cedimento durante la prova 20 °C / 1h / sigma= 42 Mpa 20 °C / 100h / sigma= 35 MPa			ISO 1167-1 e 2
Temperatura di rammollimento	80 °C	Conformi alla ISO 2507-1		ISO 2507-1
Ritiro longitudinale	5% Il tubo non deve presentare delaminazione, bolle o rotture.	Temperatura di prova	150 °C	ISO 2505 Metodo A: bagno liquido
		Tempo di immersione per:	15 min	
		oppure		
		Temperatura di prova	150 °C	ISO 2505 Metodo B: in aria
		Tempo di immersione: e 8 mm e ≥ 8 mm	30 min 60 min	
Resistenza al dicloro-metano ad una temperatura specificata	Nessun attacco in alcuna parte della superficie della provetta	Temperatura di prova	15 °C	ISO 9852
		Tempo di immersione:	30 min	

2.9.8 GIUNZIONI BICCHIERE/GUARNIZIONE

La giunzioni sono a bicchiere con guarnizione elastomerica; Le guarnizioni devono essere assolutamente atossiche secondo le normative cogenti (disciplina igienico sanitaria) e conformi alla norma UNI EN 681/1.

Il sistema di giunzione, per ciascuna classe di pressione (PN) presente nella fornitura, deve rispondere ai requisiti di UNI EN ISO 1452-5 ed essere testato secondo:

EN ISO 13844 Guarnizioni elastomeriche per giunti a bicchiere per l'uso con tubi di PVC-U – Metodo di prova per la tenuta a pressioni negative;

EN ISO 13845 Guarnizioni elastomeriche per giunti a bicchiere per l'uso con tubi di PVC-U – Metodo di prova per la tenuta alla pressione interna con deflessione angolare del giunto.

2.9.9 MARCATURA MINIMA

La marcatura minima su ogni metro di tubo deve essere indelebile e riportare almeno i seguenti dati:

- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- numero della norma di sistema (UNI EN ISO 1452)
- Marchio di Qualità del prodotto
- materia prima (PVC-U)
- diametro esterno del tubo X spessore;
- pressione nominale (PN) e SDR e/o serie (S...);
- giorno, mese, anno e turno di produzione;
- numero della linea di estrusione;
- data produzione.

Ulteriori parametri in marcatura potranno essere richiesti dalla committente al produttore.

2.9.10 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE - DIMENSIONI DEI TUBI

Diametri, spessori e tolleranze

I tubi devono essere dei formati (SDR) previsti dalla Premessa Nazionale alla UNI EN 1452 e avere dimensioni conformi ai valori riportati nei prospetti 1, 2, 3 del Cap. 6 di UNI EN 1452-2 "Caratteristiche Geometriche".

In particolare in questo disciplinare si riporta il prospetto degli spessori minimi di parete espressi in mm:

Diametro esterno nominale De (mm)	Spessore di parete nominale (minimo) (mm)			
	PN 6 bar	PN 10 bar	PN 16 bar	PN 20 bar
20			1.5	1.9
25			1.9	2.3
32			1.6	2.4
40	1.5	1.9	3.0	3.7

Regione Campania – Acqua Campania S.p.A.
Piano di interventi per il miglioramento del Sistema Idrico Regionale
RISTRUTTURAZIONE STATICA DEL SERBATOIO S.ROCCO E ADEGUAMENTO
DELL'ADDUZIONE ALLA CENTRALE DI MUGNANO
Disciplinare apparecchiature elettromeccaniche ed impianto elettrico (DIS. 03)

50	1.6	2.4	3.7	4.6
63	2.0	3.0	4.7	5.8
75	2.3	3.6	5.6	6.8
90	2.8	4.3	6.7	8.2
110	2.7	4.2	6.6	8.1
125	3.1	4.8	7.4	9.2
140	3.5	5.4	8.3	10.3
160	4.0	6.2	9.5	11.8
180	4.4	6.9	10.7	13.3
200	4.9	7.7	11.9	14.7
225	5.5	8.6	13.4	16.6
Diametro esterno nominale De (mm)	Spessore di parete nominale (minimo) (mm)			
	PN 6 bar	PN 10 bar	PN 16 bar	PN 20 bar
250	6.2	9.6	14.8	18.4
280	6.9	10.7	16.6	20.6
315	7.7	12.1	18.7	23.2
355	8.7	13.6	21.1	26.1
400	9.8	15.3	23.7	29.4
450	11.0	17.2	26.7	33.1
500	12.3	19.1	29.7	36.8
630	15.4	24.1		
710	17.4	27.2		
800	19.6	30.6		
900	22.0			
1000	24.5			

Lunghezze

I tubi devono essere forniti per tutti i De richiesti in barre di lunghezza nominale di 6 m.

Per lunghezza nominale si intende la lunghezza del tubo escluso il bicchiere.

Estremità dei tubi

Ogni tubo dovrà pervenire con l'estremità liscia (codolo) tagliata nettamente e perpendicolare all'asse del tubo stesso con uno smusso esterno di $\approx 15^\circ$.

2.10 CONTROLLI E RESPONSABILITÀ

Il committente si riserva il diritto di presenziare con propri incaricati alle prove ed agli

esami per l'accertamento dei requisiti richiesti dalle norme di fabbricazione ed alla presente specifica.

Il fornitore s'impegna perciò a favorire il libero accesso degli incaricati dal committente agli impianti di fabbricazione dei tubi, in ogni momento delle diverse fasi produttive e ai laboratori in ogni momento delle fasi di controllo e collaudo, comunicando con ragionevole anticipo la data di inizio della fabbricazione dei tubi commissionati, concedendo altresì agli incaricati piena libertà di azione, compatibilmente con le esigenze di produzione, per i controlli del caso.

Il committente si riserva il diritto di verificare mediante prelievo di campioni di tubo e/o di materia prima, la rispondenza a questa specifica e a quanto dichiarato dal fornitore.

Resta inteso che la presenza degli incaricati in occasione delle prove o degli esami di cui ai punti precedenti, non può considerarsi in ogni caso sostitutiva dei controlli del fornitore, rimanendo egli il solo responsabile della qualità dei tubi che produce.

Il fornitore si assume ogni e qualsiasi onere conseguente le consegne di tubo non conforme ai requisiti previsti dalla presente specifica.

2.11 DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI DI QUALITÀ

Il fornitore in fase di offerta dovrà allegare:

- la certificazione di conformità del Sistema di Gestione della Qualità a UNI EN ISO 9000 da parte di istituto o società indipendente, rilasciata conformemente a UNI CEI EN 45012;
- dichiarazione firmata dell'utilizzo di materia prima (miscela) vergine ed esente da rilavorati e sostanze dannose all'organismo;
- la certificazione di conformità di prodotto alla norma UNI EN ISO 1452 dei tubi rilasciata da parte di istituto, ente o società indipendente conformemente a UNI CEI EN 45011.