



EMERGENZA IDRICA 2017

DELIBERA G.R. N° 521 DEL 01/08/2017.

INTERVENTI URGENTI PER LA MITIGAZIONE DELLA CRISI IDRICA

1° LOTTO : ATTIVAZIONE POZZO LOCALITA' LA PICCIOLA - PONTECAGNANO FAIANO (SA)

2° LOTTO : EFFICIENTAMENTO GRUPPO SORGENTIZIO OSPEDALE E POZZI PRIMO PIANO
VESOLE - TARENTINARA (SA)

3° LOTTO : RIFUNZIONALIZZAZIONE CAMPO POZZI ESISTENTI - BUCCINO (SA)

Elaborato n°

L2/4

DISCIPLINARE TECNICO

IL PROGETTISTA
UFFICIO TECNICO ASIS
ing. Rosario PERILLO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ing. Giuseppe GIANNELLA

DATA | AGOSTO 2017

PROT. |

REV.

DESCRIZIONE

DATA

VERIFICATO
RESP. TECNICO

DISCIPLINARE TECNICO

DISCIPLINARE TECNICO

**DISCIPLINARE TECNICO STRUMENTI DI MISURA
MISURATORE DI PORTATA ELETTROMAGNETICO CON TRASMETTITORE
SEPARATO**

Tale misuratore è realizzato con coni di riduzione integrati con il vantaggio di:
ridurre la sensibilità ai disturbi del profilo di velocità,
aumentare la velocità di flusso, rendendolo ideale per misura anche di bassa portata.
L'elemento primario è di costruzione robusta ed affidabile, per assicurarne una lunga
vita esente da manutenzione

Elemento primario interrabile, dove l'installazione consiste semplicemente nello scavo,
nel montaggio in linea con il relativo cablaggio al trasmettitore e chiusura dello scavo.

Non sono quindi necessarie opere murarie di protezione (come pozzetti o camere)
riducendo così i costi e i tempi d'installazione.

Completo di certificato di accuratezza su tre punti e prova di pressione.

Caratteristiche elemento primario :

Tubo : in acciaio elettrosaldato, verniciatura idonea

Grado di protezione: IP 68, interrabile

Diametri :

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

Elettrodi di misura : in acciaio inossidabile 316L

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

Conducibilità minima : 5 uS/cm

Cavo da 10mt. di collegamento al trasmettitore, collegato al primario tramite
connessione resinata garantita IP68.

DISCIPLINARE TECNICO

Caratteristiche tecniche trasmettitore :

Elettronica separata di facile configurazione, tramite tastiera di programmazione.

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

Autodiagnostica, autozero, presenza liquido, multiallarmi programmabili. Visualizzazione delle anomalie.

Custodia di contenimento : polipropilene, finestra in policarbonato.

Grado di protezione : IP65

Display: retroilluminato, alfanumerico a 3 linee

Uscita: analogica 0/4...20mA, carico max. 750 Ohm
impulsiva programmabile open-collector
portata diretta , portata inversa.

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

Alimentazione: 95...240 VCA, 47...440Hz

MISURATORE PRESSIONE RELATIVA

Trasmettitore di pressione relativa con membrana non affacciata a campo fisso, realizzato con tecnica a 2 fili. La deflessione della membrana dovuta alla forza applicata (pressione x superficie), causa una variazione del segnale elettrico.

Caratteristiche tecniche :

Membrana: Acciaio 316L con O-ring in NBR o Viton

Custodia: Acciaio inox AISI 304

Campo di misura : vedi tabella

Uscita analogica : 4-20 mA , tecnica a due fili

DISCIPLINARE TECNICO

Alimentazione elettrica : 7...35 vcc , protetto da inversioni di polarità
Carico massimo : $R (\Omega) = (Alimentazione-7)/0,02$
Accuratezza: 0,25 % del fondo scala
Campo di temperatura : - 25 °C / + 125 °C
Compensazione in temperatura : - 20 °C / + 80 °C
attacco al processo : $\frac{1}{2}$ " G-M
Protezione idraulica: IP 65 con connettore a 4 pin DIN 436500
Fornito con certificato di calibrazione
Campo di misura , sovrappressione

Campo di misura Bar	Max Sovrappressione Bar
0...1	0..2
0...1,6	0..3
0...2,5	0..5
0...4	0..8
0...6	0..12
0...10	0..20
0...16	0..32
0...20	0..40
0...25,	0..50
0...40	0..80
0...60	0..120
0...100	0..200

DISCIPLINARE TECNICO

MISURATORE DI LIVELLO AD ULTRASUONI

Misuratore con elettronica separata per la misura del livello tramite l'utilizzo di ultrasuoni.

Dotato di display e tastiera incorporata per una facile configurazione ed utilizzo.

Caratteristiche tecniche:

Alimentazione:	da 20 ÷ 30Vcc
Campo di misura:	da 0,35 a 6 metri
Accuratezza:	0,25% del campo di misura, o 3mm.
Compensazione temperatura:	compresa nella testa della sonda
Applicazioni:	su tutti i tipi di liquidi (viscosi e non e/o altobollenti)
Uscita analogica:	4÷20mA proporzionale al livello o distanza,
Temperatura di lavoro:	da -20 a + 60°C
Massima pressione:	1 bar (14.5 psi)
Attacco al processo:	2" NPT
Custodia:	IP65 in PP
Taratura:	mediante due tasti ed il display incorporato
Diagnostica:	allarme a 21mA
Display:	a 3 digit con tastiera a 4 pulsanti

DISCIPLINARE TECNICO

DISCIPLINARE TECNICO TELECONTROLLO

SISTEMA DI SUPERVISIONE (software & Hardware)

Il Sistema di Supervisione dovrà procedere alla raccolta, registrazione, memorizzazione ed elaborazione dei dati e segnali da e verso la rete.

Il Centro di supervisione sarà realizzato mediante un programma di supervisione (SCADA) di buona diffusione a livello internazionale avanti specificato, che garantisce al Cliente la possibilità di espansione anche in totale ed assoluta autonomia.

Il programma dovrà essere fornito in versione Sviluppo che permetta la modifica di pagine video e database configurato per un numero di I/O almeno doppio rispetto agli effettivi I/O di campo .

Dovranno inoltre essere fornite n.3 Postazioni PC Client operatori con licenza software SCADA Client.

L'hardware del Sistema dovrà essere basato, in configurazione minima, su una architettura informatica di tipo Standalone su rete Ethernet 10/100 costituito da un Personal Computer Server di Supervisione con tecnologia INTEL.

Il Personal Computer di Supervisione dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Doppio alimentatore
- Processore Intel XEON
- Memoria 16 GB
- Doppio Hard disk 1 TB SATA
- Scheda di Rete Ethernet 10/100
- Monitor 22" Flat Panel LCD
- 16x DVD +/- RW Drive
- Microsoft Windows o Linux

DISCIPLINARE TECNICO

- Licenza software per DB (Oracle o MS SQL)

e dovrà essere collegato ad:

- Stampante Laser Multifunzione A4 a colori
- Gruppo di continuità UPS 1 KVA

I n. 3 P.C. Client dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- Processore Intel Icore 5
- Memoria 8 GB
- Hard disk 500GB SATA
- Scheda di Rete Ethernet 10/100
- Monitor 22" Flat Panel LCD
- 16x DVD +/- RW Drive
- Microsoft Windows o Linux

Software SCADA del Sistema di Supervisione.

Il sistema prevede l'utilizzo di un pacchetto SCADA commerciale e moderno progettato per piattaforma Windows o Linux.

Esso deve essere caratterizzato da un'ergonomia moderna e da strumenti basati su tecnologia object oriented, che permettano di ridurre ed ottimizzare i tempi di sviluppo delle applicazioni.

Lo SCADA deve disporre di una architettura client - server flessibile, con gestione della ridondanza configurabile, senza impiego di logiche esterne.

DISCIPLINARE TECNICO

Il seguente elenco include le principali caratteristiche che lo Scada proposto dovrà avere:

- Versioni per Windows e Linux
- Architettura Client/Server
- Data base dei tag strutturato gerarchicamente
- HMI basata su un approccio object oriented
- Facilità di generazione e modifica delle pagine grafiche
- Eventuale Ridondanza fra Server di supervisione
- Trend storici e in tempo reale
- Gestore di allarmi evoluto
- Generatore report
- Scheduler di eventi
- OPC™ client e server
- Interfaccia nativa al DB proposto dall'Offerente (preferibile Oracle)

L'applicazione SCADA dovrà essere sviluppata per rispondere alle richieste qui di seguito elencate:

- Gestione della comunicazione bidirezionale con le Unità periferiche
- Lettura dei dati in memoria negli apparecchi installati in periferia (eventi e variazioni) e memorizzazione degli stessi nel database relazionale
- Gestione dell'interfaccia utente grafica per la visualizzazione dei dati su pagine sinottiche di tipo grafico
- Possibilità di configurazione di utenti selezionando le caratteristiche come servizio, area geografica (almeno 64 gestibili) e livello operatore : l'utente configurato dovrà vedere solo la propria parte di impianti per tutte le funzionalità previste (grafica, allarme, ecc.);

DISCIPLINARE TECNICO

- Avviso all'operatore mediante allarmi divisi in servizi , aree e priorità
- Richiamo della pagina sinottica direttamente da riga di allarme
- Visualizzazione dei trend storici di analisi con rappresentazione grafica su curve e possibilità di confronto andamenti
- Gestione di una banca dati con intervalli temporali 15 minuti, orari, giornalieri, mensili, annuali con lettura e visualizzazione dei dati direttamente su pagine grafiche
- Gestione dei dati di ore di funzionamento delle utenze con possibilità di gestire diversi conta ore per ciascuna macchina
- Gestione dell'archivio degli eventi (memorizzazione ed analisi)
- Gestione di statistiche varie (ad esempio ore di funzionamento degli apparati)
- Possibilità di modificare da interfaccia grafica tutti i parametri dei punti (descrizione, range strumenti, chiamata a reperibile,) senza dover entrare nei tool di configurazione
- Software per la chiamata reperibile a mezzo di SMS o chiamata vocale su telefono cellulare con riporto automatico dell'allarme
- Gestione dei dati tecnici della strumentazione di campo: per ogni sensore/attuatore configurato si dovranno riportare il fornitore e il modello, note tecniche e note per la manutenzione.
- Possibilità di accesso via Internet Browser
- Applicazione interamente in lingua italiana.

L'applicazione SCADA sarà consegnata dal fornitore al Cliente, corredata di tutti gli elementi atti a consentirne una modifica futura in modo totalmente autonomo.

Requisiti prestazionali e funzionali del software SCADA

Il Cliente ha l'esigenza di adottare una piattaforma SCADA di riferimento su cui

DISCIPLINARE TECNICO

basare gli sviluppi futuri dotata di caratteristiche di elevate funzionalità e prestazioni.

Questa piattaforma oltre a includere caratteristiche idonee per la tipologia di applicazione da supportare, deve tenere presenti i seguenti criteri generali:

1. Il mercato dei sistemi operativi è ormai caratterizzato dall'incerto confronto fra Linux e Microsoft Windows; il Consorzio ritiene quindi importante che la piattaforma scelta supporti entrambi gli ambienti.
2. Il Sistema di Telecontrollo subirà nel tempo importanti evoluzioni, è quindi essenziale che la piattaforma scelta includa tutte le caratteristiche necessarie a semplificare lo sviluppo dell'applicazione e la sua successiva evoluzione.
3. Il sistema offerto dovrà garantire la massima interoperabilità con i sistemi informativi aziendali e dovrà garantire la possibilità di un agevole accesso Internet alle funzioni dell'applicazione.

Di seguito vengono forniti i criteri minimi che lo SCADA di mercato offerto dovrà soddisfare.

1. Supporto di più sistemi operativi

E' richiesta la possibilità di poter realizzare l'applicazione con nodi che possano essere indifferentemente Linux o MS Windows.

2. Indipendenza dell'applicazione dal sistema operativo

Per salvaguardare l'investimento, è richiesto che le applicazioni SCADA possano operare indifferentemente su piattaforma Linux o MS Windows, senza l'esigenza

DISCIPLINARE TECNICO

di rilavorazioni sul sistema di sviluppo.

3. Elevata connettibilità

La piattaforma proposta deve fornire un supporto nativo (non via OPC) dei principali protocolli del mondo del Telecontrollo: IEC 60870-5-101/104, Modbus. Inoltre deve essere dotata di una vasta libreria di protocolli di comunicazione, oltre alle interfacce a standard OPC e ODBC.

4. Disponibilità e continuità di servizio

Un sistema di Telecontrollo deve garantire una elevata disponibilità. Questo tipo di prestazione deve essere supportata dalla piattaforma proposta, senza esigenza di sviluppo "ad hoc" di scripting specifico. Si richiede quindi la possibilità di realizzare un sistema distribuito, ridondato e con gestione trasparente della funzionalità di disaster recovery.

5. Prestazioni

Deve essere garantita la gestione efficiente di un numero elevato di I/O. .

6. Gestione real-time

Oltre ad un'elevata capacità di elaborazione eventi nell'unità di tempo deve essere garantita la gestione del time stamping alla fonte degli eventi.

7. Diffusione delle modifiche all'applicativo

Un Sistema di Telecontrollo di grandi dimensioni è soggetto a continue modifiche. Con grande frequenza si possono aggiungere RTU o modificare le configurazioni delle RTU in campo. La piattaforma proposta deve quindi essere

DISCIPLINARE TECNICO

in grado di gestire le seguenti funzionalità:

- Supporto di stazioni di ingegneria distribuite sul territorio
- Capacità di gestire riconfigurazioni dell'applicazione di supervisione senza l'esigenza di rilanciare l'applicativo (modifiche a caldo)
- Diffusione automatica ed affidabile di tutte le modifiche su tutti i nodi di rete interessati.

8. Architettura Client-Server

La piattaforma di supervisione proposta dovrà ovviamente supportare architetture client-server complesse. I Web Client dovranno disporre di prestazioni identiche ai full-client. Il Web Client dovrà poter operare su qualunque sistema dotato di una qualunque versione recente dei principali Web Browser (MS Explorer, Mozilla Firefox, etc.) ed eventualmente della relativa Java VM.

9. Gestione evoluta dei reperibili

La piattaforma offerta deve essere in condizione non solo di fornire sistemi evoluti di gestione, filtraggio, riconoscimento, emissione ed elaborazione statistica di allarmi, ma deve anche includere nativamente un complesso sistema configurabile di smistamento delle notifiche allarmi vocali, via sms o via e-mail.

10. Capacità di gestione multi schermo

Le applicazioni di Telecontrollo necessitano, per loro natura, della capacità di gestire stazioni di lavoro multi-schermo e videwall di grandi dimensioni. La piattaforma proposta deve quindi consentire la gestione multi-schermo senza

DISCIPLINARE TECNICO

limiti di risoluzione e di numero di schermi.

11. Elaborazione statistica dei dati

Un Sistema di Telecontrollo deve consentire molteplici elaborazioni statistiche dei dati (ad esempio calcoli di medie, memorizzazione di minimi e massimi per periodo di tempo, etc.).

La piattaforma offerta deve quindi includere nativamente, oltre alla possibilità di memorizzare i trend, la possibilità di configurare elaborazioni statistiche per ogni singolo tag e la disponibilità di strumenti efficienti di report generation.

AUTOMAZIONE LOCALE DI IMPIANTO

SPECIFICHE ROUTER/MODEM

Router HSPA+ 3G con connessioni ad alta velocità wireless ed Ethernet che funziona assieme ad una sim card. Il modem HSPA+ può raggiungere una velocità di download fino a 21 Mbps e supporta gli standard IEEE8.2.11b/g e 802.11n. Il router è configurabile via web grazie ad una procedura semplice e guidata che permette di impostare le configurazioni di un sistema 3G e di creare la rete locale in pochi minuti senza alcun software. Integra un firewall e consente di realizzare una comunicazione e condivisione di applicazioni in modo sicuro grazie al IPsec VPN client e Open VPN integrato. Caratteristiche: tre porte LAN 10/100 una porta 10/100 WAN tre antenne esterne (di cui due in dotazione) velocità in trasmissione e ricezione fino a 150Mbps HSPA+ 21Mbps DL and 5.75Mbps.

Specifiche :

- HSPA+ up to 21 Mbps DL and 5.76 Mbps UL

DISCIPLINARE TECNICO

- Quadband UMTS and GSM
- Complies with IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b wireless standards
- Complies with IEEE 802.3 and IEEE 802.3u standards
- Four Ethernet ports
- Durable aluminum housing
- External antennas
- Integrated OpenVPN and Dynamic DNS
- 3G backup WAN function
- SMS reboot function
- DIN rail mounting (optional)
- 2-pin terminal block power connector

SPECIFICHE APPARATO TELECONTROLLO PLC

N. 1 Contenitore di adeguate dimensioni, in materiale termoplastico, con grado di protezione IP 65, con all'interno montato e connesso:

N. 1 Apparato periferico di rice-trasmissione dati (RTU/PLC) con le seguenti caratteristiche generali:

- Struttura modulare, con moduli compatti ad alta miniaturizzazione;
- Capacità di gestire almeno fino a 300 canali di I/O da ripartire fra DI, DO, AI, AO con ampliamenti modulari;
- Equipaggiamento di base 48 DI - 40 DO - 8AI

- Processore centrale in grado di elaborare un'istruzione base in un tempo inferiore a 35 μ s;
- Memoria programma di almeno 64 kb su Flash ROM integrata;
- Memoria operativa ritentiva di almeno 64 kb; con porta anteriore;

DISCIPLINARE TECNICO

- Memoria di data-logging configurabile almeno fino a 1 MBytes;
- Programmazione secondo lo standard IEC61131;
- Equipaggiabile con almeno tre porte seriali di comunicazione : N.2 RS232, N.1 RS 485 con velocità non inferiore a 115kbs;

- Possibilità di collegamento in rete, multidrop e multimaster, con altre unità, in RS 485;
- Modbus nativo sia in modalità master sia slave, con possibilità di interfacciamento con i principali fieldbus standard quali Profibus, Can Open e DeviceNet, sia in modalità master sia in modalità slave;

- Interfacciabilità alla rete Ethernet sia in modalità ModbusTCP (client e server) sia secondo il protocollo IEC80670-104;

- Accesso ai programmi protetto da password di almeno 8 caratteri alfanumerici, con possibilità di abilitarne il blocco della comunicazione in caso di tentativi di forzatura della password;
- Modulo Web server con interfaccia RS232 -Ethernet.

N°1 Gruppo di alimentazione generale, completo di batterie di back-up, in grado di assicurare un'autonomia di almeno 8 ore in caso di mancanza E.E.

Fornitura ed installazione sul Portello Frontale dell'apparato RTU/PLC di:

- Pannello Operatore da 3,5" B/Wi di tipo touch-screen TFT per la visualizzazione locale di tutte le informazioni centralizzate e per la gestione dei comandi ;

- Software per la gestione delle informazioni locali e delle eventuali automazioni, tramite Pannello Operatore

Fornitura ed installazione sul Portello Frontale del contenitore di:

DISCIPLINARE TECNICO

- N°1 switch magnetico di prossimità per la rilevazione dell'apertura del quadro.
Inserimento di idonei dispositivi di protezione sulle linee elettriche di alimentazione.
Inserimento di idonei dispositivi di protezione su gli ingressi analogici.
Software di comunicazione con il Centro di Controllo, standard di mercato.
Software di diagnosi
Verifica puntuale di tutti i collegamenti e della congruità dei dati acquisiti e/o ricevuti.
Attivazione e messa in servizio
Documentazione e schemi elettrici.

VALVOLA A FUSO

Corpo in ghisa sferoidale EN-GJS-500-7 ISO1083, otturatore completamente acciaio inox AISI 304/316 Guarnizione di tenuta in POLIURETANO (TPU 95A) con sistema di protezione dal flusso (Long Life), sede di tenuta sul corpo AISI 304/316, albero in acciaio inox AISI 420/304 guidato da boccole in bronzo, guide di scorrimento in bronzo, viteria interna/esterna in AISI 304 (A2), rivestimento interno/esterno con resine epossidiche atossiche con sistema Fusion Bonded spessore minimo 250 microns RAL 5010. Corredata di riduttore a vite senza fine con indicatore di posizione e predisposizione per la motorizzazione con flangetta ISO F10-F14 posizionato sulla destra idraulica con grado di protezione IP68/1 DIN 40050 IEC 19. Collaudo idraulico secondo UNI EN 12266-ISO 5208. Corredata di certificato di conformità al D.M. 174 Ministero della Salute. Il tutto posto in opera incluso tutto l'occorrente necessario per avere il lavoro finito a regola d'arte.

*Collaudi: secondo le norme UNI 6884 - DIN 3230 - ISO 5208.

ATTUATORE ELETTRICO

Attuatore elettrico intelligente per comando locale ed a distanza di valvola a farfalla e a fuso:

DISCIPLINARE TECNICO

- Costruzione non intrusiva :
non bisogna rimuovere alcun coperchio per l'avviamento /taratura/diagnostica.
- Tutte queste operazione si eseguono utilizzando il telecomando.
- Taratura possibile anche in mancanza di alimentazione
- Doppia tenuta stagna IP68, Nema 4,4x e 6 a doppia tenuta stagna con barriera intermedia fra morsettiera e comparto interno.
- Gruppo di comando incorporato completo di teleruttori interbloccato meccanicamente ed elettricamente
- Selettori non intrusivi per comando locale /remoto lucchettabile
- Selettore per comando locale apre/chiude/stop (configurabili per comando ritenuto o testaggio)
- Indicatore locale a cristalli liquidi, retroilluminato, con indicatore digitale posizione valvola
- Led indicazione valvola aperta/chiusa/in movimento
- Indicatore locale eventuali allarmi relativi a valvola, attuatore, sistema di controllo e stato batteria attuatore
- Limitatore coppia in chiusura e apertura tarabile
- Fine corsa di fermata valvola regolabili
- 4 contatti configurabili(posizione valvola,stato valvola,allarmi valvola, allarmi attuatore
- Relè di monitoraggio per segnalazione disponibilità elettrica attuatore per comando remoto
- Scheda data logger che registra la lista storica dei principali dati di funzionamento scaricabile .
- Possibilità di realizzare vari comandi a distanza degli attuatori

DISCIPLINARE TECNICO

- Protezione per perdita di una fase
- Protezione per mancato movimento
- Protezione antimartellamento
- Motore CC a magneti permanenti a 24 V con termostato di protezione incorporato
60 avviamenti nominali l'ora ad un ritmo di massimo 600 avviamenti l'ora, 15 min nominali basati su una coppia nominale pari a 75% di quella stabilita
- Volantino per manovra manuale, di tipo a disinserimento automatico con manovra elettrica. Il volantino è sempre inseribile sia nel caso di motore bloccato che nel caso di motore in movimento.
- Alimentazione 220 V CA

SPECIFICHE IMPIANTO ELETTRICO/QUADRO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE E..

Quadro elettrico generale, luci, prese, alimentazione quadro valvole, alimentazione quadri telecontrollo, protezioni di sovraccarico, automazione luci esterne quanto necessità per la posa a regola d'arte ed per il corretto funzionamento.

- fornitura installazione e posa n°1 quadro di automazione per N° 2 valvole a fuso ed n° 2 valvole a farfalla, quanto necessità per la posa a regola d'arte ed per il corretto funzionamento.

- realizzazione imp. illuminazione locali serbatoio con plafoniere stagna ip 65 2*36

- realizzazione imp. illuminazione estera con fari ip 65 a basso consumo

- realizzazione imp. di messa terra, collegamenti equipotenziali "

Quadro di distribuzione locale di E.E. per la ripartizione delle varie utilizzazioni elettriche costituito da:

DISCIPLINARE TECNICO

- Contenitore in materiale plastico IP55 con portella di accesso agli organi di manovra.
- Cavi elettrici per collegamenti interni ed eventuali morsettiere ausiliarie adeguatamente dimensionati in base alle potenze installate.
- Tensione di alimentazione = 380Vac o 220Vac
- Potenza disponibile in ingresso = in funzione delle utenze previste.
- Interruttore magnetotermico generale: potere di interruzione $\geq 6\text{KA}$
- Interruttori differenziali: sensibilità : $I_d \leq 0.03\text{A}$, potere di interruzione $\geq 6\text{KA}$
- A seconda dell'applicazione, prevedere circuiti di protezione selettiva.

Quadro elettrico per comando e controllo valvola (unità teleinvertitrice), di dimensioni adeguate, in materiale plastico IP55 con portella di accesso agli organi di manovra, con all'interno montato e connesso :

- interruttore automatico magnetotermico di potenza adeguata
- contattori di potenza per teleinvertitori;
- relè ausiliari per circuiti vari completi di basette;
- relè termico a protezione circuiti di potenza;
- n.2 selettori + blocchi contatti per selezionare : locale-remoto / automatico-manuale
- n.2 pulsanti + blocchi contatti per comando di aperto-chiuso valvola
- n.5 spie ottiche complete di portalampe spia;
- scaldiglia interna attivata da termostato
- cablaggio interno eseguito con cavi elettrici, morsettiere ausiliarie e canaline in PVC dimensionati in base alle potenze impegnate

DISCIPLINARE TECNICO

- serie di morsetti per intercollegamenti ed attestazione cavi
- accessori di completamento;

A morsettiera dovranno essere resi disponibili i seguenti contatti per ricezione comandi e trasmissione segnali a distanza (telecontrollo) :

Segnali :

- valvola aperta (verde);
- valvola chiusa (blu);
- valvola in avaria (giallo).

Comandi :

- sezionatore alimentazione scaldiglia;
- apertura valvola;
- stop valvola;
- chiusura valvola;
- commutazione locale / 0 / remoto.

Centro Operativo Remoto CGT

Workstation Xeon E5-1650v2 3.50GHz 12MB Turbo Boost, 2x8GB DDR3-1866 rg ECC, NVIDIA Quadro K2000 2GB, DVD SATA SSD SATA III 128GB Premium Rails for 2x HDD 2.5"

TP 3y OS Svc,NBD Rt,9x5 HDD SATAIII 1000GB 7.2k BC Windows 8.1 PRO Office

DISCIPLINARE TECNICO

2013 Pro

Monitor 24 pollici LCD EV2436W Diagonale 61 cm (24 pollici) formato 16:10

Colore del cabinet EV2436WFS-GY (grigio chiaro) EV2436WFS-BK (nero)

Area attiva di visione 518 mm (L) x 324 mm (H) Area attiva di visione/diagonale 611 mm

Monitor da 60 VideoWall pollici LCD , 700cd/m² PLUS, 3000:1, 1920x1080 Seam GAP 3mm Switch v2 HP 8212-92G-PoE+-2XG zl con software Premium.

Dispositivi portatili WindowsSurface 4 Intel Core i7-3537U 2/3.1 GHz, 16GB DDR3 RAM, 512GB SSD, 33.782 cm (13.3 ") LED 1920 x 1080, Intel HD Graphics 4000, Webcam, Wi-Fi, Bluetooth 4.0, Gigabit Ethernet, Windows 8 Pro 64-bit Book 9, ATIV per gestione remota e telecontrollo.

Canon D70+memorycard, Canon PowerShot S110.

Videoproiettore con contrasto elevato equipaggiato 1-Chip - DLP™ tecnologia con rapporto nativo 16:9 a risoluzione FULL HD 1920x1080 con 15000 lumens ANSI e contrasto 10000:1, Dotato di ottica standard Lampada a tecnologia Sorgente di luce laser con 20000 ore di autonomia.

ELETTROPOMPA SOMMERSA

Dettaglio dei componenti principali:

Elettropompa sommersa G2 1/2

Elettropompa sommersa centrifuga pluristadio collaudata a norme UNI ISO 2548, potenza motore 4 W, tenuta meccanica con protezione antisabbia; girante flottante (maggiore resistenza all'abrasione), camicia esterna, albero, testata e valvola interamente in acciaio Inox; raccordo di mandata filettato F, diametro di ingombro massimo mm 99, sabbia tollerata fino a 100 g/m³.

Caratteristiche idrauliche di centro curva: Portata 3 litri al secondo, Prevalenza 90 metri

DISCIPLINARE TECNICO

LIMITI OPERATIVI			CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE		
Liquido pompato	Acqua		Diametro mandata	G2 1/2	-
Temperatura max liquido	35	°C	Diametro massimo	145	mm
Densità massima	1	kg/dm ³	Tipo Girante	Radiale	
Viscosità massima	1	mm ² /s	Numero stadi	13	
Contenuto max di sostanze	300	g/m ³	Tenuta motore	Meccanica	
Battente massimo	150	m	Tipo installazione	Verticale	
N.ro massimo avviamenti	15		Momento d'inerzia	0,00087 Kgm ²	
Tempo massimo di funzionamento a bocca	3	min	PESI		
Sommergenza minima	362,5	mm	Peso pompa	15,5	Kg
			Peso motore sommerso	30,5	Kg
			Peso elettropompa	46	Kg

CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO					CARATTERISTICHE MOTORE ELETTRICO		
Portata di esercizio		-	-	-	Marca	Caprari S.p.A	
Prevalenza di esercizio		-	-	-	Modello	MAC65/2A-8	
Qmin	Qmax	1,7	3,8	l/s	Potenza nominale	4	kW
H (Q=0)	Hmax (Qmin)	137,2	127,7	m	Frequenza nominale	50	Hz
Potenza assorbita punto di		-	-	-	Tensione nominale	400	V
Massima potenza assorbita		3,97		kW	Velocità nominale	2825	1/min
Rend.	Rend. gruppo	-	-	%	Corrente nominale	10,3	A
Massimo rendimento pompa		75		%	N.ro poli	2	
NPSH richiesto		-		-	Tipo motore	3 ~	
Velocità di rotazione		~ 2825		1/min	Rendimento 4/4 - 3/4	70,0 - 67,5 %	
Senso di rotazione (*)		Antiorario			Fattore di potenza 4/4 - 3/4	0,800 - 0,695	
Tolleranza secondo norma		ISO 9906:2012 3B			Classe d'isolamento	E	
MEI		M.E.I. 0.40			Is/In – Ts/Tn	3 - 1,5	
Diametro girante		-		-	Tipo di avviamento	D	
Numero pompe installate		In funzione	Stand-by		Grado di protezione	IP68	
		1	0		Numero cavi uscita motore	3	
					Service Factor	1	

ELETTROPOMPA MULTISTADIO VERTICALE

Dettaglio dei componenti principali:

ELETTROPOMPA MULTISTADIO VERTICALE collaudata a norme UNI ISO 2548,
potenza motore 7.5 KW

tipo Girante Radiale, cuscinetti in Sfere lubrificati a Grasso, Bocche ingresso ed in uscita in linea. Supporto di collegamento EN-GJL450 Testata pompa AISI 316 (1.4401) Camicia

DISCIPLINARE TECNICO

esterna AISI 316 (1.4401) Albero AISI 316 (1.4401) Tenuta meccanica SIC/SIC/VITON
Diffusore AISI 316 (1.4401) Girante AISI 316 (1.4401) Anello sede girante TEFLON®
Flange ingresso/uscita EN-GJL450 Corpo pompa AISI 316 (1.4401) Piastra base EN-
GJL200 Anello di tenuta VITON® (Caratteristiche idrauliche di centro curva: Portata 10
litri al secondo, Prevalenza 90 metri

LIMITI OPERATIVI			CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE			
Liquido pompato	Acqua		DN flangia di mandata UNI	50	PN	n.a
Temperatura max liquido pompato	90	°C	DN flangia di aspirazione	50	PN	-
Densità massima	1	kg/dm ³	Numero stadi	7		
Viscosità massima	1	mm ² /s	Tipo Girante	Radiale		
Contenuto max di sostanze solide	-		Tipo d'installazione			
Tempo massimo di funzionamento a	2	min	Momento d'inerzia	-		
N.ro massimo avviamenti ora	30		Lubrificazione tenuta	Liquido pompato		
			Tipo cuscinetti	Sfere		
			Lubrificazione cuscinetti	Grasso		
			Tenuta	-		
			Bocche ingresso/uscita	In linea		
PESI						
Peso pompa	57,5	Kg				
Peso motore	56	Kg				

CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO				CARATTERISTICHE MOTORE ELETTRICO		
Portata di esercizio	10,06		l/s	Marca		
Prevalenza di esercizio	91,01		m	Modello	E0750T222-W V1	
Qmin	Qmax	6	15	Potenza nominale	7,5	kW
H (Q=0)	Hmax (Qmin)	104,9	98,98	Frequenza nominale	50	Hz
Potenza assorbita punto di lavoro	12,28		kW	Tensione nominale	400	V
Max potenza assorbita	14,22		kW	Classe di efficienza	IE3	
Rendimento pompa	Rend. gruppo	73,1	65,8	Corrente nominale	13,7	A
NPSH richiesto	1,68		m	N.ro di poli	2	2925
Velocità di rotazione	~ 2925		1/min	Velocità	1/mi	
Senso di rotazione (*)	Antiorario			Tipo di motore	3 ~	
Tolleranza secondo norma	ISO 9906:2012 3B			Rendimento 4/4 - 3/4	90,1 %	
MEI	M.E.I. 0.40			Fattore di potenza 4/4 - 3/4	0,88	
Diametro girante	-			Classe d'isolamento	F	
Numero pompe installate	In funzione	Stand-by		Is/In	Tn/Tn	
	2	0		Tipo di avviamento		
				Grado di protezione	IP55	
				Uso con inverter		
				Protezione Termica	n.d	

DISCIPLINARE TECNICO

ELETTROPOMPA MONOBLOCCO ORIZZONTALE

LIMITI OPERATIVI			CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE			
Liquido pompato	Acqua		DN flangia di mandata UNI	65	PN	16
Temperatura max liquido pompato	70°C(std)/90°C(MD,D)		DN flangia di aspirazione UNI	80	PN	16
Densità massima	1	kg/dm ³	Numero stadi	1		
Viscosità massima	1	mm ² /s	Tipo Girante	Radiale		
Contenuto max di sostanze solide	20	g/m ³	Tipo d'installazione	Orizzontale		
Tempo massimo di funzionamento a bocca chiusa	15min (2900 rpm) [40 °C]		Momento d'inerzia	-		
N.ro massimo avviamenti ora	-		Lubrificazione tenuta	Liquido pompato		
			Tipo cuscinetti	Sfere con gioco maggiorato -		
			Lubrificazione cuscinetti	Grasso		
			Tenuta	Baderna		
PESI						
Peso pompa	70	Kg				
Peso motore	-	Kg				

CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO				CARATTERISTICHE MOTORE ELETTRICO			
Portata di esercizio	15,7		l/s	Marca			
Prevalenza di esercizio	25,3		m	Modello	M300552T21B341121		
Qmin	Qmax	10	22,9	Potenza nominale	5,5	kW	
H (Q=0)	Hmax (Qmin)	29	28,4	Frequenza nominale	50	Hz	
Potenza assorbita punto di lavoro	5,1		kW	Tensione nominale	400	V	
Max potenza assorbita	5,6		kW	Classe di efficienza	IE3		
Rendimento pompa	Rend. gruppo	76,5	67,9	Corrente nominale	10,2	A	
NPSH richiesto	3,1		m	N.ro di poli	Velocità nominale	2	2935
Velocità di rotazione	~ 2935		l/min	Tipo di motore	3 ~		
Senso di rotazione (*)	Orario			Rendimento 4/4 - 3/4	89,2 - 88,3 %		
Tolleranza secondo norma	ISO 9906:2012 3B			Fattore di potenza 4/4 - 3/4	0,87		
MEI	M.E.I. 0.40			Classe d'isolamento	F		
Diametro girante	-			Is/In	Tn/Tn	11,2 - 4,2	
Numero pompe installate	In funzione	Stand-by		Tipo di avviamento			
	1	0		Grado di protezione	IP55		
				Uso con inverter			
				Protezione Termica			

MATERIALI POMPA				
Corpo mandata	Ghisa grigia		Dado girante	Acciaio
Supporto aspirazione	Ghisa grigia		Dadi premitreccia	Acciaio inox
Girante	Ghisa grigia		Prigionieri premitreccia	Acciaio inox
Premitreccia	Ghisa grigia			
Appoggio tenuta meccanica	-			
Tenuta meccanica	-			
Flangia porta tenuta	-			
Para acqua	Gomma			
Supporto di collegamento	Ghisa grigia			
Baderna	Treccia grafitata			
Diffusore scarico anelli tenuta	Acciaio inox			
Guarnizione corpo pompa	Mat. plastico impregnato			
Anello sede girante	Ghisa grigia			

DISCIPLINARE TECNICO

Zoccolo	Acciaio		
Albero	Acciaio		
Bussola albero	Acciaio		
Tappo	Ghisa zincata		

ELETTROPOMPA MULTISTADIO VERTICALE

LIMITI OPERATIVI			CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE			
Liquido pompato	Acqua		DN flangia di mandata UNI	50	PN	n.a
Temperatura max liquido pompato	90	°C	DN flangia di aspirazione UNI	50	PN	-
Densità massima	1	kg/dm ³	Numero stadi	2		
Viscosità massima	1	mm ² /s	Tipo Girante	Radiale		
Contenuto max di sostanze solide	-		Tipo d'installazione			
Tempo massimo di funzionamento a bocca chiusa	2	min	Momento d'inerzia	-		
N.ro massimo avviamenti ora	30		Lubrificazione tenuta	Liquido pompato		
			Tipo cuscinetti	Sfere		
			Lubrificazione cuscinetti	Grasso		
			Tenuta	Meccanica		
			Bocche ingresso/uscita	In linea		
PESI						
Peso pompa	33,8	Kg				
Peso motore	19	Kg				

CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO				CARATTERISTICHE MOTORE ELETTRICO			
Portata di esercizio	5,2		l/s	Marca			
Prevalenza di esercizio	25,1		m	Modello	E0220T212-W V18		
Qmin	Qmax	3	7,5	l/s	Potenza nominale	2,2	kW
H (Q=0)	Hmax (Qmin)	29,6	27,9	m	Frequenza nominale	50	Hz
Potenza assorbita punto di lavoro	1,7		kW	Tensione nominale	400 V		
Max potenza assorbita	2		kW	Classe di efficienza	IE3		
Rendimento pompa	Rend. gruppo	73,9	63,5	%	Corrente nominale	4,35	A
NPSH richiesto	1,8		m	N.ro di poli	Velocità nominale	2	2895 1/min
Velocità di rotazione	~ 2895		1/min	Tipo di motore	3 ~		
Senso di rotazione (*)	Antiorario			Rendimento 4/4 - 3/4	85,9 %		
Tolleranza secondo norma	ISO 9906:2012 3B			Fattore di potenza 4/4 - 3/4	0,85		
MEI	M.E.I. 0.40			Classe d'isolamento	F		
Diametro girante	-			Is/In	Tn/Tn	7,6 - 2,2	
Numero pompe installate	In funzione	Stand-by		Tipo di avviamento			
	1	0		Grado di protezione	IP55		
				Uso con inverter			
				Protezione Termica	n.d		

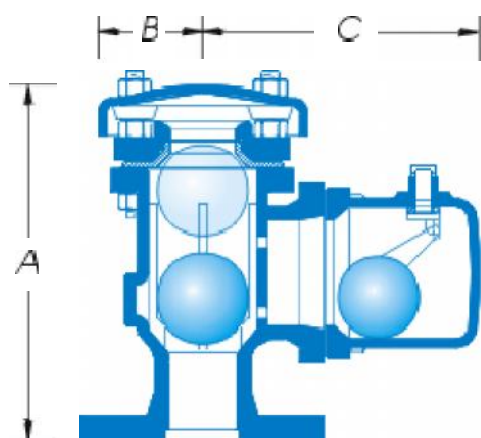
MATERIALI POMPA			
Supporto di collegamento	Ghisa grigia		
Testata pompa	Acciaio inox		
Camicia esterna	Acciaio inox		
Albero	Acciaio inox		
Tenuta meccanica	Carburo di silicio/carburo di silicio		

DISCIPLINARE TECNICO

Diffusore	Acciaio inox		
Girante	Acciaio inox		
Anello sede girante	PTFE		
Flange ingresso/uscita	Ghisa grigia		
Corpo pompa	Acciaio inox		
Piastra base	Ghisa grigia		
Anello di tenuta	Gomma EPDM		

SFIATO

Sfiato a doppio galleggiante tipo "VENT" per svuotamento e riempimento di grandi quantità d'aria, corpo e coperchio in ghisa GG 25 con rivestimento epossidico, corpo principale di grande portata con galleggiante in ABS a chiusura in appoggio diretto su guarnizione NBR, corpo di degasaggio con galleggiante di chiusura incernierato su leva premente l'otturatore, guarnizioni e rivestimento conformi al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), attacco flangiato a norme UNI EN 1092-1, pressione massima di esercizio 16 bar.



DISCIPLINARE TECNICO

INVERTER

Caratteristiche dell'avviatore inverter:

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

- alimentazione motore 3x380÷415 V;
- Alimentazione 3x380/415/460 V;
- Regolatore PID attivabile a richiesta;
- Blocco motore incorporato nel programma;
- Tastiera di programmazione e display amovibile in servizio da fornire in opera su fronte quadro;
- Carattere di coppia variabile con ottimizzazione automatica energia;
- Frequenza di uscita 0 ÷ 1000 Hz;
- Frequenza del motore 24 ÷ 100Hz;
- Tempi di rampa 0,1 ÷ 360 Sec.;
- Commutazione sull'uscita illimitata;
- Multiprogrammazione con n°4 setup attivabili anche distanza;
- Protezione IP23;
- Segnali d'ingresso analogici 0 ÷ 10 V; 4 ÷ 20 mA configurabili n°3;
- Segnale d'ingresso digitale 0 ÷ 24 Dc, 0 ÷ 65 kHz;
- Segnale d'uscita analogico 4 ÷ 20 mA;
- Segnale d'uscita digitale relè senza potenziale: n° 2 configurabili;

DISCIPLINARE TECNICO

- Porta seriale RS 485;
- Filtro R.F.I. Conforme EN 55014, EN 55014 classe A e B, Gruppo 1;
- Norma CE Conforme alle direttive a bassa tensione EMC;
- N° 1 scheda CASCADE Control o similare, per il comando sistemi di elettropompe in parallelo programmabile dalle seguenti caratteristiche:
- Pilotaggio fino a 5 elettropompe in parallelo con logica in cascata o Master/Slave;
- Alimentazione ed installazione a bordo ;
- Logica di rotazione delle elettropompe;
- Programmazione tramite tastiera;
- Tutte le grandezze saranno visualizzabili sul display;
- Relè di comando elettropompe fisse n° 4, SPDT, 240 V, 2A.

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

- Il fornitore deve dichiarare la massima distanza raggiungibile sia con cavo schermato, come non schermato, garantendo il rispetto della normativa sulla compatibilità

DISCIPLINARE TECNICO

elettromagnetica EMC 89/336/EEC;

- il convertitore di frequenza deve essere equipaggiato di una induttanza antiarmonica sullo stadio intermedio in corrente continua per la filtrazione delle armoniche propagabili in rete. Deve rispondere alle normative EN 61000-3-2 e EN 61000-3-4 relative alle limitazioni delle emissioni di correnti armoniche;
- il convertitore di frequenza deve permettere il controllo del motore sino a 60 Hz quale massimo ammissibile, fornendo perciò la coppia necessaria a questa velocità di rotazione;
- il convertitore di frequenza deve permettere il coordinamento di potenza, a monte, tramite un interruttore automatico tarato per la massima corrente ammessa sul motore, non inferiore a 1,1 In; deve essere in grado di sopportare commutazioni di carico in uscita senza subire danni, viene ammesso solo il blocco funzionale temporaneo se seguito da tentativi di riavviamento automatico;
- il convertitore di frequenza deve fornire i segnali d'allarme necessari all'invio a distanza delle informazioni di avaria variatore ed allarme protezione termica. Le informazioni devono essere disponibili su n°4 coppie di contatti programmabili NC o NA liberi da potenziale. Devono anche essere disponibili 2 uscite analogiche, in 4 - 20 mA programmabili per la lettura di alcune grandezze fisiche (velocità motore o pressione regolata o corrente assorbita dal motore o potenza istantanea assorbita dal motore);
- il convertitore di frequenza deve poter essere interfacciato al sistema di telecontrollo attraverso una porta RS485;
- la programmazione del convertitore di frequenza deve avvenire per mezzo di tastiera con display alfanumerico LCD retroilluminato, con un numero di righe e caratteri sufficiente alla descrizione dei parametri per esteso, in almeno 9 lingue selezionabili,

DISCIPLINARE TECNICO

compresa quella italiana;

- deve essere possibile visualizzare simultaneamente sul display quattro grandezze fisiche, a scelta, relative al funzionamento del convertitore di frequenza, o del motore, o dell'impianto;
- sul display deve essere possibile visualizzare i segnali di riferimento e retroazione espressi direttamente in unità di misura ingegneristiche;
- il convertitore deve essere in grado di ridurre automaticamente la potenza erogata senza fermarsi e senza andare in blocco se si dovesse verificare un eccessivo aumento della temperatura ambiente. (Auto-declassamento);
- il convertitore di frequenza deve essere in grado di allungare automaticamente i tempi di rampa di accelerazione e/o decelerazione, se impostati erroneamente troppo corti;
- il convertitore deve essere in grado di arrestare il motore quando si verificano simultaneamente le seguenti condizioni:
 - a) il valore di pressione dell'impianto si mantiene costante, pari a quello nominale;
 - b) la pompa funziona alla minima frequenza.
- Il convertitore di frequenza deve continuare a controllare il valore di pressione in rete, con il motore fermo, in modo da farlo ripartire quando la pressione scende sotto il valore stabilito;
- il tutto deve avvenire automaticamente senza l'impiego di dispositivi esterni al convertitore di frequenza;
- il convertitore di frequenza deve essere prodotto da linea certificata secondo lo standard BS 7750 relativo all'impatto ambientale;
- il convertitore di frequenza dovrà essere in grado di erogare la corrente nominale in

DISCIPLINARE TECNICO

servizio continuo fino ad una temperatura ambiente di 40° C per le versioni IP 54 e 45° C per quelle in IP 20.

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

DISCIPLINARE TRATTO CONDOTTA TRENTINARA /CAPACCIO

TUBAZIONE

Diametro esterno 110 mm spessore 10,0 mm

Tubazione in polietilene PE 100 con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 10 Mpa destinata alla distribuzione dell'acqua e prodotta in conformità alle norme vigenti. La tubazione dovrà possedere il marchio di conformità di prodotto IIP e/o equivalente marchio rilasciato da organismo riconosciuto nell'ambito della comunità europea e deve essere formata per estrusione e può essere fornita sia in barre che in rotoli. Fornita e posta in opera a qualsiasi altezza e profondità. Sono compresi i pezzi speciali, la posa, anche in presenza di acqua, fino ad un battente di cm 20 ed il relativo aggettamento, l'eventuale taglio di tubazioni, le giunzioni, tutte le prove di tenuta, di carico e di laboratorio previste dalla vigente normativa e la fornitura dei relativi certificati, il lavaggio e la disinfezione della condotta ed ogni altra operazione per dare la tubazione pronta all'uso. Sono esclusi lo scavo, il rinfianco con sabbia fine ed asciutta, gli apparecchi idraulici. PFA 16.

SCAVO

Scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, in rocce sciolte (con trovanti fino a 0,3 mc) anche in presenza di battente d'acqua fino a 20 cm sul fondo, compresi i

DISCIPLINARE TECNICO

trovanti di volume fino a 0,30 mc, la rimozione di arbusti, lo sradicamento di ceppaie, la regolarizzazione delle pareti secondo profili di progetto, lo spianamento del fondo, anche a gradoni, il paleggiamento sui mezzi di trasporto o l'accantonamento in appositi siti indicati dal D.L. nell'ambito del cantiere. Compresi il rispetto di costruzioni preesistenti sotterranee nonché ogni onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

RINFIANCO

Rinfianco di tubazioni e pozzetti eseguito a macchina. Rinfianco con sabbia o sabbietta, nell'adeguata granulometria esente da pietre e radici, di tubazioni, pozzi o pozzetti compreso gli oneri necessari per una corretta stabilizzazione del materiale con piastre vibranti e eventuali apporti di materiali, misurato per il volume reso.