



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA



CITTA' DI TORINO



COMMITTENZA:

CITTA' DI TORINO

Divisione Qualità Ambiente
Arch. Lorenzo De Cristofaro

AMIAT

Responsabile del progetto
Ing. Flavio Frizziero

PROGETTISTI:

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO
DI PROFESSIONISTI

Mandataria

Arch. Corradino Corrado

Mandanti

SD2 Engineering Services S.R.L.
Arch. Petitti Pier Carlo
Ing. Panero Gianluca

Progetto architettonico

Arch. Corradino Corrado
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto strutturale

Ing. Bianco Andrea (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto impianti elettrici

Arch. Corradino Corrado
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto impianti meccanici

Arch. Petitti Pier Carlo
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

**Progetto impianto meccanico
antincendio**

Ing. Panero Gianluca



**REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO
COMUNE DI TORINO**

**REALIZZAZIONE DI UN NUOVO CENTRO
DI RACCOLTA IN TORINO,
VIA REYCEND ANGOLO VIA MASSARI
CUP: C12F22000940005**

PROGETTO ESECUTIVO

commessa	livello	disciplina	elaborato/doc.	n° foglio	rev.
16201	ESE	MP	CSP	01	A

Titolo

Progetto Meccanico

**Capitolato Tecnico impianti
meccanici - idraulici - antincendio**

File: 16201_ESE-XX-nnX_a_Testalino_PP+GL_imp_mec.dwg

DATA AGG.	REV.	OGGETTO
marzo 2025	A	Prima emissione

Fase progetto

ESE

Progetto

Ecocentro

Formato (ISO)

A4

Scala

Data emissione

marzo 2025



INDICE

1	IMPIANTI MECCANICI - IDRAULICI	3
1.1	PREMESSA	3
1.2	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE A SPLIT	3
	1.2.1 <i>Installazione split guardiania e locale tecnico</i>	3
	1.2.2 <i>Strutture connettive isolanti</i>	6
1.3	IMPIANTI IDRICOSANITARI GUARDIANIA	6
1.4	TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PER RETI DI SCARICO INTERNE	6
	1.4.1 <i>Stoccaggio, movimentazione, trasporto e posa in opera delle tubazioni</i>	7
	1.4.2 <i>Stoccaggio, movimentazione e trasporto</i>	7
	1.4.3 <i>Giunzioni ad anello elastomerico</i>	8
1.5	TUBAZIONI IN MULTISTRATO	8
1.6	TUBAZIONI PEAD PER RETE IDRICA INTERRATA	9
	1.6.1 <i>Oneri generali</i>	9
	1.6.2 <i>Descrizione prodotto</i>	9
	1.6.3 <i>Materia prima Tubazioni</i>	9
	1.6.4 <i>Requisiti Tubi</i>	10
	1.6.5 <i>Pressioni Nominali</i>	11
	1.6.6 <i>Raccorderia</i>	11
	1.6.7 <i>Giunzioni</i>	11
	1.6.8 <i>Giunzioni acciaio polietilene</i>	11
	1.6.9 <i>Parametri per saldature</i>	11
	1.6.10 <i>Prescrizioni montaggio</i>	12
	1.6.11 <i>Posa tubazioni interrate</i>	12
	1.6.12 <i>Prove di tenuta</i>	12
	1.6.13 <i>Segnalazione tubazioni interrate</i>	13
	1.6.14 <i>Prezzi</i>	13
1.7	TUBAZIONI IN PVC RIGIDO PER FOGNATURE	13
	1.7.1 <i>Posa delle condotte</i>	15
	1.7.2 <i>Collaudo</i>	15
	1.7.3 <i>Rinterro e copertura delle tubazioni</i>	15
	1.7.4 <i>Prove sulla canalizzazione</i>	15
1.8	VASCHE INTERRATE	15
	1.8.1 <i>Vasca di raccolta acque meteoriche</i>	15
	1.8.2 <i>Vasca di prima pioggia</i>	16
	1.8.3 <i>Scarico e movimentazione</i>	16
	1.8.4 <i>Istruzioni di posa</i>	17
	1.8.5 <i>Installazione di prolunga</i>	17
	1.8.6 <i>Connessione sfiato</i>	17
1.9	POZZETTI	18
1.10	CHIUSINI IN GHISA SFEROIDALE	18
1.1	GRIGLIE IN GHISA SFEROIDALE	19
2	IMPIANTO ANTINCENDIO	20
2.1	TUBAZIONI PEAD PER RETE IDRANTI	20
	2.1.1 <i>Oneri generali</i>	20
	2.1.2 <i>Descrizione prodotto</i>	20
	2.1.3 <i>Materia prima Tubazioni</i>	20
	2.1.4 <i>Requisiti Tubi</i>	21
	2.1.5 <i>Pressioni Nominali</i>	22
	2.1.6 <i>Raccorderia</i>	22
	2.1.7 <i>Giunzioni</i>	22
	2.1.8 <i>Giunzioni acciaio polietilene</i>	23

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

2.1.9	Parametri per saldature	23
2.1.10	Prescrizioni montaggio	23
2.1.11	Posa tubazioni interrato	23
2.1.12	Prove di tenuta	23
2.1.13	Segnalazione tubazioni interrato	24
2.1.14	Prezzi	24
2.2	IDRANTE A MURO UNI 45 DA ESTERNO	24
2.3	ESTINTORE A POLVERE 6 KG	24
2.4	ESTINTORE CARRELLATO A CO2	24
2.5	GRUPPO DI POMPAGGIO ANTINCENDIO CON MOTOPOMPA ED ELETTROPOMPA AD ASSE ORIZZONTALE SECONDO NORMA UNI 12845	25
2.5.1	Oneri generali	25
2.5.2	Descrizione prodotto e caratteristiche prestazionali	26
2.5.2.1	Requisiti del fornitore	26
2.5.2.2	Certificazioni di qualità	26
2.5.2.3	Descrizione tecnica del prodotto	27
2.5.2.4	Requisiti prestazionali e di selezione	31
2.5.3	Prescrizioni di posa	33
2.5.3.1	Installazione	33
2.5.3.2	Messa in servizio	35
2.5.3.3	Collaudi	36
2.6	STAZIONE DI STOCCAGGIO E PRESSURIZZAZIONE IDRICA PER IMPIANTI ANTINCENDIO DA INTERRO	36
2.6.1	Caratteristiche costruttive del serbatoio dovranno rispettare le seguenti indicazioni:	36
2.6.2	Caratteristiche costruttive del vano tecnico R60':	37
2.6.3	Gruppo di pressurizzazione Antincendio VPTG:	38
2.6.4	Camicia albero in acciaio	38
2.6.5	Elettropompa di compensazione sommersa	39
2.7	VALVOLE PER IMPIANTI ANTINCENDIO	39
2.7.1	Oneri generali	39
2.7.2	Descrizioni del prodotto e caratteristiche prestazionali	39
2.7.2.1	Requisiti del fornitore	39
2.7.2.2	Descrizione tecnica del prodotto	40
2.7.3	Prescrizioni di posa	42
2.8	CARTELLONISTICA ANTINCENDIO	43

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

1 IMPIANTI MECCANICI - IDRAULICI

1.1 PREMESSA

Il presente Capitolato Tecnico riguarda tutte le forniture di materiali, le prestazioni di mano d'opera, i mezzi d'opera occorrenti, i servizi tecnici di ingegneria, di assistenza tecnica e di Commissioning per la fornitura, la realizzazione, la taratura e la messa in servizio degli impianti di climatizzazione, idricosanitari, fognature previsti nell'ambito del nuovo ecocentro compreso tra via Reyceud e via Massari.

Gli impianti devono essere realizzati secondo le prescrizioni contenute nel presente capitolato e negli altri elaborati progettuali.

1.2 Impianto di climatizzazione a split

1.2.1 Installazione split guardiania e locale tecnico

Fornitura in opera di n. 1 condizionatori autonomi d'ambiente a due sezioni, split, a pompa di calore, ad inverter, costituiti da un'unità esterna con ventilatore e compressore collegata tramite linea frigorifera precaricata di gas R410A (il gas utilizzato dovrà essere non infiammabile) ad una unità interna nella versione per installazione a parete in alto. I condizionatori sono corredati di dispositivi di regolazione e controllo con telecomando.

Fornitura in opera di n. 1 condizionatore autonomo d'ambiente a due sezioni, split, a pompa di calore, ad inverter, costituito da un'unità esterna con ventilatore e compressore collegata tramite linea frigorifera precaricata di gas R410A (il gas utilizzato dovrà essere non infiammabile) ad una unità interna nella versione per installazione a parete in alto. Il condizionatore è corredato dei dispositivi di regolazione e controllo con telecomando.

Il fornitore deve essere idoneo a fornire il materiale, eseguire la messa in servizio e l'avviamento mediante personale qualificato, fornire servizio di assistenza tecnica e manutenzione in loco durante l'appalto e successivamente nel corso dell'esercizio.

È fatto obbligo all'appaltatore di selezionare un unico fornitore per tutte le tipologie di prodotti equivalenti (es: tutte le macchine frigorifere, tutti i gruppi di pompaggio, tutto il materiale aerulico ecc) al fine di facilitare le operazioni di successiva manutenzione degli impianti.

La "macchina" in oggetto deve essere rispondente a quanto stabilito dal D.P.R. 459/96 (recepimento direttiva CEE 89/392) e, per quanto riguarda gli equipaggiamenti elettrici, dalla legge 186/68, dalla legge 791/77 (così come modificata dal D.Lgs. 626/96), dal D.M. 13/03/87 e dalle norme CEI, in particolare CEI EN 60204-1 (CEI 44-5). Secondo questa ultima norma

gli equipaggiamenti elettrici devono garantire:

- sicurezza delle persone e dei beni;
- congruenza delle risposte ai comandi;
- facilità di manutenzione.

Inoltre, la macchina, al fine di possedere adeguati requisiti in tema di compatibilità elettromagnetica, dovrà essere rispondente a quanto stabilito dal D.Lgs. 615/96 (recepimento direttiva CEE 89/336) ed dalle norme CEI inerenti, in particolare per:

- l'immunità elettromagnetica – EN 50082-1 – EN 50082-2.
- le emissioni elettromagnetiche irraggiate – EN 50081-1

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- le emissioni elettromagnetiche condotte – EN 50081-2

Pertanto, la "macchina" in oggetto dovrà essere dotata di marchio CE. Il Committente si riserva di richiedere all'Appaltatore la dichiarazione di conformità, ai requisiti essenziali di sicurezza e di salute, e relativo manuale tecnico, redatti dal costruttore della "macchina" ai sensi del D.P.R. 459/96 (e successivi aggiornamenti/modifiche).

Ogni "macchina" in oggetto dovrà essere accompagnata da idoneo ed esaustivo libretto di istruzioni, redatto secondo le indicazioni delle Direttive in materia o delle leggi sopracitate.

Essendo le macchine/impianti/opere in argomento rientranti nel campo di applicazione del D.M. 02/04/98 (Certificazione delle caratteristiche e prestazioni energetiche), le parti delle suddette macchine/impianti/opere interessate dalle disposizioni del D.M. sopra citato dovranno essere “certificate dall’Appaltatore”, attraverso specifica “dichiarazione del produttore” da consegnare alla D.L. prima dell’esecuzione dei lavori inerenti, assumendo la responsabilità contrattuale dei documenti forniti.

La macchina dovrà essere rispondente a quanto stabilito da tutti i successivi eventuali aggiornamenti e/o integrazioni delle disposizioni di legge o normative suddette vigenti alla data dell’installazione.

Il sistema dovrà essere costituito in accordo alla vigente normativa INAIL (EX ISPESL), dotato di marchio CE e certificato EUROVENT.

- Periodo estivo
- Temperatura interna: 27 °C BS - 19 °C BU
- Temperatura esterna: 35 °C BS
- Periodo invernale
- Temperatura interna: 20 °C BS
- Temperatura esterna: 7 °C BS

Il sistema sarà del tipo split-system a pompa di calore con unità interna pensile a muro ed unità esterna a ventilatori elicoidali ed utilizzerà il fluido refrigerante sarà del tipo R-32 o fluido refrigerante a basso impatto GWP.

UNITA' INTERNA

- Tipo L'unità interna del sistema split-system sarà ad installazione verticale per applicazione pensile a parete.
- Carenatura Sarà in lamiera di acciaio zincato preverniciata od in materiale plastico, con spigoli arrotondati, in grado di offrire elevata stabilità e robustezza.
- Comandi Saranno datati di telecomando e comando a filo con display a cristalli liquidi in grado di gestire tutte le funzioni del climatizzatore ed in particolare: accensione e spegnimento, timer, temperatura ambiente, velocità del ventilatore ed inclinazione delle alette, funzione deumidificazione.
- Bacinella raccolta condensa. Sarà in lamiera di acciaio zincata od in materiale plastico completa di raccordo per lo scarico di diametro minimo 1/2”.
- Gruppo ventilante Avrà girante in materiale plastico di tipo tangenziale
- accoppiata direttamente al motore.

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- Motore ventilatore: Sarà del tipo a costruzione chiusa, con condensatore permanentemente inserito, a 3 velocità di rotazione; ogni avvolgimento dovrà essere dotato di protezione termoamperometrica in caso di sovraccarichi; il fattore di potenza sarà non inferiore a 0,90; sarà prevista la possibilità di estrazione e fissaggio ad idoneo supporto.
- Filtro Sarà realizzato con materassino in fibra acrilica, rigenerabile e lavabile, contenuto in telaio di lamiera d'acciaio zincato o con materiale plastico lavabile prestampato; dovrà essere possibile l'estrazione senza dover rimuovere la carenatura.

Ogni unità sarà dotata di fusibili sezionatori con manovra a leva. Dovrà essere evitata nel modo più assoluto la formazione di condensa al di fuori della bacinella prevista allo scopo. L'unità interna pensile a parete sarà dotata di deflettore automatico per il direzionamento del flusso d'aria e di comando a filo con timer programmabile.

Le dimensioni di altezza, lunghezza e profondità non dovranno essere superiori rispettivamente a 280, 800, 190 mm.

Il livello di rumorosità non dovrà superare i valori di seguito indicati:

- pressione sonora: 39 dB(A) alla velocità massima del ventilatore
- potenza sonora: 52 dB(A) alla velocità massima del ventilatore

Livello di pressione sonora misurato in campo libero alla distanza di 1 m.

UNITA' ESTERNA

- Tipo L'unità esterna del sistema split-system sarà ad installazione verticale per applicazione pensile a parete per mezzo di staffe fornite di serie dalla casa costruttrice e complete di giunti antivibranti, oppure del tipo posato a pavimento.
- Carenatura Sarà in lamiera di acciaio zincato preverniciata con spigoli arrotondati, in grado di offrire elevata stabilità e robustezza, sarà completa di rete di protezione antinfortunistica sulle pale del ventilatore.
- Comandi Sarà comandato con sistema a microprocessore in funzione delle esigenze dell'unità interna
- Gruppo ventilante Sarà di tipo elicoidale a velocità variabile ed avrà girante in acciaio od in materiale plastico accoppiata direttamente al motore e bilanciata staticamente e dinamicamente.
- Motore ventilatore: Sarà del tipo a costruzione chiusa, con condensatore permanentemente inserito, a velocità di rotazione variabile in modo continuo; ogni avvolgimento dovrà essere dotato di protezione termoamperometrica in caso di sovraccarichi; il fattore di potenza sarà non inferiore a 0,90.

Il livello di rumorosità non dovrà superare i valori di seguito indicati:

- pressione sonora: 48 dB(A)
- potenza sonora: 67 dB(A)

Livello di pressione sonora misurato in campo semisferico ad una distanza di 4 m.

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

La distanza e il dislivello massimi consentiti tra unità interna e unità esterna saranno minori o uguali rispettivamente, di 40 e 10 metri.

Si premette che verranno accettati solo prodotti e prestazioni certificati EUROVENT.

L'Appaltatore fornirà le apparecchiature montate in opera complete di ogni accessorio al corretto funzionamento, ivi comprese le tubazioni del fluido refrigerante, dello scarico condensa e la carica del refrigerante.

Coinvolgere un rappresentante dell'assistenza autorizzata del fornitore per ispezionare i componenti assemblati sul campo e l'installazione dell'apparecchiatura, inclusi i collegamenti.

Eeguire i seguenti test e ispezioni sul campo e preparare rapporti di prova:

- Test di funzionamento: dopo che i circuiti elettrici sono stati collegati, avviare le unità per confermare la corretta rotazione del motore e il funzionamento dell'unità;
- Testare e regolare i controlli e i dispositivi di sicurezza. Sostituire i controlli e le apparecchiature danneggiati e malfunzionanti.
- Verificare modifica velocità preimpostate al cambio di set-point da termostato;

1.2.2 Strutture connettive isolanti

n. 2 strutture contenitive isolanti per le unità esterne, dimensionate a seguito di valutazione di impatto acustico da parte della ditta appaltatrice.

1.3 Impianti idricosanitari guardiania

Allacciamento e approvvigionamento alla rete acqua potabile esistente, trattamenti chimico fisici (filtrazione e condizionamento chimico) per acqua potabile.

Scaldabagno ad accumulo di tipo ibrido a pompa di calore, per installazione verticale, costruito.

Coibentazione termica di elevato spessore in poliuretano espanso verniciatura esterna mediante resine epossidiche.

Il fornitore deve essere idoneo a fornire il materiale, eseguire la messa in servizio e l'avviamento mediante personale qualificato, fornire servizio di assistenza tecnica e manutenzione in loco durante l'appalto e successivamente nel corso dell'esercizio.

È fatto obbligo all'appaltatore di selezionare un unico fornitore per tutte le tipologie di prodotti equivalenti (es: tutte le macchine frigorifere, tutti i gruppi di pompaggio, tutto il materiale aeraulico ecc) al fine di facilitare le operazioni di successiva manutenzione degli impianti.

L'installazione dovrà essere eseguita come da procedure dettagliate dal fornitore.

Compito dell'appaltatore è verificare preventivamente che le apparecchiature siano installate e collegate in base ai documenti contrattuali ed alle specifiche del fornitore stesso, al fine di rendere possibili le operazioni di avviamento.

Per quanto riguarda i collaudi fare riferimento alle procedure descritte nel manuale di installazione del fornitore dell'apparecchiatura.

1.4 Tubazioni in polipropilene per reti di scarico interne

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

Sistema di scarico insonorizzato costituito da tubi, raccordi e accessori per lo scarico all'interno dei fabbricati.

Tubi realizzati in triplice strato con strato esterno ed interno in polipropilene omopolimero e strato intermedio in polipropilene nero additivato con cariche minerali.

I raccordi sono costituiti da polipropilene omopolimero con cariche minerali.

Tutti i materiali utilizzati nella produzione del sistema sono privi di sostanze alogene (Halogen free).

Realizzato e certificato dai maggiori enti internazionali in accordo alla EN 1451-1, adatto per lo scarico di fluidi, compatibilmente alla ISO TR 10358, alla pressione atmosferica ad una temperatura massima di 80°C in funzionamento continuo e 95°C in funzionamento discontinuo, con pH compreso fra 2 e 12.

Temperatura ambiente di impiego minima di -25°C. Viene utilizzato nella realizzazione di impianti di scarico all'interno degli edifici o all'esterno ancorati alle pareti (area di applicazione B), oppure posati direttamente nel getto di calcestruzzo; adatto anche per la realizzazione di sistemi di ventilazione e drenaggio pluviale e sistemi di aspirazione in depressione.

Giunzioni realizzabili con bicchieri ad innesto dotati di guarnizione in elastomero.

Il sistema di scarico ha un livello sonoro L_{sc,A} di 12 dB(A) misurato alla portata di 2 l/s per un sistema De 110 secondo la norma EN 14366 e certificato dall'istituto Fraunhofer Institut Für Bauphysik di Stoccarda (P-BA 227/2006).

Dati tecnici: Massa volumica tubo a 23°C >1200 kg/m³ (strato interno >1800 kg/m³), Massa volumica raccordi a 23°C >1400 kg/m³, indice di fluidità (230°C - 2,16 kg) <5 g/10 min, modulo elastico 1500 MPa, carico unitario di snervamento >18 MPa, allungamento a rottura >600%, coefficiente di dilatazione lineare 0,08 mm/m·°C.

Classe di reazione al fuoco Euroclasse D-s3, d0 secondo la EN 13501-1.

1.4.1 Stoccaggio, movimentazione, trasporto e posa in opera delle tubazioni

L'installazione ed il collaudo delle tubazioni dovranno essere eseguite, come applicabile, in conformità alle seguenti norme / guide:

- UNI ENV 1046 :2003 “Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica – Sistemi di adduzione d'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati – Raccomandazioni per l'installazione interrata e fuori terra”;
- prCEN/TS 12666 – 3 “Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Polyethylene (PE) – Part 3: Guidance for installation”;
- prCEN/TS 13476 - 3 “Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) – Part 3: guidance for installation”.

1.4.2 Stoccaggio, movimentazione e trasporto

Durante la movimentazione ed il trasporto delle tubazioni dovranno essere prese tutte le necessarie precauzioni per evitarne il danneggiamento; i tubi non dovranno venire in contatto con oggetti taglienti e, quando scaricati, non dovranno essere gettati o lasciati cadere o trascinati a terra.

I tubi dovranno essere stoccati su superfici piane e pulite ed in cataste ordinate e di altezza tale da evitare deformazioni e danneggiamenti con particolare attenzione agli eventuali bicchieri dei tubi.

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

1.4.3 Giunzioni ad anello elastomerico

I tubi dovranno essere forniti con idonei anelli elastomerici al fine di assicurare la tenuta delle giunzioni.

Se gli anelli elastomerici non sono già posizionali nel tubo, al momento dell'installazione della tubazione e prima del loro posizionamento, si dovrà procedere alla pulizia della loro sede ed eventualmente alla lubrificazione in conformità alle istruzioni del fornitore.

Nel caso i tubi vengano tagliati in cantiere, il taglio dovrà essere perpendicolare all'asse e si dovrà effettuare lo smusso del codolo.

I codoli dovranno essere inseriti nei bicchieri fino alla linea di riferimento (se presente) evitando contaminazioni.

Nel caso di utilizzo di giunzioni ad anello elastomerico che non sopportano sforzi assiali, la separazione della giunzione nelle applicazioni sotto il suolo dovrà essere prevenuta mediante blocchi di ancoraggio in cemento, mentre sopra il suolo possono essere utilizzate apposite staffe di ancoraggio.

1.5 Tubazioni in multistrato

Sistema di conduzione idrica adatto alla realizzazione di reti di distribuzione dell'acqua calda e fredda, di circuiti di riscaldamento, raffrescamento e condizionamento, di impianti di trasporto d'aria compressa e di impianti industriali in generale.

Realizzato e certificato dai maggiori enti internazionali in accordo alla EN ISO 21003, secondo le classi di utilizzo 1, 2, 4 e 5 per il trasporto di fluidi ad una pressione massima di 10 bar e temperature di picco di 95°C e certificato per il trasporto di acqua potabile.

Il sistema è composto da tubazioni multistrato costituite da PE-Xb privo di alogeni (Halogen free) nello strato interno ed esterno reticolato mediante processo Silanico e da uno strato intermedio di alluminio saldato longitudinalmente mediante sistema di saldatura testa-testa TIG certificato dall'IIS (Istituto italiano della Saldatura).

Conducibilità termica compresa fra 0,42 e 0,52 W/m·K, coefficiente di dilatazione lineare 0,026 mm/m·°C, classe di reazione al fuoco Euroclasse C-s2, d0 secondo EN 13501-1.

Disponibile con rivestimento in guaina corrugata realizzata in HDPE di colore rosso e blu, flessibile e con elevata resistenza allo schiacciamento (classe 320 secondo la EN 61386-22).

Disponibile anche con guaina isolante di spessore 6 e 10 mm nei colori grigio, blu e rosso realizzata in HDPE espanso a cellule chiuse e rivestita da uno strato protettivo in LDPE. Isolante caratterizzato da densità di 33 kg/m³, conducibilità termica di 0,0374 W/m·K, permeabilità al vapore <0,15 mg/Pa·s·m e classe di reazione al fuoco Euroclasse BL-s1, d0 secondo la EN 13501-1.

Raccordi tipo a pressare con profilo multipressata (H, TH, U, C, VAL) realizzati in lega di ottone CW617N ottenuti per stampaggio a caldo e successiva lavorazione meccanica, dotati di o-ring realizzati in EPDM nero marcati CE e in conformità alla EN 682, guarnizione di fondo in PTFE per evitare il contatto fra l'alluminio del tubo e l'ottone del raccordo e di boccola in acciaio inox AISI 304 con 4 fori sul fondo per verificare il corretto inserimento del tubo, marcata con il diametro del raccordo ed i profili di pressatura utilizzabili.

Realizzato e certificato dai maggiori enti internazionali in accordo alla EN ISO 21003, secondo le classi di utilizzo 1, 2, 4 e 5 per il trasporto di fluidi ad una pressione massima di 10 bar e temperature di picco di 95°C e certificato per il trasporto di acqua potabile.

Sistema caratterizzato da perdita in caso di mancata pressatura in modo da evidenziare errori di installazione durante la prova in pressione dell'impianto.



Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

Filettature maschio e femmina realizzate in conformità alla ISO 10226.

1.6 Tubazioni PEAD per rete idrica interrata

1.6.1 Oneri generali

OGGETTO DELLA SCHEDA	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' PER RETI ACQUA INTERRATE - PEAD - PN 10 E PN 16
MATERIALE DA SOTTOMETTERE PER APPROVAZIONE	SCHEDA TECNICA GENERALE DEL PRODOTTO
CERTIFICAZIONI	CE – CERTIFICATO PRODOTTO
TEST DA ESEGUIRE	PRESSATURA – BILANCIAMENTO – PROVE E VERIFICHE FUNZIONALI

1.6.2 Descrizione prodotto

Tubazioni in polietilene alta densità (PEAD) PE100, atossiche e idonee all'adduzione di acqua potabile o da potabilizzare conformi alla norma UNI EN 12201-2:2013, rispondenti al DM 6.4.04 n° 174, al DM 21.3.73 per i liquidi alimentari, e aventi caratteristiche organolettiche rispondenti al DLgs 2.2.01 n° 31, verificate secondo UNI EN 1622; realizzate per estrusione con materia prima al 100% vergine e conforme ai requisiti di UNI EN 12201.

1.6.3 Materia prima Tubazioni

La conformità ai requisiti UNI EN 12201 parte 1 della materia prima impiegata nella estrusione dei tubi forniti deve essere documentata dai produttori di materia prima e copie dei relativi report, quando richiesto, devono essere forniti.

In particolare, la documentazione deve riportare i valori:

Caratteristiche fisiche	Unità	Valore	Metodo
Massa Volumica a 23°C	Kg/m ³	958	ISO 1183
Viscosità	cm ³ /g	≥360	ISO 1628-3
Indice di fluidità a 190°C peso 5 kg (MFR 190/5)	g/10 min	0.22	ISO 1133
Indice di fluidità a 190°C peso 21.6 kg (MFR 190/21.6)	g/10 min	6.6	ISO 1133

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

Caratteristiche meccaniche			
Carico di snervamento a 23 °C	MPa	22	UNI EN ISO 6259
Allungamento a rottura	%	≥500	UNI EN ISO 6259
Modulo di elasticità a trazione a 23°C	MPa	900	ISO 527
Modulo di elasticità a flessione (1 min)	MPa	1200	DIN 54852- Z4
Durezza SHORE D			
a 0°C	-	63	
a 20°C	-	59	DIN 53505
a 40°C	-	56	ASTM D 2240
a 60°C	-	54	
a 80°C	-	52	
Caratteristiche termiche			
Punto di rammolimento VICAT (1 kg)	°C	127	DIN 53460-ISO306
Conducibilità termica a 23°C	W/m-K	0.38	DIN 52612
Coefficiente di dilatazione lineare	K ⁻¹	1.3·10 ⁻⁴	ASTM D 696
Calore specifico			
a 23°C	kJ/kg-K	1.9	Calorimetrico
a 100°C	kJ/kg-K	3.2	Calorimetrico
Temperatura di fragilità	°C	<-100	ASTM D 746
Caratteristiche elettriche			
Resistenza di isolamento superficiale	Ohm	>10 ¹⁴	DIN 53482-VDE0303/3
Costante dielettrica a 23°C fra 10 ² e 10 ⁶ Hz	-	2.06	DIN 53483-VDE0303/4
Rigidità di elettrica	kV/cm	2.2·10 ²	DIN 53481-VDE0303/2
Altre proprietà			
Resistenza minima richiesta (MRS)	MPa	>10	ISO TR 9080
Resistenza alla crescita lenta della frattura	ore	>1000	EN 33479
SCG (σ = 4.0 MPa, 80°C, > 165 ore, Notchtest)			
Resistenza alla propagazione rapida della frattura RCP (Provino Ø110x10, Test S4)	bar	>25	ISO DIS 13477
Tempo di induzione all'ossidazione a 210°C (OIT)	min	≥30	ISO TR 10837

1.6.4 Requisiti Tubi

I tubi devono essere conformi a UNI EN 12201-2 e idonei al convogliamento di fluidi in pressione, acquedotti, impianti d'irrigazione e trasporto di fluidi alimentari.

I tubi sono ad estremità lisce, forniti in barre o rotoli in rapporto al diametro:

- in rotoli fino a DN 110 compreso
- in barre oltre DN 125

Il colore deve essere nero con bande di colore blu coestruse.

Le superfici interna ed esterna dei tubi dovranno essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difettosità di sorta.

La marcatura minima sui tubi deve essere conforme alla norma UNI EN 12201-2 e riportare quindi indelebilmente almeno:

- numero della norma UNI EN 12201;
- nome del fabbricante;

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- diametro e spessore;
- SDR e PN;
- identificazione materiale;
- data di produzione;
- numero trafilata;
- numero lotto;
- marchi di qualità.

1.6.5 Pressioni Nominali

Le pressioni nominali richieste sono le seguenti:

- reti acqua potabile minimo PN 10 – Tubo PE 100 – SDR 17- S8 - PN10
- reti antincendio PN 16 - Tubo PE 100 – SDR 11- S5 - PN16.

1.6.6 Raccorderia

Raccordi in PEAD (derivazioni a “T”, curve riduzioni concentriche ed eccentriche, ecc.) ottenuti mediante stampaggio ad iniezione perfettamente compatibili con le giunzioni a saldare o mediante giunti di tenuta filettati.

1.6.7 Giunzioni

Le giunzioni saranno di norma realizzate secondo i seguenti criteri:

- giunzione con saldatura testa a testa da privilegiare in ogni caso;
- giunzioni con manicotto elettro saldabile, da utilizzare solo se strettamente indispensabile e previa autorizzazione della D.L.
- flangiatura con guarnizione di tenuta eseguita saldando sulla tubazione in PEAD una cartella di battuta previo inserimento della flangia che può essere di materiale plastico o metallico;
- giunti filettati a serraggio meccanico a tenuta idraulica in materiale plastico costituiti da ghiera di graffaggio ed un anello elastomerico di tenuta idraulica, utilizzabile fino al diametro massimo DN 75;
- giunti filettati a tenuta idraulica interna costituito in materiale metallico.

1.6.8 Giunzioni acciaio polietilene

Le giunzioni tra tubazioni di acciaio e polietilene dovranno essere di tipo flangiato.

1.6.9 Parametri per saldature

- Temperatura superficiale del termoelemento (200 - 10 °C).
- Tempo di riscaldamento in relazione allo spessore in ogni caso non inferiore a s.
- Pressione durante il riscaldamento riferita alla superficie da riscaldare 0,75 kgf/cm².

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- Pressione di saldatura riferita alla superficie da saldare 1,5 kgf/cm².

1.6.10 Prescrizioni montaggio

- Manufatti da saldare con diametri e spessori corrispondenti.
- Testate dei tubi preparate controllando la planarità della superficie di taglio; se questa planarità non esiste, o se occorre tagliare uno spezzone di tubo, occorre adoperare frese manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori, queste ultime con velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale.
- Testate sgrassate con trielina od altri solventi clorurati.
- Tubazioni saldate e rimosse e messe in opera solo quando la zona di saldatura sia raffreddata naturalmente ed abbia raggiunto una temperatura non inferiore a 60°C.
- Giunzioni alle saracinesche flangiate mediante cartello di appoggio in PEAD saldate di testa all'estremità del tubo, secondo le modalità prescritte in precedenza e flange scorrevoli in acciaio plastificato, con inserzione di guarnizioni.
- Tubazione priva di tensioni di alcun genere per l'adattamento delle esigenze di posa; vietato in particolare qualsiasi modellamento del tubo realizzato sia a freddo che a caldo.
- La tubazione non deve fare da portante ma deve essere portata e libera.
- Nessuna forza deve sollecitare la tubazione.
- Necessità di gioco nell'attraversamento di strutture portanti.

1.6.11 Posa tubazioni interrate

La profondità di posa per le condotte in polietilene dipende da diversi fattori, fra cui principalmente la natura del terreno, i carichi gravanti, lo spessore del tubo; inoltre, nelle condotte di scarico, che lavorano normalmente con basso coefficiente di riempimento, è necessario verificare la spinta idrostatica dovuta ad eventuale acqua di falda.

1.6.12 Prove di tenuta

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite su tutte le reti interrate, prima del reinterro, per una durata minima di 24 ore.

Le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio alla presenza della D.L.

L'Appaltatore dovrà realizzare tutte le opere provvisorie necessarie per le prove di tenuta e fornire le pompe, gli strumenti e le apparecchiature necessarie.

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori.

Il collaudo deve essere eseguito su tratte di lunghezza opportuna, in ogni caso minori di 500 m, consentendo durante il riempimento la fuoriuscita dell'aria. Quindi si aumenterà la pressione di 1 bar al minuto sino a raggiungimento della pressione nominale a 20°C. Si manterrà tale pressione per 2 ore, quindi la si aumenterà ancora sino a 1,5 volte il valore nominale.

Per le tubazioni antincendio la pressione minima di collaudo deve essere 1,4 MPa (UNI 10779).

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni.

Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flange cieche.

Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta dovranno essere riparati immediatamente a cura e spese dell'Appaltatore e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

1.6.13 Segnalazione tubazioni interrato

Le tubazioni interrato, prima del re-interro, dovranno essere segnalate stendendo sopra il primo strato di riempimento la necessaria striscia identificativa.

Questo al fine di evitare rotture accidentali delle tubazioni durante eventuali successivi scavi.

1.6.14 Prezzi

Nel prezzo al metro lineare di tubazione si intendono ricompresi tutti i pezzi speciali e gli accessori di montaggio.

1.7 Tubazioni in PVC rigido per fognature

I tubi in PVC dovranno essere conformi alle norme UNI EN 1401 e s.m.i. e cioè destinati a fognature o a condotte di scarico interrato soddisfacenti alle caratteristiche riportate nella tabella successiva.

Le principali dimensioni dovranno essere conformi a quelle indicate nella seguente tabella con le tolleranze ammesse dalla citata norma UNI EN 1401 e s.m.i.

Tutte le tubazioni dovranno avere classe di resistenza SN 4 o SN 8, come indicato nelle tavole progettuali.

CARATTERISTICHE		VALORE
Peso specifico	kgf/dm ³	1.40+1.48
Assorbimento acqua	mg/cm ²	0.1
Resistenza a trazione (snervamento)	kgf/cm ²	480
Allungamento allo snervamento	%	10
Modulo elasticità a flessione	kgf/cm ²	28+30.10 ³
Durezza Shore D	-	80+84
Temperatura di rammollimento (VICAT)	° C	80
Coefficiente di dilatazione termica lineare	mm/m°	0.07

Diametro esterno <i>mm</i>	Spessore <i>mm</i>	Peso <i>kg/m</i>
110	3.2	1.645
125	3.2	1.885
160	3.9	2.951
200	4.9	4.645
250	6.1	7.276
315	7.7	11.629
400	9.8	18.993

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

500	12.2	29.715
630	15.4	47.632

I tubi dovranno essere forniti con giunto a bicchiere incorporato e guarnizioni di tenuta in gomma o con giunto a bicchiere cilindrico predisposto per incollaggio.

I singoli elementi dovranno essere posati su letto di sabbia (o cls) opportunamente livellato e costipato.

Non sarà assolutamente ammesso l'impiego di plastificanti, di materiali di carico o di materiali plastici di qualsiasi natura, che possano far diminuire le caratteristiche di resistenza meccanica o di scabrezza.

Potranno essere unicamente ammessi insignificanti aumenti o diminuzioni di spessore, ma non potranno contenere bolle d'aria, fessure, corpi non omogeneizzati od estranei capaci di compromettere con l'invecchiamento la resistenza dei tubi.

La Direzione Lavori si riserva di chiedere alcuni campioni delle tubazioni.

La giunzione delle tubazioni dovrà essere prevista componibile a freddo con bicchiere la cui tenuta alla pressione e depressione sia eventualmente assicurata da collante, o se ritenuto necessario dalla Direzione Lavori con filetto di saldatura.

Il fondo dello scavo e, più in generale, il terreno sul quale la tubazione è destinata a poggiare dovrà avere una consistenza tale da escludere cedimenti differenziali da punto a punto.

Se si ha motivo di ritenere che l'acqua di falda eventualmente presente nello scavo possa determinare un'instabilità del terreno di posa e dei manufatti in muratura, occorrerà consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo, in modo da evitare, in definitiva, che l'acqua di falda possa provocare spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

Sul fondo dello scavo, livellato e liberato da ciottoli, pietrame e da eventuali altri materiali che impediscano il perfetto livellamento, si dovrà sovrapporre il letto di posa, costituito da materiali incoerenti, quali sabbia o terra vagliata che formi un piano uniformemente distribuito su cui va appoggiato il tubo. Il suo spessore non sarà inferiore a: $(10+1D/10)$ cm e non dovrà contenere pietruzze.

Il ricoprimento totale del tubo a partire dalla generatrice superiore non dovrà essere inferiore a quanto dettato dalla norma UNI EN 1610 e s.m.i. Il ricoprimento dovrà essere eseguito mediante rinfianco e calottatura in cls con $R_{ck} > 150$ kg/cmq.

Nel corso della posa in opera si raccomanda di chiudere con tamponi di legno o con qualunque altro mezzo idoneo i tronchi di tubazione già posati e che dovessero rimanere per qualche tempo aperti e non sorvegliati, onde impedirne l'intasamento.

Per stabilire se la tubazione dopo il rinterro abbia subito deformazioni o si fosse ostruita durante il corso dei lavori, a causa della mancata osservanza da parte dell'installatore delle raccomandazioni sopra riportate, si potrà far passare tra un pozzetto e l'altro una sfera di diametro inferiore del 5% a quello interno del tubo impiegato.

I maggiori oneri derivanti dall'utilizzo di guarnizioni di tenuta, sigillature o da qualunque pezzo speciale, curva, elemento a T, accessorio, etc. Si intendono intesi e compensati nel prezzo stesso.

Sono inoltre da considerarsi compresi nel prezzo tutti gli oneri derivanti da, a titolo esemplificativo non esaustivo:

- scavo a sezione obbligata;
- fornitura e posa in opera della sabbia di allettamento e di rinfianco del tubo così come indicato dagli elaborati di progetto;

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- ritombamento con materiale proveniente dagli scavi o all'uopo approvvigionato;
- ogni altro onere, lavorazione, prova di collaudo, fornitura e pezzo speciale, necessari per dare l'opera finita e funzionante a perfetta regola d'arte.

Prima della copertura con sabbia dovrà essere verificata la perfetta tenuta dei giunti.

1.7.1 Posa delle condotte

I tubi dovranno essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

1.7.2 Collaudo

Il collaudo dovrà essere eseguito in conformità alla norma UNI ENV 1401-3 e s.m.i. per le tubazioni in resine plastiche.

1.7.3 Rinterro e copertura delle tubazioni

Il rinterro delle tubazioni poste in opera dovrà avvenire esclusivamente solamente dopo la verifica, anche da parte della D.L., della perfetta tenuta idraulica.

Qualora, per motivi di necessità, il rinterro, eseguito secondo le modalità precedentemente illustrate, dovesse avvenire prima della richiesta verifica della perfetta tenuta idraulica, il rinterro stesso sarà effettuato dall'Appaltatore a completo suo rischio, senza che nessun compenso aggiuntivo gli venga riconosciuto per gli eventuali lavori che si rendessero necessari per eliminare le eventuali perdite idrauliche presenti nella tubazione.

Il rinterro potrà essere effettuato col materiale di risulta dagli scavi, sempre che la D.L. ne riconosca la validità per il lavoro in oggetto.

Qualora tale materiale non sia riconosciuto idoneo dovrà essere caricato, trasportato e conferito alle pubbliche discariche a totale onere dell'Appaltatore.

Nessun compenso aggiuntivo verrà riconosciuto all'Appaltatore per successivi rinterri dovuti a vistosi assestamenti, in quanto dovuti a cattiva esecuzione del primitivo rinterro.

La deroga di alcuna delle prescrizioni precedenti per le modalità di rinterro verrà opportunamente valutata dalla Direzione Lavori e potrà eventualmente essere concessa in casi di necessità o di pericolo per terzi sempre salvi gli obblighi dell'Appaltatore per gli eventuali inconvenienti che possano manifestarsi.

1.7.4 Prove sulla canalizzazione

A richiesta della Direzione dei Lavori, prima del rinterro dovrà essere eseguita una prova di impermeabilità delle tubazioni secondo le prescrizioni della norma UNI EN 1610 e s.m.i. (Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura).

1.8 Vasche interrato

1.8.1 Vasca di raccolta acque meteoriche

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

Impianto di accumulo e riutilizzo delle acque piovane composto da cisterna in monoblocco corrugato di polietilene (PE), prodotto in azienda certificata ISO 9001/2008, per installazione interrata, dotata di: serbatoio di accumulo con condotta in PVC con guarnizione a tenuta in entrata con curva, controcurva e condotta per l'immissione dell'acqua sul fondo per ridurre al minimo la turbolenza e tronchetto in PVC con guarnizione a tenuta per troppo pieno, elettropompa sommersa con condotta per pescaggio sotto pelo libero e sonda per il controllo livello, pressoflussostato elettronico di comando pompa e di gestione di un'elettrovalvola a due vie in ottone per il reintegro in cisterna dell'acqua dell'acquedotto in condizioni di assenza di acqua piovana; la cisterna è dotata di ispezione a passo d'uomo con tappo in PE e lucchetto di sicurezza, bocchettone in PP per collegamento sfiato dell'aria e raccordo in PE per il collegamento della condotta di reintegro; prolunga da installare sull'ispezione di altezza 40 cm e pozzetto con cestello filtrante per bloccare il materiale grossolano in entrata opzionali. Impianto di accumulo e riutilizzo delle acque piovane composto da cisterna da 3000 lt, misure 209x170x150 completa di elettropompa sommersa e centralina di comando per la gestione dei livelli dell'acqua e per il reintegro di acqua dall'acquedotto.

1.8.2 Vasca di prima pioggia

L'impianto comprende un pozzetto scolmatore, un sistema di accumulo con valvola di chiusura automatica e pompa sommersa temporizzata, un sistema di trattamento di disabbatura e disoleatura dimensionato secondo normativa UNI-EN858-1 e conforme alle richieste del Dlgs 152/06.

Componenti impianto	N° unità	Ø (mm)	Lungh. (mm)	Largh. (mm)	H (mm)	Ø E/U (mm)
Pozzetto scolmatore	1	790	-	-	790	200
Serbatoio di accumulo	1	-	5620	2100	2200	200/50
Deoliatore con filtro a coalescenza	1	1150	-	-	1220	50/125
Pozzetto prelievi fiscali	1	430	-	-	465	125

1.8.3 Scarico e movimentazione

A) Al momento della consegna, lo scarico dei manufatti dal camion deve avvenire con un mezzo adeguato atto a sollevare il peso;

B) In presenza di camion chiuso lo scarico deve avvenire lateralmente utilizzando un mezzo a pale; le pale devono essere sufficientemente lunghe e sbordare almeno 30 cm oltre il manufatto; fare molta attenzione a non urtare il manufatto con la punta delle pale per evitare danneggiamenti al prodotto;

C) In presenza di camion aperto lo scarico può avvenire anche dall'alto mediante l'utilizzo di una gru o di una pala meccanica, utilizzando catene in acciaio, funi o fasce idonee da agganciare ai golfari di sollevamento presenti sui manufatti o avvolgendoli lungo il suo diametro esterno;

D) Per movimentare il materiale possono essere utilizzati gli stessi mezzi di cui ai punti precedenti facendo sempre attenzione a non urtare il manufatto, strisciarlo per terra ed evitando di passare e sostare sotto e nelle vicinanze dei carichi movimentati;

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

E) Per evitare sbilanciamenti del carico, posizionare le catene, corde o funi sempre in modo simmetrico rispettando l'angolo di tiro che NON deve essere minore di 45°;

F) Tutte le operazioni di carico, scarico, sollevamento e movimentazione devono avvenire **SEMPRE CON I MANUFATTI VUOTI COMPLETAMENTE**;

G) Durante la movimentazione in sospensione è possibile, attraverso una o più corde, tenere fermo il manufatto evitando la rotazione sul punto di attacco; alla stessa maniera è possibile ruotarlo per, ad esempio, calarlo all'intero dello scavo o, in generale nel punto di installazione.

1.8.4 Istruzioni di posa

Preparare uno scavo di idonee dimensioni con fondo piano, in modo che intorno al serbatoio vi sia uno spazio di 20/30cm. In presenza di terreni pesanti (es: substrato argilloso e/o falda superficiale) la distanza deve essere almeno di 50cm. Stendere sul fondo dello scavo un letto di ghiaia lavata 20 /30 mm di 15/20cm in modo che il serbatoio poggi su una base uniforme e livellata. E' assolutamente proibito utilizzare come rinfianco il materiale di scavo. Lo scavo deve essere realizzato almeno ad 1 m di distanza da eventuali costruzioni.

Posare il serbatoio totalmente vuoto sul letto di ghiaia lavata 20/30 mm distribuito sul fondo dello scavo, riempire progressivamente il serbatoio con acqua e contemporaneamente rinfiancare con ghiaia lavata 20/30 mm: procedere per strati successivi di 15/20cm continuando a riempire prima il serbatoio e successivamente rinfiancando con ghiaia. Riempire il serbatoio fino a 3/4 della capacità e ricoprire gli ultimi 40cm con terreno vegetale (NON di natura argillosa/limosa, NON materiale di scavo). Non usare MAI materiale che presenti spigoli vivi onde evitare forti pressioni sul serbatoio.

In presenza di manufatto con tubo di scarico (es. percolatori aerobici o vasche di laminazione a gravità) chiudere il tubo di uscita con un tappo rimovibile, procedere al rinfianco-riempimento fino a metà del manufatto come indicazioni. Dopo di che rimuovere il tappo e completare il rinfianco. Non far ristagnare l'acqua all'interno dello scavo.

Dopo aver riempito e rinfiancato in modo adeguato il serbatoio, ricoprirlo gradualmente con del terreno vegetale (NON di natura argillosa/limosa, NON materiale di scavo) oppure con materiale alleggerito es. argilla espansa per 30/40cm, lasciando liberi i tappi di ispezione. In questo modo l'area interessata è pedonabile ed è vietato il transito di automezzi fino a 2m di distanza dallo scavo.

In caso di installazione di impianti di depurazione lasciare il serbatoio pieno di acqua. Nel caso invece di stoccaggio di acqua lasciarlo pieno fino a completo assestamento del terreno (min. 7 giorni, periodo variabile in base alla valutazione del progettista).

1.8.5 Installazione di prolunga

Qualora si dovesse interrare il serbatoio a **30/40cm** di profondità, mantenendo sempre la pedonabilità del sito, si raccomanda di installare la **prolunga Rototec in PE** direttamente sui fori di ispezione. Nel caso in cui si dovesse posare il manufatto **oltre l'altezza indicata precedentemente** e quindi installare più di una prolunga, condizione molto gravosa e sconsigliata, bisogna seguire fedelmente le istruzioni specificate nel **cap. 4 "Carrabilità"**. A seconda della profondità di installazione, il tecnico incaricato seguirà le indicazioni dei due paragrafi.

1.8.6 Connessione sfiato

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

In caso d'installazione di pompa sia esterna che interna, prevedere SEMPRE uno sfiato a cielo aperto, libero ed adeguatamente dimensionato alla stessa per evitare che il serbatoio, durante il funzionamento, vada in depressione e si deformi.

Dopo aver collegato lo sfiato, effettuare le connessioni e collaudare gli allacciamenti.

Per evitare la formazione di cattivi odori e per far lavorare al meglio l'impianto di depurazione, collegare SEMPRE un tubo (PVC, PP o PE) alla predisposizione per lo sfiato del biogas presente sul manufatto. Portare il tubo sul punto più alto dell'edificio o lungo i pluviali, comunque ad un livello superiore rispetto alla quota del coperchio.

1.9 Pozzetti

I pozzetti dovranno essere 60x60 cm e 40x40 cm, come specificato nel presente capitolato e in accordo con le disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

Dovranno garantire una perfetta tenuta, non presentare fessurazioni od altre imperfezioni che possano in qualche modo pregiudicare il loro normale funzionamento.

Sono da considerarsi, inoltre, compresi nel prezzo i seguenti oneri, a titolo esemplificativo non esaustivo:

- lo scavo a sezione obbligata;
- la realizzazione del magrone di allettamento per i pozzetti;
- la fornitura e la posa degli elementi prefabbricati che costituiscono il pozzetto ed il loro eventuale completamento in opera comprensivo delle forniture e della manodopera necessaria;
- la fornitura di quanto occorra per realizzare il
- sito di alloggiamento del chiusino in ghisa;
- ogni altro onere, lavorazione, prova di collaudo, fornitura e pezzo speciale, necessari per dare l'opera finita e funzionante a perfetta regola d'arte.

1.10 Chiusini in ghisa sferoidale

Fornitura e posa in opera di chiusini in ghisa sferoidale, classe D400, rispondenti alle Norme UNI EN 124 classe D e sm.i. Qualsiasi variazione dovrà preventivamente essere approvata dalla Direzione Lavori.

Tutti i chiusini dei pozzetti dovranno essere forniti muniti di chiavi per il sollevamento della piastra.

I chiusini dovranno, inoltre, garantire la portata per carichi dinamici nelle usuali condizioni di carico stradale previste nel D.L. 30.04.92 n°285 (Nuovo Codice della Strada), e dal successivo D.P.R. 16.12.92 n°495 e s.m.i. (Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada).

La Direzione Lavori, per il controllo della fornitura, procederà, in contraddittorio con l'Appaltatore, a prelevare tutti i campioni che riterrà opportuni per sottoporli a prove meccaniche e micrografiche.

I chiusini dovranno risultare privi di irregolarità, di soffiature, incrinature, vaiolature, stuccature, porosità e di qualsiasi altro difetto. L'Appaltatore è tenuto a sostituire i pezzi che risultino imperfetti o che subiscano rotture o guasti sia prima che dopo la posa in opera e ciò fino alla data di approvazione del collaudo se trattasi di imperfezioni imputabili alla natura dei chiusini; l'Appaltatore sarà di conseguenza responsabile dei danni che deriveranno alla Committenza od a terzi nel caso di rottura o di mancata o ritardata sostituzione dei chiusini di cui sopra.

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

Il suggello di chiusura dovrà aderire perfettamente al telaio, senza dar luogo a spostamenti o movimenti di sorta al passaggio di carichi stradali. Nell'apposito riquadro del suggello e sul telaio dovrà essere impressa visibilmente la ragione sociale della ditta fornitrice, e sul solo suggello la dicitura "Fognatura bianca o Fognatura nera".

Per la fognatura bianca si dovranno adottare chiusini a semplice suggello od un sistema a tenuta approvato dalla Direzione Lavori.

Nella voce di elenco relativa alla fornitura e posa dei chiusini sono inoltre da considerarsi comprese tutte le forniture e le lavorazioni necessarie per dare l'opera finita e carrabile sia nel caso in cui i chiusini vengano posizionati su condotta scatolare, sia nel caso in cui vengano posati su pozzetti tradizionali.

1.1 Griglie in ghisa sferoidale

Fornitura e posa in opera di caditoie in ghisa sferoidale a norma ISO 1083 (1987)/EN 1563, conforma alla classe D400 della norma EN 124 e al marchio di qualità rilasciato da organismo di certificazione indipendente accreditato per la Certificazione Qualità prodotto di dispositivi di chiusura e coronamento in ghisa sferoidale in conformità EN 45000, con carico a rottura > 400 kN, rivestita di vernice protettiva idrosolubile nera.

Tutti i componenti del dispositivo devono riportare le seguenti marcature realizzate per fusione, posizionate in modo da rimanere possibilmente visibili dopo l'installazione:

- Norma di riferimento (UNI-EN 124 o EN 124);
- Classe di appartenenza D400;
- Nome o logo del produttore;
- Luogo di fabbricazione (può essere un codice registrato presso l'organismo di certificazione qualità prodotto);
- Marchio qualità prodotto rilasciato da organismo di certificazione indipendente.

Questo prodotto deve essere corredato delle seguenti documentazioni tecniche:

- Certificato ISO 9001 dello stabilimento di produzione con indicazione univoca del luogo di fabbricazione;
- Certificazione qualità prodotto (Marchio di qualità) di terza parte attestante la completa conformità del prodotto alla norma di riferimento (EN 124).

Su richiesta possono essere inoltre essere forniti:

- Rapporto delle prove meccaniche (carico di prova e freccia residua) eseguite sul dispositivo conformemente a quanto disposto al punto 8 della Norma EN 124;
- Analisi chimica e prove meccaniche eseguite sulla ghisa sferoidale conformemente alla ISO 1083 o EN 1563 per la gradazione 500-7/GJS 500-7.

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

2 IMPIANTO ANTINCENDIO

Il progetto degli impianti antincendio è stato redatto facendo riferimento ai dati di progetto, nel seguito precisati.

- Rete idranti:
 - Tubazioni in polietilene PE 100RC
 - Pozzetti quadrati 50X50X50 sp 4 cm
 - Chiusini 40X40
 - Idrante a parete con cassetta in lamiera per esterno
- Estintori a polvere polivalente 6 Kg con capacità estinguente per fuoco 13 a 89 bar completo di valvola a pulsante e manometro
- Estintori carrellati a CO2
- Stazione e vasca Stazione di stoccaggio e pressurizzazione idrica per impianti antincendio da interro

2.1 Tubazioni PEAD per rete idranti

2.1.1 Oneri generali

OGGETTO DELLA SCHEDA	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' PER RETI ACQUA INTERRATE - PEAD - PN 10 E PN 16
MATERIALE DA SOTTOMETTERE PER APPROVAZIONE	SCHEDA TECNICA GENERALE DEL PRODOTTO
CERTIFICAZIONI	CE – CERTIFICATO PRODOTTO
TEST DA ESEGUIRE	PRESSATURA – BILANCIAMENTO – PROVE E VERIFICHE FUNZIONALI

2.1.2 Descrizione prodotto

Tubazioni in polietilene alta densità (PEAD) PE100, atossiche e idonee all'adduzione di acqua potabile o da potabilizzare conformi alla norma UNI EN 12201-2:2013, rispondenti al DM 6.4.04 n° 174, al DM 21.3.73 per i liquidi alimentari, e aventi caratteristiche organolettiche rispondenti al DLgs 2.2.01 n° 31, verificate secondo UNI EN 1622; realizzate per estrusione con materia prima al 100% vergine e conforme ai requisiti di UNI EN 12201.

2.1.3 Materia prima Tubazioni

La conformità ai requisiti UNI EN 12201 parte 1 della materia prima impiegata nella estrusione dei tubi forniti deve essere documentata dai produttori di materia prima e copie dei relativi report, quando richiesto, devono essere forniti.

In particolare, la documentazione deve riportare i valori:

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

Caratteristiche fisiche	Unità	Valore	Metodo
Massa Volumica a 23°C	Kg/m ³	958	ISO 1183
Viscosità	cm ³ /g	≥360	ISO 1628-3
Indice di fluidità a 190°C peso 5 kg (MFR 190/5)	g/10 min	0.22	ISO 1133
Indice di fluidità a 190°C peso 21.6 kg (MFR 190/21.6)	g/10 min	6.6	ISO 1133
Caratteristiche meccaniche			
Carico di snervamento a 23 °C	MPa	22	UNI EN ISO 6259
Allungamento a rottura	%	≥500	UNI EN ISO 6259
Modulo di elasticità a trazione a 23°C	MPa	900	ISO 527
Modulo di elasticità a flessione (1 min)	MPa	1200	DIN 54852- Z4
Durezza SHORE D			
a 0°C	-	63	
a 20°C	-	59	DIN 53505
a 40°C	-	56	ASTM D 2240
a 60°C	-	54	
a 80°C	-	52	
Caratteristiche termiche			
Punto di rammollimento VICAT (1 kg)	°C	127	DIN 53460-ISO306
Conducibilità termica a 23°C	W/m-K	0.38	DIN 52612
Coefficiente di dilatazione lineare	K ⁻¹	1.3·10 ⁻²	ASTM D 696
Calore specifico			
a 23°C	kJ/kg-K	1.9	Calorimetrico
a 100°C	kJ/kg-K	3.2	Calorimetrico
Temperatura di fragilità	°C	<-100	ASTM D 746
Caratteristiche elettriche			
Resistenza di isolamento superficiale	Ohm	>10 ¹⁴	DIN 53482-VDE0303/3
Costante dielettrica a 23°C fra 10 ² e 10 ⁶ Hz	-	2.06	DIN 53483-VDE0303/4
Rigidità di elettrica	kV/cm	2.2·10 ²	DIN 53481-VDE0303/2
Altre proprietà			
Resistenza minima richiesta (MRS)	MPa	>10	ISO TR 9080
Resistenza alla crescita lenta della frattura	ore	>1000	EN 33479
SCG (σ = 4.0 MPa, 80°C, > 165 ore, Notchtest)			
Resistenza alla propagazione rapida della frattura RCP (Provino Ø110x10, Test S4)	bar	>25	ISO DIS 13477
Tempo di induzione all'ossidazione a 210°C (OIT)	min	≥30	ISO TR 10837

2.1.4 Requisiti Tubi

I tubi devono essere conformi a UNI EN 12201-2 e idonei al convogliamento di fluidi in pressione, acquedotti, impianti d'irrigazione e trasporto di fluidi alimentari.

I tubi sono ad estremità lisce, forniti in barre o rotoli in rapporto al diametro:

- in rotoli fino a DN 110 compreso
- in barre oltre DN 125

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

Il colore deve essere nero con bande di colore blu coestruse.

Le superfici interna ed esterna dei tubi dovranno essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difettosità di sorta.

La marcatura minima sui tubi deve essere conforme alla norma UNI EN 12201-2 e riportare quindi indelebilmente almeno:

- numero della norma UNI EN 12201;
- nome del fabbricante;
- diametro e spessore;
- SDR e PN;
- identificazione materiale;
- data di produzione;
- numero trafila;
- numero lotto;
- marchi di qualità.

2.1.5 Pressioni Nominali

Le pressioni nominali richieste sono le seguenti:

- reti acqua potabile minimo PN 10 – Tubo PE 100 – SDR 17- S8 - PN10
- reti antincendio PN 16 - Tubo PE 100 – SDR 11- S5 - PN16.

2.1.6 Raccorderia

Raccordi in PEAD (derivazioni a “T”, curve riduzioni concentriche ed eccentriche, ecc.) ottenuti mediante stampaggio ad iniezione perfettamente compatibili con le giunzioni a saldare o mediante giunti di tenuta filettati.

2.1.7 Giunzioni

Le giunzioni saranno di norma realizzate secondo i seguenti criteri:

- giunzione con saldatura testa a testa da privilegiare in ogni caso;
- giunzioni con manicotto elettro saldabile, da utilizzare solo se strettamente indispensabile e previa autorizzazione della D.L.
- flangiatura con guarnizione di tenuta eseguita saldando sulla tubazione in PEAD una cartella di battuta previo inserimento della flangia che può essere di materiale plastico o metallico;
- giunti filettati a serraggio meccanico a tenuta idraulica in materiale plastico costituiti da ghiera di graffaggio ed un anello elastomerico di tenuta idraulica, utilizzabile fino al diametro massimo DN 75;
- giunti filettati a tenuta idraulica interna costituito in materiale metallico.

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

2.1.8 Giunzioni acciaio polietilene

Le giunzioni tra tubazioni di acciaio e polietilene dovranno essere di tipo flangiato.

2.1.9 Parametri per saldature

- Temperatura superficiale del termoelemento (200 - 10 °C).
- Tempo di riscaldamento in relazione allo spessore in ogni caso non inferiore a s.
- Pressione durante il riscaldamento riferita alla superficie da riscaldare 0,75 kgf/cm².
- Pressione di saldatura riferita alla superficie da saldare 1,5 kgf/cm².

2.1.10 Prescrizioni montaggio

- Manufatti da saldare con diametri e spessori corrispondenti.
- Testate dei tubi preparate controllando la planarità della superficie di taglio; se questa planarità non esiste, o se occorre tagliare uno spezzone di tubo, occorre adoperare frese manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori, queste ultime con velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale.
- Testate sgrassate con trielina od altri solventi clorurati.
- Tubazioni saldate e rimosse e messe in opera solo quando la zona di saldatura sia raffreddata naturalmente ed abbia raggiunto una temperatura non inferiore a 60°C.
- Giunzioni alle saracinesche flangiate mediante cartello di appoggio in PEAD saldate di testa all'estremità del tubo, secondo le modalità prescritte in precedenza e flange scorrevoli in acciaio plastificato, con inserzione di guarnizioni.
- Tubazione priva di tensioni di alcun genere per l'adattamento delle esigenze di posa; vietato in particolare qualsiasi modellamento del tubo realizzato sia a freddo che a caldo.
- La tubazione non deve fare da portante ma deve essere portata e libera.
- Nessuna forza deve sollecitare la tubazione.
- Necessità di gioco nell'attraversamento di strutture portanti.

2.1.11 Posa tubazioni interrate

La profondità di posa per le condotte in polietilene dipende da diversi fattori, fra cui principalmente la natura del terreno, i carichi gravanti, lo spessore del tubo; inoltre, nelle condotte di scarico, che lavorano normalmente con basso coefficiente di riempimento, è necessario verificare la spinta idrostatica dovuta ad eventuale acqua di falda.

2.1.12 Prove di tenuta

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite su tutte le reti interrate, prima del reinterro, per una durata minima di 24 ore.

Le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio alla presenza della D.L.

L'Appaltatore dovrà realizzare tutte le opere provvisorie necessarie per le prove di tenuta e fornire le pompe, gli strumenti e le apparecchiature necessarie.

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori.

Il collaudo deve essere eseguito su tratte di lunghezza opportuna, in ogni caso minori di 500 m, consentendo durante il riempimento la fuoriuscita dell'aria. Quindi si aumenterà la pressione di 1 bar al minuto sino a raggiungimento della pressione nominale a 20°C. Si manterrà tale pressione per 2 ore, quindi la si aumenterà ancora sino a 1,5 volte il valore nominale.

Per le tubazioni antincendio la pressione minima di collaudo deve essere 1,4 MPa (UNI 10779).

Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni.

Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flange cieche.

Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta dovranno essere riparati immediatamente a cura e spese dell'Appaltatore e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

2.1.13 Segnalazione tubazioni interrato

Le tubazioni interrato, prima del re-interro, dovranno essere segnalate stendendo sopra il primo strato di riempimento la necessaria striscia identificativa.

Questo al fine di evitare rotture accidentali delle tubazioni durante eventuali successivi scavi.

2.1.14 Prezzi

Nel prezzo al metro lineare di tubazione si intendono ricompresi tutti i pezzi speciali e gli accessori di montaggio.

2.2 Idrante a muro UNI 45 da esterno

Il sistema fisso di estinzione incendi dovrà essere equipaggiato con tubazione flessibile, avere marcatura CE ed essere conforme alle norme EN 671-2:2012.

Il sistema dovrà essere composto:

- Cassetta da esterni, sportello pieno o aperto con lastra trasparente fumè con protezione UV, con serigrafia a norma e le istruzioni d'uso, serratura con foro per sigillo, feritoie di aerazione, predisposizione fori per alimentazione idrica, dimensioni 400Lx200Px600H, manuale di istruzione, rubinetto idrante DN 45 PN 16 – ISO 7 in ottone, tubazione flessibile DN 45 certificata EN 14540 con raccordi in ottone UNI 804, legature a Norma UNI 7422, manicotti di gomma, sigillo numerato, supporto salva manichetta rosso, lancia antincendio UNI 45

2.3 Estintore a polvere 6 Kg

Fornitura e posa in opera di estintore portatile a polvere 6 Kg, capacità estinguente 34A – 233BC, omologato secondo D.M. del 20/12/82 dal ministero. Realizzato secondo D.M. 07/01/2005, conforme alla norma EN3-7:2008, del tipo pressurizzato, con manometro di controllo indicante lo stato di carica; carico e pronto all'uso, completo di gancio per fissaggio a parete. Sabbatura e verniciatura a polvere poliestere RAL 3000. Completo di libretto di uso e manutenzione. Marcato CE in conformità alla direttiva 97/23/CEE (PED).

2.4 Estintore carrellato a CO2



Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

Fornitura e posa in opera di estintore **carrellato Co2 da 50Kg**, temperatura di utilizzo da -30°C a +60°C, costruito in accordo alla norma **UNI EN 1866-1** (D.M. 6.3.92), approvato da European Marine Directive **MED 2014/90/UE**, S.O.L.A.S. (Safety of life at sea) '74 (2000), certificato secondo la direttiva per attrezzature a pressione PED 2014/68/UE.

Caratteristiche:

- Involucro: In lega di acciaio ad alta resistenza, verniciatura esterna a polvere epossipoliestere, colore Rosso Ral 3000.
- Agente Estinguente: Biossido di Carbonio 99,99%.
- Valvola: W 28.8 a volantino con verniciatura rossa Ral 3000, corpo in ottone, completa di cappello di protezione.
- Utilizzo: Fuochi di classe B (liquidi infiammabili).
- Supporto: Telaio su ruote dotato di staffe per il fissaggio dell'involucro tramite imbullonatura, verniciatura rossa Ral 3000.

Specifiche tecniche:

- Classe di Fuoco: 233 B
- Estinguente: Co2 99,99%
- Temperatura di Esercizio: -30°C +60°C
- Carica Nominale: 50 Kg
- Peso Totale: ~ 145 kg
- Dimensioni Altezza: 1270 mm - Larghezza: 1425 mm - Profondità: 580 mm
- Tempo di scarica: ~ 48,5 sec.
- Coppia di Serraggio Valvola: Minimo 200 Nm, Massimo 300Nm
- Pressione Di Collaudo Serbatoio: PT 300 Bar
- Volume Serbatoio: 68 L
- Valvola di Sicurezza: Intervento tra 230 e 245 bar
- Materiale Serbatoio: Lega di acciaio
- Trattamento Esterno/Interno: Sabbatura e verniciatura a polvere epossipoliestere Rosso Ral 3000

2.5 Gruppo di pompaggio antincendio con motopompa ed elettropompa ad asse orizzontale secondo norma UNI 12845

2.5.1 Oneri generali

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

OGGETTO DELLA SCHEDA	GRUPPO DI POMPAGGIO ANTINCENDIO CON MOTOPOMPA ED ELETTROPOMPA SECONDO NORMA UNI 12845
MATERIALE DA SOTTOMETTERE PER APPROVAZIONE	SCHEDA TECNICA GENERALE DEL PRODOTTO DISEGNI COSTRUTTIVI E PARTICOLARI DI INSTALLAZIONE CALCOLI DI VERIFICA DELLA PREVALENZA CALCOLI DI VERIFICA NPSH INDICAZIONE DEL PUNTO DI LAVORO NOMINALE SULLA CURVA PREVALENZA-PORTATA
CERTIFICAZIONI	CE ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001
TEST DA ESEGUIRE	EN ISO 9906 UNI 12845

2.5.2 Descrizione prodotto e caratteristiche prestazionali

2.5.2.1 Requisiti del fornitore

Il fornitore deve essere idoneo a fornire il materiale, eseguire la messa in servizio e l'avviamento mediante personale qualificato, fornire servizio di assistenza tecnica e manutenzione in loco durante l'appalto e successivamente nel corso dell'esercizio dell'impianto.

È fatto obbligo all'appaltatore di selezionare un unico fornitore, in questo caso per tutti i gruppi di pompaggio antincendio (se presenti in quantità maggiore di 1) al fine di facilitare le operazioni di successiva manutenzione degli impianti.

In particolare, si prescrive di scegliere un unico fornitore per il gruppo di pompaggio antincendio e per tutti i componenti accessori necessari al suo funzionamento (organi di misurazione, organi di intercettazione, quadri elettrici, serbatoi combustibile etc.) prescritti dalla norma UNI 12845. I limiti di fornitura sono indicati nello schema funzionale della centrale antincendio; sono esclusi in generale dalla fornitura solamente le tubazioni di collegamento tra la vasca di alimentazione, l'impianto da servire e il gruppo di pompaggio (con relativi accessori).

2.5.2.2 Certificazioni di qualità

L'appaltatore deve rivolgersi a installatori e costruttori che utilizzano un sistema controllo qualità in conformità a quanto indicato nello standard ISO 9001.

A seconda del tipo di pompe e delle condizioni di funzionamento indicate a progetto, deve essere garantito il rispetto dei seguenti standard:

- EN ISO 2858
- EN 733
- ISO 5199
- EN 1092-2
- EN 12756
- EN ISO 3661

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- EN ISO 9906

Collaudo del prodotto:

Il prodotto deve essere testato come indicato nello standard ISO 9906, grado massimo pari a 1.

2.5.2.3 Descrizione tecnica del prodotto

Si elencano di seguito i componenti compresi nella fornitura in quantità e caratteristiche prestazionali conformi a quanto indicato nella norma uni 12845:

- Elettropompa:** gruppo pompa-motore installato su basamento in profilati metallici; il giunto tra il motore e la pompa deve essere tale da assicurare che entrambi possano essere rimossi indipendentemente ed in modo tale che le parti interne della pompa possano essere ispezionate o sostituite senza coinvolgere le tubazioni di aspirazione o di mandata. Le pompe con aspirazione assiale (end suction) devono essere del tipo con parte rotante estraibile dal lato motore (back pull-out).

Costruzione:

Corpo pompa e girante in ghisa EN GJL 250

Albero in acciaio inox AISI 431

Tenuta meccanica in ceramica-grafite

Collegamento pompa-motore tramite giunto elastico spaziatore completo di carter antinfortunistico

La fornitura della elettropompa comprende inoltre i seguenti componenti:

- quadro di comando avente le caratteristiche prescritte dalla norma UNI 12845 e di cui si elencano di seguito le caratteristiche e componenti principali:
 - Interruttore sezionatore generale blocco-porta;
 - Interruttore ON-OFF di inibizione elettropompa;
 - Centralina elettronica pre-programmata per gestione elettropompa completa di display per la visualizzazione dati e allarmi, contatore e led di segnalazione per: marcia, richiesta di avviamento, mancato avviamento, disponibilità alimentazione, mancanza fase tensione, guasto centralina;
 - Trasformatore per circuito ausiliario in bassa tensione;
 - Contattori di avviamento in classe AC3;
 - Relè sequenza a mancanza fasi;
 - Trasformatore amperometrico;
 - Contatti puliti in morsettiera: pompa in marcia, allarme generale; avviamento impedito, mancato avviamento, guasto centralina.
- Gruppo componenti da installare sul lato di aspirazione che comprende:
 - Cono eccentrico con la parte superiore orizzontale ed un angolo di apertura inferiore a 20°; il cono deve essere realizzato senza spigoli e ostruzioni, con sezioni di passaggio che abbattano la turbolenza e minimizzano le perdite di carico in aspirazione;



Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- Manovuotometro con rubinetto;
- Valvola di intercettazione a farfalla o saracinesca posta sul lato con diametro maggiore con possibilità di blocco ed indicatore di posizione (a leva fino a DN100, con volantino e riduttore manuale per diametri maggiori);
- Giunto antivibrante con attacchi flangiati (flange girevoli in acciaio al cromo), in gomma neoprene rinforzata con fili metallici e fibre sintetiche;
- Gruppo componenti da installare sul lato di mandata che comprende:
 - Valvola di intercettazione a farfalla o saracinesca con possibilità di blocco ed indicatore di posizione (a leva fino a DN100, con volantino e riduttore manuale per diametri maggiori);
 - Valvola di ritegno ispezionabile del tipo a caplet;
 - Giunto antivibrante con attacchi flangiati (flange girevoli in acciaio al cromo), in gomma neoprene rinforzata con fili metallici e fibre sintetiche;
 - Circuito diaframmato di ricircolo a flusso continuo di acqua per il raffreddamento delle pompe principali durante il funzionamento a portata nulla per prevenirne il surriscaldamento.
- Circuito per avviamento automatico costituito da:
 - N°2 pressostati a doppia scala;
 - N° 1 manometro classe 1.6 DN80;
 - N°1 valvola di ritegno;
 - N° 1 rubinetto di scarico.
- b. Motopompa principale:** gruppo pompa-motore installato su basamento in profilati metallici; il giunto tra il motore e la pompa deve essere tale da assicurare che entrambi possano essere rimossi indipendentemente ed in modo tale che le parti interne della pompa possano essere ispezionate o sostituite senza coinvolgere le tubazioni di aspirazione o di mandata. Le pompe con aspirazione assiale (end suction) devono essere del tipo con parte rotante estraibile dal lato motore (back pull-out).

Costruzione:

Corpo pompa e girante in ghisa EN GJL 250

Albero in acciaio inox AISI 431

Tenuta meccanica in ceramica-grafite

Collegamento pompa-motore tramite giunto elastico spaziatore completo di carter antinfortunistico

La fornitura della motopompa comprende inoltre i seguenti componenti:

- quadro di comando avente le caratteristiche prescritte dalla norma UNI 12845 e di cui si elencano di seguito le caratteristiche e componenti principali:
 - Interruttore sezionatore generale blocco-porta;
 - Interruttore ON-OFF di inibizione motopompa;
 - Pulsante di arresto motore;



Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- Pulsante verde per azionamento manuale del motore quando la spia del circuito di emergenza è accesa;
- Coppia di pulsanti avviamento manuale tramite batteria 1 o batteria 2 completi di protezione meccanica in plastica;
- Centralina elettronica pre-programmata per gestione elettropompa completa di display per la visualizzazione dati e allarmi, contatore e led di segnalazione per: marcia, richiesta di avviamento, mancato avviamento, disponibilità alimentazione, guasto centralina;
- N°2 caricabatteria indipendenti;
- Contatti puliti in morsettiera: pompa in marcia, allarme generale; avviamento impedito, mancato avviamento, guasto centralina;
- Relè di potenza da 800A per alimentazione motorino di avviamento, cablati all'interno del quadro;
- Gruppo componenti da installare sul lato di aspirazione che comprende:
 - Cono eccentrico con la parte superiore orizzontale ed un angolo di apertura inferiore a 20°; il cono deve essere realizzato senza spigoli e ostruzioni, con sezioni di passaggio che abbattano la turbolenza e minimizzano le perdite di carico in aspirazione;
 - Manovuotometro con rubinetto;
 - Valvola di intercettazione a farfalla o saracinesca posta sul lato con diametro maggiore con possibilità di blocco ed indicatore di posizione (a leva fino a DN100, con volantino e riduttore manuale per diametri maggiori);
 - Giunto antivibrante con attacchi flangiati (flange girevoli in acciaio al cromo), in gomma neoprene rinforzata con fili metallici e fibre sintetiche;
- Gruppo componenti da installare sul lato di mandata che comprende:
 - Valvola di intercettazione a farfalla o saracinesca con possibilità di blocco ed indicatore di posizione (a leva fino a DN100, con volantino e riduttore manuale per diametri maggiori);
 - Valvola di ritegno ispezionabile del tipo a caplet;
 - Giunto antivibrante con attacchi flangiati (flange girevoli in acciaio al cromo), in gomma neoprene rinforzata con fili metallici e fibre sintetiche;
 - Circuito diaframmato di ricircolo a flusso continuo di acqua per il raffreddamento delle pompe principali durante il funzionamento a portata nulla per prevenirne il surriscaldamento; tale circuito necessario solo in assenza di altri sistemi di raffreddamento ad acqua del motore;
- Circuito per avviamento automatico costituito da:
 - N°2 pressostati a doppia scala;
 - N° 1 manometro classe 1.6 DN80;
 - N°1 valvola di ritegno;
 - N° 1 rubinetto di scarico.

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- Serbatoio carburante completo di indicatore di livello e supporto di sostegno; il serbatoio deve essere in grado di garantire una autonomia del serbatoio a piena potenza di: 3 ore per classe di rischio LH, 4 ore per classe di rischio OH, 6 ore per classe di rischio HHP e HHS; il serbatoio in acciaio saldato deve essere completo di vasca di raccolta e filtro posto sulla aspirazione del motore diesel;
- Sistema di raffreddamento motore diesel che può essere dei seguenti tipi a seconda della potenza del motore:
 - Raffreddamento ad acqua direttamente dalla pompa antincendio nella camicia dei cilindri del motore;
 - Scambiatore di calore con acqua prelevata dalla pompa antincendio, mediante un riduttore di pressione se necessario. Una pompa ausiliaria azionata dal motore deve far circolare l'acqua nel circuito chiuso;
 - Radiatore raffreddato ad aria con un ventilatore azionato dal motore tramite cinghie multiple.
 - Se metà cinghie si dovessero rompere, le rimanenti devono essere in grado di azionare il ventilatore. Una pompa ausiliaria azionata dal motore deve far circolare l'acqua nel circuito chiuso;
 - Raffreddato ad aria diretta con un ventilatore azionato da cinghie multiple. Se metà delle cinghie si rompono, le rimanenti devono essere in grado di azionare il ventilatore;
- Kit di ricambi del motore diesel composto da:
 - Due filtri gasolio con guarnizioni;
 - Due filtri olio con guarnizioni;
 - Due set di cinghie;
 - Due ugelli per gli iniettori;
 - Una serie completa di raccordi, guarnizioni e tubi flessibili del circuito olio carburante.
- Marmitta silenziata.

c. Pompa pilota di mantenimento pressione del tipo multistadio verticale;

La fornitura della motopompa comprende inoltre i seguenti componenti:

- Quadro di comando per pompa pilota costruito secondo le norme CEI in vigore avente le seguenti caratteristiche e componenti principali:
 - Interruttore sezionatore generale blocco-porta;
 - Trasformatore per circuito ausiliario in bassa tensione;
 - Contattore di avviamento in classe AC3;
 - Relè termico;
 - Selettore manuale-stop-automatico, manuale con ritorno sulla posizione di stop;
 - Lampade spia per: marcia blocco termico;
- Valvole di intercettazione su mandata e aspirazione e valvola di ritegno sulla mandata;



Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- Circuito di avviamento composto da:
 - Un pressostato a doppia scala;
 - Un manometro classe 1.6;
 - Una valvola di ritegno;
 - Una valvola di intercettazione;
 - Un serbatoio di espansione a membrana da 20l
- d. Quadro gestione allarmi con possibilità di interfacciamento con il sistema di supervisione, realizzato a norme CEI e dotato di interruttore blocco porta;
- e. Cavi utilizzati per il cablaggio delle utenze;
- f. Per ogni pompa principale, una centralina elettronica in grado di memorizzare i dati principali legati alla vita della pompa stessa quali ad esempio le richieste di avviamento e tutti gli allarmi;
- g. Collettore di mandata biflangiato, completo di attacchi alle pompe e alle utenze di adeguato diametro tale da contenere i valori di velocità nel rispetto dei limiti previsti dalla norma UNI 12845; devono essere inoltre predisposti due attacchi: uno per il collegamento alla protezione sprinkler del locale antincendio, uno per il collegamento del misuratore di portata;
- h. Misuratore di portata (flussimetro), a lettura rinviata con precisione di ~5% su valore di fondo scala che consente la misura della portata delle pompe principali durante il collaudo e le verifiche periodiche previste dalla UNI 12845; la fornitura del misuratore di portata deve comprendere anche: un tronchetto di collegamento al collettore di mandata del gruppo di adeguato diametro e lunghezza tale da limitare al minimo le turbolenze che possono falsare la lettura della portata, valvola di intercettazione a monte a farfalla o saracinesca, valvola a farfalla a valle distante 5 diametri dal misuratore. Quest'ultima va aperta gradualmente per simulare le condizioni di funzionamento nominali del gruppo di pompaggio verificando quindi il valore di portata di progetto attraverso il misuratore di portata e la corrispondente pressione sulla mandata delle pompe.

2.5.2.4 Requisiti prestazionali e di selezione

Pompe principali

Ciascuna pompa principale deve avere una curva prevalenza- portata di tipo stabile, cioè una curva in cui la prevalenza massima e la prevalenza a mandata chiusa sono coincidenti e la prevalenza totale diminuisce in maniera continua con l'aumento della portata.

Si riportano di seguito i criteri da seguire per la scelta delle pompe antincendio:

- In generale, noto il punto di lavoro nominale caratterizzato da un determinato valore di portata Q_n e un determinato valore di prevalenza H_n , la pompa deve essere scelta con un certo margine di sicurezza sia sulla portata che sulla prevalenza. Tale margine deve avere un valore minimo pari al margine di tolleranza negativo dichiarato dal costruttore in riferimento alla norma EN ISO 9906. Ad esempio, se il costruttore dichiara un margine di tolleranza sulla prevalenza pari a -3% ed uno sulla portata pari a -5%, la pompa deve essere scelta in modo tale che sia garantito il punto di lavoro avente prevalenza pari a $1,03 \cdot H_n$ e portata pari a $1,05 \cdot Q_n$;

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- È consigliabile che il diametro della girante installata sia non minore del 95% del diametro massimo installabile in modo tale da avere un margine di variazione in caso di condizioni di esercizio cambiate o errori di valutazione preliminare;
- Nel caso di pompe azionate da motori diesel, la velocità di rotazione corrispondente al punto di lavoro nominale non dovrebbe superare il 95% della massima velocità dichiarata dal costruttore sempre al fine di avere un margine di sicurezza in fase di collaudo;

inoltre, come riportato nella norma UNI 12845:

- Per i sistemi sprinkler precalcolati relativamente alla classe di rischio HHP e HHS senza sprinkler all'interno degli scaffali, la pompa deve essere in grado di fornire il 140% della portata di progetto ad una pressione non minore del 70% della pressione alla portata di progetto;
- Per i sistemi sprinkler calcolati integralmente, quando sottoposta a misurazione nella sala prove del fornitore, la pompa deve fornire una pressione di almeno 0,5 bar superiore a quella richiesta per l'area più sfavorevole. La pompa deve essere anche in grado di fornire la portata e la pressione dell'area più favorevole a tutti i livelli dell'acqua della riserva idrica. Anche in questo caso la pompa deve essere in grado di fornire il 140% della portata di progetto ad una pressione non minore del 70% della pressione alla portata di progetto;
- Le pompe devono essere azionate da motori elettrici o motori diesel capaci di fornire almeno la potenza richiesta in conformità a quanto segue:
 - Per le pompe con curve caratteristiche di potenza senza sovraccarico, la massima potenza richiesta al picco della curva di potenza;
 - Per le pompe con curve caratteristiche di potenza crescenti, la potenza massima per qualsiasi condizione di carico della pompa, dalla portata nulla alla portata corrispondente ad un NPSH richiesto della pompa uguale a 16 m o alla massima pressione di aspirazione più 11 m, quale sia la maggiore;
 - In caso di motore diesel, esso deve essere in grado di funzionare in modo continuativo a pieno carico alla quota di installazione con una potenza nominale continua in conformità alla ISO 3046; il motore deve essere dotato di un regolatore di velocità atto a mantenere il numero di giri entro il $\pm 5\%$ della sua velocità nominale in condizioni normali di carico.

È preciso onere dell'appaltatore procedere al calcolo di verifica delle perdite di carico di tutti i vari circuiti, in base ai definitivi percorsi delle reti e soprattutto in base ai definitivi valori delle perdite di carico delle apparecchiature e dei componenti, valori la cui conoscenza è vincolata alla scelta delle marche e dei modelli.

In tal senso l'appaltatore dovrà produrre alla D.L. i risultati dei calcoli suddetti prima di procedere alla campionatura delle marche e dei modelli di elettropompe.

Eventuali scostamenti dei valori di prevalenza rispetto a quelli presunti a progetto, non potranno in alcun modo essere presi a pretesto dall'appaltatore per la richiesta di ulteriori compensi in quanto la scelta complessiva dei materiali che compongono l'impianto è a sua esclusiva discrezione.

Si prescrive inoltre la seguente verifica relativa all'NPSH:

l'NPSH disponibile all'ingresso della pompa deve superare di almeno 1 m l'NPSH richiesto dalla pompa in corrispondenza della portata massima così come definita dalla norma UNI12845.

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

L'appaltatore deve fornire le seguenti informazioni come prescritto dalla norma UNI 12845 relativamente agli impianti sprinkler:

- a. la curva caratteristica della pompa con il livello dell'acqua minimo del serbatoio di alimentazione che mostri la prestazione stimata della pompa o delle pompe al manometro "C" della valvola di controllo, nelle condizioni di installazione;
- b. scheda dati del fornitore della pompa che mostri quanto segue:
 1. la curva della prevalenza generata;
 2. la curva della potenza assorbita;
 3. la curva dell'altezza netta assoluta di carico all'aspirazione (NPSH);
 4. la dichiarazione della potenza disponibile per ogni motore;
- c. la scheda dati dell'installatore che mostri la curva caratteristica pressione/portata del gruppo di pompaggio installato, al manometro "C" della valvola di controllo, in condizioni di livello normale e minimo dell'acqua nella riserva idrica, e al manometro di uscita della pompa nella condizione di livello normale di acqua;
- d. la differenza di quota tra il manometro "C" della valvola di controllo ed il manometro di mandata della pompa;
- e. il numero dell'impianto e la(le) classificazione(i) del pericolo;
- f. l'NSPH disponibile e quello richiesto alla portata massima richiesta;

Nel caso di tubazioni calcolate integralmente, si devono fornire le seguenti informazioni supplementari:

- g. la curva di pressione/portata richiesta per l'area operativa idraulicamente più sfavorevole e più favorevole calcolate sul manometro "C" della valvola di controllo.

Pompa pilota

La pompa pilota di mantenimento pressione, ad alimentazione elettrica, è necessaria per evitare l'inopportuno avviamento di una delle pompe principali o per mantenere l'impianto in pressione sino alle stazioni di controllo nel caso in cui l'alimentazione idrica abbia fluttuazioni di pressione. La pompa di mantenimento pressione deve essere dimensionata e predisposta in modo da non risultare in grado di fornire pressione e portata sufficienti ad alimentare un singolo erogatore sprinkler aperto e quindi evitare l'avviamento della/e pompa/e principale/i.

2.5.3 Prescrizioni di posa

2.5.3.1 Installazione

Devono essere esaminate preliminarmente le condizioni di installazione come, ad esempio, la posizione effettiva delle tubazioni di collegamento e l'idoneità della superficie di appoggio delle macchine. Procedere con l'installazione solo dopo aver corretto le condizioni insoddisfacenti.

In generale, le pompe devono essere installate secondo le prescrizioni riportate nelle norme UNI 11292 e UNI12845.

Le pompe devono essere installate sottobattente in conformità a quanto indicato dalla norma UNI 12845 e di seguito riportato:

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- Almeno due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione devono essere al di sopra del livello dell'asse della pompa;
- L'asse della pompa non deve essere a più di 2 m al di sopra del livello minimo dell'acqua nel serbatoio di aspirazione.

L'installazione soprabbattente dovrebbe essere evitata e praticata solo dove non è praticabile una installazione sottobattente.

L'aspirazione della pompa deve essere collegata a una tubazione dritta o conica lunga almeno il doppio del diametro.

L'installazione di valvole e giunti antivibranti su tale tratto di tubazione deve essere evitata per non creare turbolenze sulla aspirazione.

La tubazione conica deve avere un lato superiore orizzontale e un angolo massimo di apertura non maggiore di 20°.

Le tubazioni di aspirazione devono essere poste orizzontalmente o con pendenza continua in salita verso la pompa per prevenire la possibilità di formazione di sacche d'aria nella tubazione. Deve essere posta una valvola di fondo qualora l'asse della pompa si trovi al di sopra del livello minimo dell'acqua. Il diametro della tubazione di aspirazione non deve essere minore di 65 mm e deve essere tale che la velocità non sia maggiore di 1,8 m/s quando la pompa sta funzionando alla massima portata richiesta.

Dove è prevista più di una pompa, le tubazioni di aspirazione potrebbero essere interconnesse se sono dotate di valvole di intercettazione per consentire ad ogni pompa di continuare a funzionare quando l'altra viene rimossa per eseguire operazioni di manutenzione. I collegamenti devono essere dimensionati adeguatamente alla portata richiesta.

Nella tubazione di aspirazione della pompa deve essere installata una valvola di intercettazione (preferibilmente a saracinesca) mentre sulla tubazione di mandata devono essere installate una valvola di non ritorno e una valvola di intercettazione.

Ogni tubazione conica collegata alla uscita della pompa deve allargarsi nella direzione del flusso con un angolo non maggiore di 20°. Le valvole sul lato mandata devono essere installate dopo ogni tubazione conica.

Devono essere previsti sistemi di sfiato per tutte le cavità del corpo pompa tranne nei casi in cui la pompa sia in grado di spurgare l'aria autonomamente mediante la sua configurazione.

La pompa dovrà essere collocata in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni, i giunti dovranno avere lunghezza sufficiente ed essere di materiale flessibile.

Le prese sulle pompe per i manometri di aspirazione e di mandata devono essere facilmente accessibili.

Le tubazioni di aspirazione e mandata devono essere sostenute in modo da evitare i carichi sulle flange della pompa.

Per quanto concerne gli spazi di rispetto è necessario seguire le prescrizioni della norma UNI 11292; in particolare, le dimensioni minime in pianta dello spazio di lavoro devono essere uguali o maggiori di 0,8 m su almeno i tre lati di ciascuna delle unità di pompaggio; analoga distanza minima deve essere presente tra le unità di pompaggio installate.

Sul quarto lato delle unità di pompaggio deve essere comunque garantito l'intervento, in sicurezza, per le operazioni di manutenzione.

Il locale deve presentare una fondazione dedicata a ciascuna unità di pompaggio in grado di assicurare una adeguata resistenza ai carichi statici e dinamici della stessa unità. Al fine di evitare la trasmissione delle vibrazioni alle strutture del locale, devono essere previsti idonei sistemi di ancoraggio o di cementazione a terra dell'unità di pompaggio. Il sistema di fissaggio deve garantire la stabilità e l'allineamento dell'unità di

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

pompaggio nel tempo ed avere caratteristiche meccaniche tali da sopportare la vibrazione dell'unità durante il suo funzionamento. Devono essere attentamente valutate le installazioni in territori con caratteristiche sismiche.

In caso di presenza di motore diesel, il serbatoio del combustibile deve essere installato secondo quanto prescritto dalle norme UNI 12845 e UNI 11292.

In particolare, il serbatoio deve essere installato ad un livello più alto rispetto alla pompa di iniezione per assicurare una alimentazione a gravità, ma non direttamente al di sopra del motore.

Valgono inoltre le seguenti disposizioni:

- Il serbatoio deve essere saldamente ancorato e installato in modo da non essere accidentalmente danneggiato, con strutture di sostegno robuste e ad esclusivo servizio del serbatoio stesso ed in grado di reggere sia i relativi carichi statici che gli effetti delle vibrazioni;
- Il serbatoio può essere installato sia all'interno che all'esterno del locale, comunque nel rispetto della normativa vigente;
- Il serbatoio deve essere installato in luoghi del locale ove sia possibile accedere per manutenzione e facile carico, pulizia e per azioni in grado di contenere l'eventuale spargimento del combustibile;
- Le tubazioni del gasolio non devono creare ostacoli sul pavimento e in caso di rischio di danneggiamenti meccanici, devono essere adeguatamente protette.

2.5.3.2 Messa in servizio

Le procedure di avviamento dei gruppi di pompaggio devono essere conformi a quanto prescritto dal costruttore e dalla norma UNI 12845.

In particolare, la prima pompa deve avviarsi automaticamente quando la pressione nella condotta principale scende ad un valore non minore di $0,8 p$, laddove p rappresenta la pressione nella condizione di mandata chiusa. Dove sono installate due pompe, la seconda pompa deve avviarsi prima che la pressione scenda ad un valore non minore di $0,6 p$. Una volta che la pompa è avviata deve continuare a funzionare fino a quando viene fermata manualmente.

Si devono predisporre dei dispositivi per la verifica dell'avviamento della pompa con ciascun pressostato.

Come riportato nella norma UNI 12845, le prove sulle pompe automatiche devono comprendere quanto segue:

- a. si devono controllare i livelli di carburante e di olio lubrificante dei motori diesel;
- b. si deve ridurre la pressione dell'acqua sul dispositivo di avviamento, simulando in questo modo la condizione di avviamento automatico;
- c. quando la pompa si avvia, la pressione di avviamento deve essere controllata e registrata;
- d. si deve controllare la pressione dell'olio sulle motopompe diesel, come anche il flusso dell'acqua attraverso gli impianti di raffreddamento a circuito aperto.

Immediatamente dopo la prova di avviamento della pompa sopra indicato, i motori diesel devono essere collaudati come segue:

- a. il motore deve essere fatto funzionare per 20 min, oppure per il tempo raccomandato dal fornitore. Il motore deve essere successivamente fermato e immediatamente riavviato utilizzando il pulsante di prova dell'avviamento manuale;

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- b. deve essere controllato il livello dell'acqua nel circuito primario dell'impianto di raffreddamento a circuito chiuso.

Durante la prova devono essere controllati la pressione dell'olio (laddove sono presenti i manometri), le temperature del motore e il flusso del refrigerante. Devono essere controllate le tubazioni dell'olio e si deve eseguire un'ispezione generale per rilevare le eventuali perdite di carburante, di liquido refrigerante o dei fumi di scarico.

2.5.3.3 Collaudi

Se richiesto per la specifica applicazione, eseguire i collaudi presso il costruttore al fine di verificare le caratteristiche prestazionali dichiarate della pompa.

2.6 Stazione di stoccaggio e pressurizzazione idrica per impianti antincendio da interro

La stazione in oggetto dovrà essere composta da vano tecnico, completo di elettropompa + elettropompa ad asse verticale

$$Q= 21,6\text{mc/h } H= 22\text{m c.a.}$$

riserva idrica avente:

$$\text{capacità UTILE } =25 \text{ mc}$$

conformi alle norme UNI EN 12845 - UNI 11292 2019 - UNI 10779

2.6.1 Caratteristiche costruttive del serbatoio dovranno rispettare le seguenti indicazioni:

- in acciaio S235JR UNI EN 10025, presabbiato Sa2,5
- spessore lamiera e rinforzi strutturali tali da conferire al serbatoio la resistenza meccanica adeguata alla quota di interramento
- tolleranze lamiere come da UNI EN 10029 classe B
- saldature fondi e fasciame realizzate, contemporaneamente all'interno e all'esterno del serbatoio per conferire qualità e resistenza superiori, con processi automatici ad arco sommerso e procedimenti certificati come da UNI EN 15614 (ex UNI EN 288)
- saldature componenti con processi semiautomatici a MAG, procedimenti certificati come da UNI EN 15614 e personale qualificato come da UNI EN 287
- rivestimento esterno primer epossidico bicomponente anticorrosivo per applicazioni interrate in presenza di correnti vaganti, spessore minimo complessivo 400 microns
- rivestimento interno epossidico bicomponente, spessore minimo 200 microns come da UNI EN 12845
- pozzetto in acciaio diam.800 mm H=700 mm completo grigliato anticaduta.
- pozzetto in acciaio 1000 x 1000 mm H=700 mm completo grigliato anticaduta
- n°1 carico idrico con galleggiante inox 1" 1/2.
- troppo pieno realizzato con manicotto da 3"
- sfiato realizzato con manicotto da 4"

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- golfari di sollevamento adeguatamente dimensionati
 - Diametro esterno 3.000 mm
 - Lunghezza totale 4.100 mm
 - Altezza massima 3.100 mm
 - Peso 2.200 Kg

In fase di realizzazione dei lavori si riserva la possibilità di realizzare la vasca in calcestruzzo armato prefabbricato con capienza utile minima analoga a quanto prescritto nel presente capitolato.

2.6.2 Caratteristiche costruttive del vano tecnico R60':

- Base in acciaio.
- Pannelli di tamponamento a doppia lamiera autoportanti coibentati in lana minerale classe di resistenza EI 60 come da EN 13501-2
- Dimensioni
 - Larghezza 2,500 mm
 - Lunghezza 4,000 mm
 - Altezza 2,900 mm
- Particolari di assemblaggio in lamiera zincata a caldo.
- Lampada a plafoniera
- Aperture per aerazione
- Lampada al neon con emergenza integrata, in grado di garantire l'illuminazione anche in assenza di alimentazione elettrica come da UNI 11292
- Interruttore luce
- Presa di corrente monofase completa di trasformatore di sicurezza come da UNI 11292 6.2.2
- Galleggiante elettrico di minimo livello.
- Impianto di riscaldamento, completo di termoconvettore e termostato di avviamento, in grado di mantenere la temperatura del vano tecnico al di sopra di 15 °C come da UNI 11292
- Tubazione di scarico del motore diesel (se presente) dotata di silenziatore, collegamento flessibile al motore, rivestimento isolante e protettivo, come da UNI 11292
- Estintore a polvere di classe di spegnimento minima 34A144 BC e, in presenza di impianti con potenze elettriche complessive installate maggiori di 40 kW, un estintore a anidride carbonica di classe di spegnimento minima 113BC come da UNI 11292
- carico serbatoio gasolio, completo di pompa di trasferimento (se presente diesel), come da UNI 11292

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- Tubazione di prolungamento dello sfiato del serbatoio gasolio a quota 2,5 metri (se presente diesel) come da UNI 11292
- Tubazione per ricircolo a portata nulla, indipendente per ogni pompa principale, per evitare il surriscaldamento della pompa stessa durante il funzionamento a mandata chiusa, come da UNI EN 128455
- Circuito di prova dotato di misuratore di portata di dimensione adeguata alle caratteristiche dell'impianto come da UNI 12845
- kit protezione sprinkler del locale tecnico.
- Quadro ausiliari

2.6.3 Gruppo di pressurizzazione Antincendio VPTG:

Gruppo di pompaggio:

Costituito da elettropompa principale e motopompa di riserva e pompa di compensazione punto di lavoro di ciascuna unità di pompaggio (alla bocca di mandata della pompa)

- Portata 21,6 mc/h
- Prevalenza 22 m c.a.

Pompe principali centrifughe multigriganti ad asse verticale con corpo in ghisa, girante in ghisa, albero in acciaio C40, tenuta meccanica in Sic/Carbone.

Trasmissione meccanica pompa motore realizzato con giunto elastico spaziatore come da UNI EN 12845

- Aspirazione assiale e mandata radiale, secondo DIN 24255.
- Collegamento pompa motore tramite flangiatura diretta.
- Cuscinetti e albero motore lubrificati.
- Motore elettrico asincrono trifase di tipo chiusa autoventilato esternamente con rotore a gabbia.
- Corpo pompa in Ghisa GG25.
- Girante in Ghisa GG25.
- Albero in Acciaio C40.
- Tenuta meccanica al Carbuco di silicio/Grafite.

2.6.4 Camicia albero in acciaio

Doppio circuito di avviamento pressostatico, ciascuno con proprio dispositivo di verifica, con collegamento in serie per ogni unità di pompaggio come da UNI EN 12845

Colonna di mandata dotata di valvola di ritegno, manometri e valvola di intercettazione per ogni unità di pompaggio come da UNI EN 12845

Circuito di prova dotato di misuratore di portata di dimensione adeguata alle caratteristiche dell'impianto come da UNI 12845

Quadro elettropompa IP 55 dotato di centralina elettronica in grado di monitorare e comandare l'avviamento automatico (avviamento con apertura pressostati) e manuale dell'elettropompa come da UNI EN 12845 par.

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

10.8.5; l'avviamento è eseguito in modalità stella triangolo per potenze superiori a 7.5 kW; il quadro dispone degli allarmi di pompa in funzione, richiesta avviamento, mancato avviamento e mancata alimentazione elettrica come da UNI EN 12845 par. 10.8.6; il quadro richiede l'alimentazione trifase in 400V 50 Hz

Motore elettrico asincrono trifase, 2 poli (2900 giri/min), autoventilato, potenza 5,8kW determinata alla massima potenza richiesta al picco della curva di potenza come da UNI EN 12845

2.6.5 Elettropompa di compensazione sommersa

Camicia esterna, coperchio motore, disco porta tenuta, filtro e anello di chiusura in AISI 304

Girante, diffusore e distanziale in PPE+PS rinforzato con fibre di vetro

Albero in AISI 431

Tenuta meccanica superiore (lato motore) in Carbone/Ceramica/NBR e inferiore (lato pompa) in SiC/Carbone/NBR

Motore asincrono 2 poli autoventilato raffreddato attraverso il liquido movimentato

Quadro elettrico - Grado di protezione IP68

Tensione trifase 400V $\pm 10\%$ 50Hz

Potenza assorbita 1.5 kW

2.7 Valvole per impianti antincendio

2.7.1 Oneri generali

OGGETTO DELLA SCHEDA	VALVOLE PER IMPIANTI ANTINCENDIO
MATERIALE DA SOTTOMETTERE PER APPROVAZIONE	SCHEDA TECNICA GENERALE DEL PRODOTTO
CERTIFICAZIONI	CERTIFICAZIONI RELATIVE A OGNI COMPONENTE: FM UL CE
TEST DA ESEGUIRE	VERIFICA CORRETTA POSA

2.7.2 Descrizioni del prodotto e caratteristiche prestazionali

2.7.2.1 Requisiti del fornitore

Il fornitore deve essere idoneo a fornire il materiale, eseguire la messa in servizio e l'avviamento mediante personale qualificato, fornire servizio di assistenza tecnica e manutenzione in loco durante l'appalto e successivamente nel corso dell'esercizio.

È fatto obbligo all'appaltatore di selezionare un unico fornitore per tutte le tipologie di prodotti equivalenti (es: tutte le macchine frigorifere, tutti i gruppi di pompaggio, tutto il materiale aeraulico ecc.) al fine di facilitare le operazioni di successiva manutenzione degli impianti.

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

2.7.2.2 Descrizione tecnica del prodotto

Salvo diverse indicazioni sui disegni di progetto, si intendono filettati tutti i componenti di linea con diametro fino a 2” compreso. Per diametri maggiori di 2” si intendono componenti di linea flangiati.

Per l’indicazione della pressione nominale = PN fanno riferimento i disegni di progetto e le specifiche di linea.

Le valvole di intercettazione devono essere conformi allo standard antincendio utilizzato. In particolare, devono chiudersi in senso orario ed essere dotate di un indicatore che mostri chiaramente se si trovano in posizione di apertura o di chiusura.

A seconda di quanto indicato negli elaborati di progetto possono essere lucchettate e/o dotate di microswitch di fine corsa per monitoraggio a distanza.

VALVOLE A SFERA

- Tipo a sfera a passaggio totale;
- Corpo in ghisa GJL-250 o in bronzo;
- Asta in ottone;
- Sfera in ottone cromato;
- Sedi di tenuta in P.T.F.E. + grafite;
- O-ring Viton;
- Leva di manovra in duralluminio plastificato o in acciaio zincato rivestito in nylon;
- Temperature di esercizio = -10 °C ÷ +120 °C (12 bar);
- Flange dimensionate secondo UNI-EN 1092-2 con risalto.
- Bulloni zincati e completi di vite del tipo a testa esagonale secondo UNI EN 1515-2 classe di resistenza 8.8, i dadi secondo UNI 5588 classe di resistenza 8G e le guarnizioni secondo UNI ENV 1591-2.

VALVOLE A FARFALLA

- Valvole a farfalla tipo LUG, scartamenti in accordo ISO 5752 short, a tenuta morbida sostituibile, con farfalla centrale supportata da due perni;
- Corpo in ghisa sferoidale con verniciatura epossidica;
- Disco in acciaio inox AISI 316;
- Perna in acciaio inox AISI 430 con boccole guida autolubrificanti in bronzo;
- Tenuta in EPDM HT per temperature fino a 130 °C con dichiarazione di conformità per usi alimentari (NITRILE PER RETI GAS METANO);
- Leva di manovra in duralluminio verniciato epossidico con posizioni intermedie di bloccaggio fino a DN 200 compreso;
- Riduttore ad ingranaggi e volantino oltre DN 200;

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

- Possibilità di inserimento di fine corsa elettromeccanici IP 67, sia con comando a leva che con comando a riduttore per segnalazione della posizione di apertura o chiusura;
- Temperature di esercizio = -30 ÷ +100 °C;
- Flange dimensionate secondo UNI EN 1092-2 con risalto.
- Bulloni zincati e completi di vite del tipo a testa esagonale secondo UNI EN 1515-2 classe di resistenza 8.8, i dadi secondo UNI 5588 classe di resistenza 8G e le guarnizioni secondo UNI ENV 1591-2

RIDUTTORE MANUALE PER VALVOLA A FARFALLA

- Vite di regolazione fermo acciaio
- Corpo alluminio
- Corona dentata ghisa sferoidale
- Bussola bronzo
- Vite senza fine acciaio
- Bussola asse lento bronzo
- Guarnizione gomma nitrilica
- Indicatore di posizione acciaio
- Cuscinetto reggispinta a sfere

VALVOLE A SARACINESCA OS&Y O NRS CON POST INDICATOR

- Corpo in ghisa duttile
- Cuneo in ghisa rivestita EPDM
- Dado cuneo in acciaio inox
- Stelo in acciaio inox
- Cuffia in ghisa duttile
- Guarnizione in EPDM
- Dado stelo in bronzo
- Volantino in ghisa duttile

VALVOLE DI RITEGNO A DOPPIO BATTENTE

- Valvole a doppio battente con molle di richiamo;
- Corpo in ghisa GJL-250;
- Battenti in acciaio inox;
- Molle e perni in acciaio inox;
- Tenuta in EPDM, HT per temperature fino a 130°;

Progetto Esecutivo – Capitolato tecnico opere edili, strutturali, impianti meccanici, idraulici e antincendio

L'installazione dei componenti deve essere conforme a quanto prescritto dal costruttore e a quanto indicato nello standard antincendio utilizzato. Deve essere in ogni caso garantito un adeguato spazio per la manovrabilità e le operazioni di manutenzione.

2.8 Cartellonistica antincendio

Fornitura e posa in opera, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori, di targhette di identificazione, cartelli di istruzione e segnalazione.

L'Appaltatore dovrà concordare con la D.L. la posizione e la dicitura delle singole targhette. Per fare ciò dovrà presentare per approvazione alla D.L., un disegno che riporti la posizione e la dicitura delle targhette che intende realizzare.

La D.L. avrà facoltà di correggere in numero, tipologia, dicitura ed ubicazione le caratteristiche delle targhette suddette fino ad avvenuta approvazione.

Le targhette saranno in alluminio anodizzato o plastica dura con scritte pantografate.

Il fissaggio delle targhette avverrà mediante viti o chiodi a strappo o catenella metallica.

L'Appaltatore produrrà campionatura per approvazione da parte della D.L. prima della installazione di tutte le tipologie previste.