committente

Consorzio 21

Edificio 2, Località Piscinamanna – 09010 Pula (Cagliari)
Telefono 070.924322.04 Telefax 070.924322.03

Responsabile del Procedimento:
ing. Lucia Sagheddu

Coordinamento:
geom. Giovanni Salvatore Lilliu

progetto architettonico

Gregotti Associati Studio

Via Matteo Bandello 20 – 20123 Milano
Telefono 02.4814141 Telefax 02.4814143

Partners

Augusto Cagnardi
Vittorio Gregotti
Architetti

progetto strutturale

Studio Ingegneria Abis Associati

Via Carloforte 41 – 09123 Cagliari
Telefono 070.670190 Telefax 070.670190

progetto impianti di condizionamento

Manens Intertecnica S.r.l.

Via Campofiore 21 – 37129 Verona
Telefono 045.8036100 Telefax 045.8033954

progetto impianti elettrici e speciali

ing. Andrea Costaglioli

Via Corsica 96 – 09126 Cagliari
Telefono 070.300481 Telefax 070.344462

progetto impianti idrico sanitario, antincendio e gas tecnici

ing. Andrea Marras

Via della Pineta 148 – 09126 Cagliari
Telefono 070.3481659 Telefax 070.3481659

progetto viabilità esterna

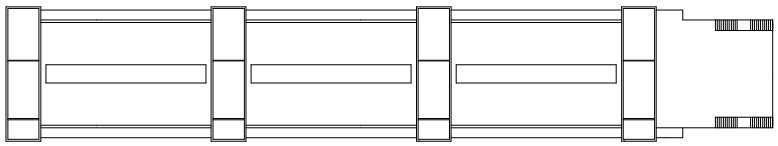
Studio Associato Cocco-Trombino

Via Pitzolo 26 – 09128 Cagliari
Telefono 070.454146 Telefax 070.454146

progetto rete idrica fognaria antincendio esterna

ing. Giovanni Mura

Via C. Battisti 1/B – 08015 Macomer
Telefono 0785.70640 Telefax 0785.70850



protocollo

data emissione

MAGGIO 2007

Progetto Esecutivo

Parco Scientifico e Tecnologico della Sardegna - Pula
EDIFICIO 8 ALLACCIAMENTI IMPIANTI ESTERNI

scala

titolo

- RELAZIONE SPECIALISTICA - CALCOLI IDRAULICI
- DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE
- ELENCO PREZZI UNITARI

tav. n.

Allegato "P"

rev.	oggetto	data	controllato
1			
2			
3			
4			

SOMMARIO

PARTE PRIMA

1. PREMESSA
2. LE CONDOTTE IDRICHE IN PROGETTO
2.1 Il sistema complessivo
2.2 La rete idropotabile
2.3 La rete antincendio
2.4 Le verifiche idrauliche
2.5 Tabelle
3. LA RETE FOGNARIA
3.1 La proposta progettuale

PARTE SECONDA

4. PREMESSA
5. RETE IDRICA POTABILE
5.1 Movimenti terra
5.2 Tubazioni e pozzetti
5.3 Prove di pressione

6. RETE IDRICA ANTINCENDIO
6.1 Movimenti terra
6.2 Tubazioni e pozzetti
6.3 Prove di pressione

7. RETE FOGNARIA ACQUE NERE
7.1 Movimenti terra
7.2 Tubazioni e pozzetti
7.3 Prove di pressione

PARTE TERZA

8. ELENCO DEGLI ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO

PARTE QUARTA

9. ELENCO DEI PREZZI UNITARI

PARTE PRIMA

1. PREMESSA

La presente relazione illustra il PROGETTO ESECUTIVO dei lavori per la realizzazione degli allacciamenti agli impianti esterni, a supporto delle strutture del Parco Scientifico e Tecnologico della Sardegna - Sede di Pula, pure denominato nel presente documento come **PST** oppure **POLARIS**, con specifico riferimento all'Edificio **8**.

Nello specifico con il presente lotto esecutivo verranno integrate le seguenti sottostrutture a completamento di quelle in opera nel primo intervento:

- la rete fognaria esterna a servizio dell'Edificio 8;
- la rete idrica potabile esterna a servizio dell'Edificio 8;
- la rete antincendio a completamento della protezione dell'area del **PST**.

2. LE CONDOTTE IDRICHE IN PROGETTO

2.1 Il sistema complessivo

Lo schema funzionale generale previsto in Progetto è costituito da due sistemi idrici separati, il primo relativo all'approvvigionamento potabile e per attività scientifiche e il secondo a servizio esclusivo antincendio.

La posizione del serbatoio di accumulo a servizio del **PST** è stata definita sulla base di considerazioni relative alla distribuzione idrica interna e al servizio antincendio:
la quota altimetrica del serbatoio è di circa mt. 213.50 s.l.m., mentre il comparto territoriale del **PST** è compreso fra mt. 59.40 e mt. 98.52 s.l.m.

Le tubazioni utilizzate hanno un diametro unificato del DN 100 in ghisa sferoidale centrifugata, sia per la condotta idropotabile che per quella antincendio, mentre i pozzetti di sezionamento, scarico e sfiato verranno realizzati in opera in calcestruzzo cementizio armato.

La condotta antincendio è oggetto, nel presente intervento, di una parziale sostituzione di quanto realizzato in via provvisoria nel primo intervento. Si passa infatti da una tubazione in polietilene ad A.D. Ø 140, a tubazione in ghisa sferoidale centrifugata DN 100; tale sostituzione interessa il tratto compreso fra le sezioni denominate A.001 e B.031, oggetto di realizzazione della nuova sede viaria.

2.2 La rete idropotabile

La rete idropotabile prevista in progetto costituisce una parte funzionale del più generale sistema di distribuzione idropotabile previsto nell'area del **PST.**

Lo schema generale della rete idropotabile può essere così indicato:

a) un anello di distribuzione dell'area di **PST**, con andamento planoaltimetrico analogo a quello dell'anello stradale di servizio;

b) punti di derivazione alle utenze costituite dai blocchi edilizi previsti nel **PST** localizzati in specifici pozzetti di sezionamento e incrocio, da cui verranno derivati i singoli rami di allaccio idropotabile facenti parte degli interventi progettuali relativi agli edifici;

c) pozzetti di scarico, sfiato e sezionamento in linea.

Con il presente intervento si intende realizzare il tratto di rete idropotabile necessario per l'alimentazione dell'**Edificio 8**.

Poiché la costruzione dell'intero anello, previsto nel progetto generale, non è stata completata, per consentire allo stato attuale la necessaria omogeneizzazione delle portate verrà realizzato un anello intermedio chiudendo la rete con una tubazione in PEAD del diametro esterno Ø 110 dal nodo E al nodo M.

Tale condotta di chiusura dell'anello verrà realizzata tramite un preventivo adeguamento dello stradello di campagna lungo il quale si sviluppa la condotta in progetto, in particolare verrà adeguato l'andamento planoaltimetrico dello stradello in funzione di un più regolare andamento del terreno di campagna, ed un più omogeneo ricoprimento della condotta lungo questo tratto.

Le caratteristiche funzionali della rete sono state pertanto verificate nella doppia condizione di utilizzo, garantendo elevati livelli di funzionalità sia nello schema di realizzazione complessiva che in quello attuale di realizzazione parziale.

La rete idropotabile è costituita, dal nodo A al nodo G, da tubazione in ghisa sferoidale centrifugata del DN 100, posta in opera su uno strato di sabbia costipata e all'interno di uno strato di protezione dello stesso materiale, in una sezione di scavo tipo avente larghezza di cm. 70, mentre la bretella di chiusura (dal nodo E al nodo M) è costituita da tubazione in polietilene A.D. del diametro esterno Ø 110. La rete idropotabile ha un andamento costantemente "in parallelo" rispetto alla rete antincendio e, conseguentemente, lo scavo delle due reti (pur valutato separatamente) è da intendersi realizzato in forma coordinata.

La lunghezza della condotta idropotabile da realizzare è di mt. 685 circa per la parte realizzata in ghisa sferoidale; la bretella di allaccio realizzata in PEAD fra il nuovo tratto di condotta e quella esistente ha una lunghezza complessiva di mt 285 circa.

E' prevista la realizzazione di complessivi n. 12 pozzetti, (di manovra, scarico, sfiato, incocrio, ed ispezione).

Il progetto relativo alla rete idropotabile e antincendio è stato definito in coordinamento con quello relativo alla viabilità interna di servizio al **PST**; la posizione delle due reti è stata pertanto indicata nella sezione tipo della strada, ed è localizzata all'esterno della carreggiata stradale nell'area di rilevato interno della sezione stradale (vedi particolari costruttivi e sezioni tipo). L'obiettivo perseguito è stato quello di garantire il livello massimo di efficienza della piattaforma stradale, posizionando all'esterno di essa tutte le reti tecnologiche di servizio ed evitando, in questo modo, qualunque possibilità di

ammaloramenti stradali derivanti da disfunzioni delle singole reti tecniche o da esigenze di interventi manutentivi o di ristrutturazione delle stesse.

2.3 La rete antincendio

Come già evidenziato l'andamento planoaltimetrico della rete antincendio è del tutto analogo a quello della rete idropotabile. Anche nel caso della rete antincendio lo schema funzionale generale può essere pertanto così strutturato:

a) sostituzione del tratto esistente in PEAD Ø 140 con tubazione in ghisa sferoidale centrifugata del DN 100, compreso fra pozzetto A ed il pozzetto G;

b) punti di derivazione alle utenze costituite dalle reti antincendio a protezione dei blocchi edilizi previsti nel parco, localizzati in specifici pozzetti di sezionamento e incrocio, da cui verranno derivati i singoli rami di allaccio;

c) pozzetti di scarico, sfiato e sezionamento in linea.

La rete antincendio di servizio è completata dai seguenti elementi costruttivi ed operativi:

- pozzetti di scarico, sezionamento e sfiato in linea, realizzati in opera in calcestruzzo cementizio armato;

- pozzetti di collegamento con gli impianti antincendio a protezione dei blocchi edilizi, realizzati in coincidenza con i sottopassi appositamente previsti nel progetto stradale per le reti tecnologiche;

- idranti di servizio stradale, derivati in linea, del tipo a colonna fuori terra, posti ad una interdistanza media di circa m. 300, in posizioni di diretto e facile accesso dal sistema della viabilità;

- irrigatori speciali per grandi superfici, comandati singolarmente dall'edificio, serviti tramite elettrovalvola posta alla base dell'irrigatore, con funzione di supporto all'attività antincendio e di umidificazione dell'area del **PST**, posti all'interno dell'anello stradale di servizio, ad un interasse di circa m. 75.00.

La rete antincendio è predisposta per recepire ulteriori espansioni della stessa, sia verso la parte alta dell'area del **PST** in cui più significativa è la presenza forestale che verso la parte interna racchiusa dall'anello stradale di servizio.

2.4 Le verifiche idrauliche

Per la determinazione delle perdite di carico nelle tubazioni è stata utilizzata la formula di Bazin con y = 0.16 sia per quelle in ghisa sferoidale sia per quelle in acciaio considerate in servizio corrente.

La formulazione è la seguente: $\mathbf{J = 0.000857\ (1 + (2y/\sqrt{D})^2\ (Q^2/D^3)}$

Dove:
y = coefficiente di scabrezza
Q = portata (mc/s)
D = diametro della condotta (m)
J = perdita di carico (m)

I tabulati prodotti sono due: la tabella dei nodi e quella dei rami.

La tabella dei rami riporta, per ciascun lato della maglia, l'indicazione dei nodi estremi, il diametro, la lunghezza, la portata distribuita da ramo, perdita di carico e la velocità massima. La convenzione adottata per descrivere la direzione delle portate elle estremità di ciascuna tratta assume segno positivo o negativo a seconda che abbia direzione entrante o uscente rispetto al nodo corrispondente.

La tabella dei nodi riporta, per ciascun nodo, la quota di progetto, la pressione massima, la massima oscillazione della piezometrica.

I calcoli si riferiscono rispettivamente alla situazione di esercizio a regime per l'impianto idrico-potabile, considerando anche le tubazioni e le erogazioni non realizzabili con il presente intervento; per quanto riguarda l'impianto antincendio, la configurazione di calcolo prevede di concentrare la massima portata nei punti più' sfavorevoli del tracciato e verificare che sia garantito un carico residuo sufficiente a garantire le erogazioni previste.

La configurazione complessiva risulta quella di due anelli chiusi, alimentati da un'unica condotta collegata al serbatoio di accumulo.

CONDOTTA APPROVVIGIONAMENTO IDROPOTABILE

Tab. 1 Verifica Idraulica Nodi

NODO *n.*	*QUOTA* *mt.*	*PIEZOMETRICA* *mt.*	*PRESSIONE* *mt.*
(serbatoio)	213.50	218.24	4.74
M	86.60	207.83	121.23
A	98.36	207.17	108.81
D	87.83	206.96	119.13
E	87.64	206.96	119.32
F	86.21	206.88	120.06
G	88.00	206.87	120.66

Tab. 2 Verifica Idraulica Rami

TRATTA *a monte*	*NODO* *a valle.*	*DIAMETRO* *mm.*	*LUNGHEZZA* *mt.*	*PORTATA* *lt/sec.*	*PERDITA DI CARICO* *mt./Km*	*VELOCITÀ MASSIMA* *mt/sec.*
serb	M	100	1329.02	4.760	7.83	0.61
M	A	100	481.05	-2.02	1.60	0.26
A	D	100	481.25	1.02	0.45	0.13
D	E	100	43.45	0.02	0.01	0.01
E	F	100	66.39	1.65	1.10	0.21
F	G	100	32.14	1.15	0.56	0.15
M	E	100	334.25	2.63	2.61	0.33

CONDOTTA APPROVVIGIONAMENTO ANTINCENDIO

Tab. 1 Verifica Idraulica Nodi

NODO n.	*QUOTA mt.*	*PIEZOMETRICA mt.*	*PRESSIONE mt.*
(serbatoio)	213.50	218.24	4.74
M	86.60	207.83	121.23
A	98.36	207.17	108.81
D	87.83	206.96	119.13
E	87.64	206.96	119.32
F	86.21	206.88	120.06
G	88.00	206.87	120.66

Tab. 2 Verifica Idraulica Rami

TRATTA	*NODO*	*DIAMETRO*	*LUNGHEZZA*	*PORTATA*	*PERDITA DI CARICO*	*VELOCITÀ MASSIMA*
a monte	*a valle.*	*mm.*	*mt.*	*lt/sec.*	*mt./Km*	*mt/sec.*
serb	M	100	1329.02	4.760	7.83	0.61
M	A	100	481.05	-2.02	1.60	0.26
A	D	100	481.25	1.02	0.45	0.13
D	E	100	43.45	0.02	0.01	0.01
E	F	100	66.39	1.65	1.10	0.21
F	G	100	32.14	1.15	0.56	0.15
M	E	100	334.25	2.63	2.61	0.33

3. LA RETE FOGNARIA

La proposta progettuale

La rete fognaria interna all'area di **PST** dovrà provvedere alla raccolta ed al collettamento dei reflui, in funzione del loro smaltimento finale.

Nel presente intervento la progettazione della rete fognaria per il servizio dell'**Edificio 8** và dalla sezione denominata B.021 fino all'allaccio con la rete fognaria esistente alla sezione denominata BA.05.

La rete fognaria in progetto, nella sua parte iniziale fino alla sezione denominata B.031, è localizzata all'esterno della carreggiata stradale nell'area di rilevato interno della sezione stradale; nel tratto successivo lungo il quale la viabilità stradale non è ancora in progetto la condotta fognaria verrà progettata e posata su un terreno di campagna fino all'allaccio alla tubazione in gres esistente DN 300 che convoglia i reflui al depuratore.

Lungo la condotta sono stati posizionati due tipi di pozzetti per un numero complessivo di 22, dei quali:

- pozzetti di tipo A, lungo il tratto in campagna;
- pozzetti di tipo B, lungo il tratto in cui è presente la nuova viabilità stradale.
- pozzetti di tipo C, lungo il tratto in cui è presente l'attraversamento fluviale nelle sezioni BA_01, BA_03 e BA_05;

Per le caratteristiche delle condotte si è optato per l'utilizzo del grès ceramico, materiale universalmente adottato per questi scopi, con ampie garanzie di tenuta idraulica e meccaniche, nonché di durata nel tempo.

Le giunzioni fra i tubi saràno composte da elementi di tenuta in poliuretano applicati sulla punta ed all'interno del bicchiere che, sottoposti alle prove di cui alla UNI EN 295/3 punto 15, punto 18, dovranno soddisfare i limiti riportati nel prospetto VII della UNI EN 295/1 punto 3.1.2 e garantire gli aspetti di tenuta idraulica indicati dalla norma UNI EN 295/1 punto 3.2.

I diametri prescelti, sulla base delle portate da smaltire, sono stati fissati nel DN 200 in generale e nel DN 300 nel tratto terminale del collettore.

L'andamento planoaltimetrico della rete non presenta particolari problemi di tracciato, potendosi riadattare agevolmente alla naturale conformazione dell'area di insediamento in declivio, accentuato verso l'area in cui è prevista la localizzazione dell'impianto di depurazione.

PARTE SECONDA

4. PREMESSA

Il presente capitolato descrive i lavori "a corpo" compresi nel Progetto Esecutivo relativo alla realizzazione delle infrastrutture esterne a supporto delle strutture del Parco Scientifico Tecnologico della Sardegna - Sede di Pula (Ca).

Per gli ulteriori dettagli e le quantità si rimanda alle tavole grafiche progettuali allegate, elencate alla PARTE TERZA del presente allegato Contrattuale.

Per quanto attiene invece alle modalità di esecuzione degli interventi di seguito riportati, nonché alla qualità, alla provenienza e alle norme di accettazione dei materiali da impiegare, ed alle Specifiche Tecniche, si farà riferimento per quanto applicabili (in assenza di precise disposizioni riportate negli specifici articoli che seguono) :

- alle prescrizioni riportate nell'Allegato Contrattuale "D" per quanto attiene i movimenti di terra e le opere in calcestruzzo;
- alle prescrizioni riportate, per gli articoli specifici, nella PARTE TERZA del Capitolato Speciale;
- alle prescrizioni riportate negli Allegati Contrattuali "F", "K" ed "M" per quelle componenti impiantistiche della medesima tipologia (come: tubazioni di vario tipo, saracinesche, idranti, cavi, ecc.) trattate in detti allegati.

5. RETE IDRICA POTABILE

5.1 Movimenti terra

Nel presente articolo sono descritte le lavorazioni necessarie per la realizzazione degli scavi, del letto di posa delle condotte e del successivo rinterro degli scavi della rete di approvvigionamento idropotabile.

Art. IE.001.001 - ***Scavo a sezione obbligata ristretta,*** *per fondazioni o per posa delle tubazioni, fino a mt. 3,00 di profondità dal piano di campagna o del preventivo sbancamento, in terreno di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia dura da mina, in qualsiasi percentuale, da eseguirsi con o senza uso di esplosivi, sia all'asciutto che in acqua, in parte con mezzi meccanici ed in parte a mano, compreso ogni onere per eventuali piste d'accesso, il taglio delle piante e l'estirpazione di radici e ceppaie per tutta la larghezza della striscia espropriata per la sede della condotta o per la sede dell'opera; comprese le necessarie armature e sbadacchiature di qualsiasi tipo e importanza, aggottamento, l'esaurimento e l'allontanamento con qualsiasi mezzo dell'acqua dallo scavo, la profilatura delle pareti, lo spianamento del fondo e la verifica delle livellette, compresi paleggi, sollevamento, carico, trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo e, secondo disposizioni della D.L., scarico, spandimento e spianamento del materiale di scavo su aree procurate a cura e spese dell'impresa, oppure scelta, trasporto ed ammucchiamento, lateralmente alla fossa, del materiale da riprendere per i rinterri delle condotte, ovvero comunque distanti, con successivo riporto in sito, qualora fosse necessario per non intralciare i lavori.*

Lo scavo verrà eseguito nei tratti indicati nei disegni allegati con le seguenti caratteristiche:

- **ramo B, ramo BA:** lo scavo comune anche alla condotta idrica antincendio avrà una larghezza di cm. 80 ed un'altezza variabile secondo quanto riportato nell'allegato profilo longitudinale.

Art. IE.001.002 - *Rinterro della fossa aperta per la posa delle tubazioni* *con materie provenienti dagli scavi o da cave di prestito, aperte a cura e spese dell'impresa, prelevate e trasportate da qualunque distanza e con qualsiasi mezzo, compresa rincalzatura e prima ricopertura, riempimento successivo a strati ben spianati e formazione sopra il piano di campagna del colmo di altezza sufficiente a compensare l'eventuale assestamento, ripristino e formazione dei fossetti superficiali di scolo, compresi anche i necessari ricarichi ed ogni altro magistero per vagliatura ed eliminazione dei trovanti.*

Il rinterro verrà eseguito nei tratti indicati nei disegni allegati con le seguenti caratteristiche:

- **ramo B, ramo BA:** il rinterro comune anche alla condotta idrica-antincendio e a quella fognaria avrà una larghezza variabile determinata, da un lato dalla canaletta in cls per cavidotti (realizzata con diverso intervento), e dal termine del rilevato (o della gabbionata, o del tombino in c.a.) nella sezione in riporto e dal piede della scarpata nella sezione in scavo; in altezza è compreso dal piano finito della massicciata stradale fino all'estradosso della copertina della suddetta canaletta per cavidotti.

Art. IE.001.003 - *Sottofondo eseguito per letto di posa di tubazioni,* *costituito da uno strato di sabbia di fiume o pietrischetto, della pezzatura massima di cm 1-3, in opera compreso ogni onere per trasporto, stesura e regolarizzazione sul fondo dello scavo ed eventuale rinfianco attorno alle tubazioni.*

Il sottofondo verrà eseguito nei tratti indicati nei disegni allegati con le seguenti caratteristiche:

- **ramo B, ramo BA:** gli spessori minimi sia del letto di posa che della ricopertura sull'estradosso della condotta saranno di cm. 15; larghezza cm. 30.

Art. IE.001.004 – *Fornitura e posa in opera di misto granulometrico di fiume o tout-venant,* *compresa la stesura, rullatura e compattazione a strati uniformi di cm. 20.*

Il sottofondo verrà eseguito nei tratti indicati nei disegni allegati con le seguenti caratteristiche:

- **ramo BA**, larghezza dello strato di posa mt 4, spessore minimo dello starto di posa cm 30;

Art. IE.001.005 – *Sistemazione dello stradello di campagna,* *di congiunzione tra le sezioni B.025 e BA.013 della viabilità principale, comprendente scavo di sbancamento e formazione di rilevato stradale inclusa la profilatura della scarpata, la formazione degli arginelli e la compattazione del piano di posa.*

La sistemazione verrà eseguita nei tratti indicati nei disegni allegati:

- **ramo BA,** sezz.BA.001-BA.013.

5.2 Tubazioni e pozzetti

Nel presente articolo sono descritte le tubazioni, i pozzetti e gli attraversamenti, sia stradali che fluviali, necessari per la realizzazione delle condotte, nonchè le apparecchiature per il corretto funzionamento dell'acquedotto.

Art. IE.002.002 - *Calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica Rck 20,* *per classe di esposizione 2a (ambiente umido), per strutture in cls non armate, secondo la norma UNI 9858 e D.M. 14.02.92, con un rapporto a/c pari a 0,65, classe di consistenza del cls fresco semifluida (S3), determinata attraverso la misura dello slump eseguita in conformità alla norma UNI 9418, confezionato con dosaggio minimo di ql 2,75 di cemento R325, dimensione massima dell'aggregato mm 30, in opera per strutture in fondazione e/o fuori terra a qualsiasi altezza e profondita', compresi i ponteggi, casseforme ed ogni altro onere.*

Il calcestruzzo verrà posato nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B, ramo BA:** blocchi di ancoraggio.

Art. IE.002.003 - *Calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica Rck 25*, *per classe di esposizione 3 (ambiente umido), per strutture in cls armate secondo la norma UNI 9858 e D.M. 14.02.92, con un rapporto di a/c pari a 0,50, classe di consistenza del cls fresco fluida (S4), determinata attraverso la misura dello slump eseguita in conformità alla norma UNI 9418, confezionato con dosaggio minimo di q.li 3,00 di cemento R325, dimensione massima dell'aggregato mm 30, con copriferro minimo di mm 40, gettato e vibrato in opera compreso e compensato ogni onere e magistero per le casseforme, le centinature, i puntellamenti e ogni altra operazione provvisionale occorrente, all'asciutto o in presenza d'acqua, in fondazione a qualsiasi profondità e in elevazione a qualsiasi altezza, per murature rette o curve di qualsiasi spessore anche sottile, per vasche di serbatoi anche circolari, interrati, seminterrati e fuori terra, escluso il ferro d'armatura.*

Il calcestruzzo verrà posato nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo BA:** attraversamento guado sezz. BA.002-BA.004
- **ramo BA:** attraversamento guado sezz. BA.011-BA.013

Art. IE.003.001 - *Fornitura, trasporto e posa in opera di tubazione in ghisa sferoidale da 100 mm,* *conforme alle norme UNI 545, con giunto elastico rapido (UNI 9163), rivestimento interno in malta cementizia (UNI ISO 4169), compresi i relativi pezzi speciali sia a bicchiere che a flangia ricadenti lungo linea sia nei cavi che dentro i pozzetti comprendente le operazioni di carico e scarico necessarie, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione dei giunti, le prove idrauliche anche ripetute effettuate alla pressione di prova stabilita dagli Artt 5.3 e 6.3 del presente allegato contrattuale, il lavaggio ed ogni altra operazione ed onere necessaio per costruire la condotta come prescritto.*

La posa delle tubazioni avverrà nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B:** sezz. A.001-B.031.

Art. IE.003.002- ***Tubazione in acciaio del tipo X52*** *non saldata e rispondente alle norme UNI 6363/68, di diametro nominale esterno di mm.114,3 e di spessore di 4,0 mm, escluso il rivestimento esterno/interno di qualsiasi tipo compensato a parte e compreso il giunto a flange o per saldatura elettrica. Comprese tutte le operazioni di carico e scarico necessarie, il trasporto, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, dentro camere di manovra di serbatoi o impianti vari,l'esecuzione dei giunti (sia a flangia che a saldatura) sia all'interno dello scavo che dentro i manufatti, quali camere di manovra, impianti di potabilizzazione ecc. Compresi i relativi pezzi speciali ricadenti lungo linea,sia nei cavi che dentro i pozzetti (quali flange, curve, tronchetti, diramazioni ecc), compreso altresì il ripristino di qualsiasi tipo di rivestimento, sia interno che esterno, sia in corrispondenza delle giunzioni che delle parti danneggiate.*

La posa delle tubazioni avverrà nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B, ramo BA:** tubazioni di scarico pozzetti.

Art. IE.003.003 - ***Fornitura, trasporto e posa in opera di tubazione in polietilene ad A.D.,*** *conforme alle norme UNI 12201, prodotta da azienda certificata con marchi CISQ-SQP-EQNET, marchiata IIP, rispondente al D.M. n. 174 del 06/04/2004, del diametro esterno di mm 110, interno di mm 90, spessore mm. 10, per pressioni di 16 atm, sigma = 50kg/cmq. Comprese le giunzioni di qualsiasi tipo, i relativi pezzi speciali lungo linea, lo sfilamento lungo i cavi, l'esecuzione delle giunzioni realizzate da personale con qualificazione UNI 9732, la compattazione del terreno, le prove idrauliche anche ripetute effettuate alla pressione di prova stabilita dall' Art. 5.3 del presente allegato contrattuale. Compreso altresì l'onere per il lavaggio, le operazioni di carico e scarico ed ogni altro onere necessario per costruire la condotta come prescritto.*

La posa delle tubazioni avverrà nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo BA** sezz BA.001-BA.013.

Art. IE.004.001 - ***Realizzazione di pozzetto d'ispezione, manovra o scarico,*** *costruito in opera o prefabbricato in cls Rck 25 N/mmq, come da disegni allegati, delle dimensioni interne di cm 140x140x160h, avente platea e pareti armate dello spessore di cm 20, e nel caso di pozzetto prefabbricato rispettivamente degli spessori minimi di cm 15 e cm 10, soletta dello spessore di cm 20 opportunamente armata, completo di chiusino in ghisa sferoidale Classe B 125 ø 60 cm, scala alla marinara in ferro lavorato zincato, compreso pozzetto esterno nel caso di scarico forzato o briglia nel caso di scarico a gravità completa di griglia in acciaio zincato, compreso inoltre il sottofondo in cls Rck 15 N/mmq, l'intonaco liscio all'interno del pozzetto, l'installazione sulla soletta di due chiusini conici in ghisa da 110 mm, in opera compreso lo scavo e i pezzi speciali.*

I pozzetti previsti sono riportati negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B, ramo BA:** pozzetti A-B-D-E-F-G-H-L-M

Art. IE.005.001 - ***Sfiato automatico a doppio galleggiante*** *per pressioni d'esercizio fino a 16 atm, con corpo, coperchio e cappello in ghisa grigia G30-UNI-5007, galleggianti in acciaio inossidabile e perno in ottone, attacchi a flange dimensionate e forate secondo*

norme UNI-2223, in opera completo di guarnizioni, bulloni, pezzi speciali di raccordo ed ogni altro onere, per diametri di 50 mm.

Gli sfiati saranno posizionati nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

– **ramo B, ramo BA:** pozzetti C-I

Art. IE.005.002 - *Saracinesca in ghisa a corpo ovale,* *per pressioni d'esercizio di 16 atm, per tubi del diametro di mm 100, tipo OR, con corpo, cappello e volantino in ghisa sferoidale GS 500-UNI4544, albero e bulloni in acciaio inox AISI420, cuneo in ghisa sferoidale rivestito in gomma atossica, anelli di tenuta o-ring, attacchi a flange secondo norme UNI 2223/67, diametri, pressioni di prova e esercizio indicate nelle norme UNI 1283-1284.*

Le saracinesche verranno posizionate nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

– **ramo B, ramo BA**: pozzetti A-B-C-D-E-F-G-H-I-L-M

Art. IE.005.003 - *Saracinesca in ghisa a corpo ovale,* *per pressioni d'esercizio di 16 atm, per tubi del diametro di mm 50, tipo OR, con corpo, cappello e volantino in ghisa sferoidale GS 500-UNI4544, albero e bulloni in acciaio inox AISI420, cuneo in ghisa sferoidale rivestito in gomma atossica, anelli di tenuta o-ring, attacchi a flange secondo norme UNI 2223/67, diametri, pressioni di prova e esercizio indicate nelle norme UNI 1283-1284.*

Le saracinesche verranno posizionate nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

– **ramo B, ramo BA:** pozzetti B-C-G-H-I-L

Art. IE.007.002 – *Allaccio alla rete idrica esistente,* *comprensivo di scavo, demolizione del pozzetto esistente, oneri e pezzi speciali per realizzare la giunzione tra la condotta esistente e quella in progetto.*

Gli allacci alla rete idrica saranno posizionati nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

– **ramo BA:** sez. BA.013

5.3 Prove di pressione

La prova delle condotte posate consisterà nel sottoporre a pressione interna singole tratte parzialmente interrate, ma in modo da lasciare perfettamente in vista i giunti, per una lunghezza che verrà determinata di volta in volta dal Comune o dall'Azienda che gestisce il servizio, secondo le caratteristiche del tracciato, la stagionatura delle eventuali murature eseguite, l'ubicazione degli scavi e il tipo di tubazione posto in opera. Ogni tratto di condotta da provare sarà munito all'estremità di flange cieche. Le prove, anche se relative a vari disgiunti cantieri di lavoro, debbono essere eseguite tempestivamente nei tratti dove è stata rilevata la necessità di effettuarle, senza attendere che questi tratti siano collegati tra di loro salvo ripetere le prove stesse a collegamenti avvenuti. In ogni caso le prove non potranno interessare tratti di condotta di lunghezza superiore a 1000 m. inoltre nell'acqua di prova, sarà posta particolare cura nel farne uscire tutta l'aria contenute attraverso provvisori dispositivi di sfiato che l'Impresa dovrà mettere in opera a sua cura e spese. L'Impresa, a mezzo di propria pompa munita di manometro tarato e del quale dovrà esibire il certificato di taratura redatto da un Laboratorio Ufficiale, di rubinetti, raccordi e tubazioni a ciò necessari, porrà in pressione il tratto da provare in modo da ottenere entro le tubazioni una pressione idraulica di prova pari a 18 bar per una durata di 8 ore. Se durante tutto questo periodo la pressione di prova si manterrà costante o con scarti non superiori al 10% e le giunzioni non presenteranno le benché minime perdite la prova si potrà ritenere ben riuscita e in conseguenza verrà provveduto al reinterro completo della fossa.

Nel caso di perdite dovute a difetto di giunzioni, imperfezioni o rotture di tubi, ogni genere di riparazioni, rifacimento, o sostituzione è a carico dell'Impresa, come pure per qualsiasi guasto o rottura delle condotte o di pezzi speciali che si dovessero verificare dopo il riempimento finale della fossa.

Le prove saranno eseguite in contraddittorio e di ogni prova si stenderà verbale firmato dalle parti. Ogni tratta si intenderà collaudata solo a verbale favorevole in caso contrario l'Impresa dovrà rifare il manufatto a tutte sue spese sino a nuova prova favorevole.

Tutte le spese occorrenti per le prove, comprese quelle di fornitura dell'acqua pure occorrente e apparecchiature e manufatti provvisori per misure, sfiati e scarichi sono a carico dell'Impresa, come pure quelle per la disinfezione e il lavaggio delle condotte, da effettuare dopo l'esito favorevole delle prove, con soluzione adeguate di ipocloriti fino ad ottenere l'esito favorevole degli esami richiesti dal Comune o dall'Azienda che gestisce il servizio e che verranno eseguiti da Laboratori Ufficiali.

Il tutto dovrà essere eseguito in conformità alla normativa vigente, in particolare dovranno essere rispettate le seguenti normative per ciascuna tipologia di tubazione utilizzata:

Polietilene ad alta Densitá

- **Tubazione** → UNI EU 12201
- **Raccordi Plasson per tubi Polietilene** → UNI 9561-9562 e conformi al D.M. n. 174 del 06/04/2004
- **Raccordi in Polietilene saldati PE100** → UNI 10910 UNI 8849 e conformi al D.M. n. 174 del 06/04/2004
- **Raccordi per tubi in Polietilene saldabili per elettrofusione** → UNI EN 12201 e conformi al D.M. n. 174 del 06/04/2004
- **Raccordo metallico di giunzione per tubo Polietilene** → UNI ISO 5922

- **Flangia RESKO di collegamento rapido per tubo in PE/PVC** → UNI EN 1092-1, e conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004
- **Raccordo metallico flangiato per tubazioni in PE/PVC** guarnizione in elastomero atossico EPDM a norma UNI 681, flangia forata UNI EN 1092-1

Ghisa Sferoidale

- **Tubazione** → UNI 9163
- **Raccordi in ghisa sferoidale** → UNI 9164/94 e/o a giunto "Flangiato" UNI EN 1092-1 rivestiti con pittura bituminosa; conformi alle norme UNI EN 545.
- **Flangia RESKO di collegamento rapido per tubo in ghisa** → UNI EN 1092-1, e conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004
- **Rivestimento interno in malta cementizia d'altoforno centrifugata**, esterno con strato di zinco e vernice bituminosa, → UNI EN 545 e conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004

6. RETE IDRICA ANTINCENDIO

6.1 Movimenti terra

Nel presente articolo sono descritte le lavorazioni necessarie per la realizzazione degli scavi, del letto di posa delle condotte e del successivo rinterro degli scavi della rete di servizio antincendio.

Art. IE.001.001 - ***Scavo a sezione obbligata ristretta,*** *per fondazioni o per posa delle tubazioni, fino a mt. 3,00 di profondità dal piano di campagna o del preventivo sbancamento, in terreno di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia dura da mina, in qualsiasi percentuale, da eseguirsi con o senza uso di esplosivi, sia all'asciutto che in acqua, in parte con mezzi meccanici ed in parte a mano, compreso ogni onere per eventuali piste d'accesso, il taglio delle piante e l'estirpazione di radici e ceppaie per tutta la larghezza della striscia espropriata per la sede della condotta o per la sede dell'opera; comprese le necessarie armature e sbadacchiature di qualsiasi tipo e importanza, aggottamento, l'esaurimento e l'allontanamento con qualsiasi mezzo dell'acqua dallo scavo, la profilatura delle pareti, lo spianamento del fondo e la verifica delle livellette, compresi paleggi, sollevamento, carico, trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo e, secondo disposizioni della D.L., scarico, spandimento e spianamento del materiale di scavo su aree procurate a cura e spese dell'impresa, oppure scelta, trasporto ed ammucchiamento, lateralmente alla fossa, del materiale da riprendere per i rinterri delle condotte, ovvero comunque distanti, con successivo riporto in sito, qualora fosse necessario per non intralciare i lavori.*

Lo scavo verrà eseguito nei tratti indicati nei disegni allegati con le seguenti caratteristiche:

- **ramo B:** sez. A.001-B.031: larghezza cm. 70; altezza variabile secondo quanto riportato nell'allegato profilo longitudinale.

Art. IE.001.002 - ***Rinterro della fossa aperta per la posa delle tubazioni*** *con materie provenienti dagli scavi o da cave di prestito, aperte a cura e spese dell'impresa, prelevate e trasportate da qualunque distanza e con qualsiasi mezzo, compresa rincalzatura e prima ricopertura, riempimento successivo a strati ben spianati e formazione sopra il piano di campagna del colmo di altezza sufficiente a compensare l'eventuale assestamento, ripristino e formazione dei fossetti superficiali di scolo, compresi anche i necessari ricarichi ed ogni altro magistero per vagliatura ed eliminazione dei trovanti.*

Il rinterro verrà eseguito nei tratti indicati nei disegni allegati con le seguenti caratteristiche:

- **ramo B, ramo BA:** il rinterro comune anche alla condotta idrica-antincendio e a quella fognaria avrà una larghezza variabile determinata, da un lato dalla canaletta in cls per cavidotti (realizzata con diverso intervento), e dal termine del rilevato (o della gabbionata, o del tombino in c.a.) nella sezione in riporto e dal piede della scarpata nella sezione in scavo; in altezza è compreso dal piano finito della massicciata stradale fino all'estradosso della copertina della suddetta canaletta per cavidotti.

Art. IE.001.003 - ***Sottofondo eseguito per letto di posa di tubazioni,*** *costituito da uno strato di sabbia di fiume o pietrischetto, della pezzatura massima di cm 1-3, in opera compreso ogni onere per trasporto, stesura e regolarizzazione sul fondo dello scavo ed eventuale rinfianco attorno alle tubazioni.*

Il sottofondo verrà eseguito nei tratti indicati nei disegni allegati con le seguenti caratteristiche:

- **ramo B:** gli spessori minimi sia del letto di posa che della ricopertura sull'estradosso della condotta saranno di cm. 15; larghezza cm. 30.

Art. IE.001.004 - ***Fornitura e posa in opera di misto granulometrico di fiume o tout-venant,*** *compresa la stesura, rullatura e compattazione a strati uniformi di cm. 20.*

Il sottofondo verrà eseguito nei tratti indicati nei disegni allegati con le seguenti caratteristiche:

- **ramo B**, allaccio alla rete esistente, larghezza dello strato di posa mt 1, spessore minimo dello strato di posa cm 30;

6.2 Tubazioni e pozzetti

Art. IE.002.002 - ***Calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica Rck 20,*** *per classe di esposizione 2a (ambiente umido), per strutture in cls non armate, secondo la norma UNI 9858 e D.M. 14.02.92, con un rapporto a/c pari a 0,65, classe di consistenza del cls fresco semifluida (S3), determinata attraverso la misura dello slump eseguita in conformità alla norma UNI 9418, confezionato con dosaggio minimo di ql 2,75 di cemento R325, dimensione massima dell'aggregato mm 30, in opera per strutture in fondazione e/o fuori terra a qualsiasi altezza e profondita', compresi i ponteggi, casseforme ed ogni altro onere.*

Il calcestruzzo verrà posato nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B:** blocchi di ancoraggio.

Art. IE.003.001- ***Fornitura, trasporto e posa in opera di tubazione in ghisa sferoidale da 100 mm,*** *conforme alle norme UNI 545, con giunto elastico rapido (UNI 9163), rivestimento interno in malta cementizia (UNI ISO 4169), compresi i relativi pezzi speciali sia a bicchiere che a flangia ricadenti lungo linea sia nei cavi che dentro i pozzetti comprendente le operazioni di carico e scarico necessarie, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, l'esecuzione dei giunti, le prove idrauliche anche ripetute effettuate alla pressione di prova stabilita dagli Artt 5.3 e 6.3 del presente allegato, il lavaggio ed ogni altra operazione ed onere necessario per costruire la condotta come prescritto.*

La posa delle tubazioni avverrà nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B** sezz.A.001-B.031

Art. IE.003.002- ***Tubazione in acciaio del tipo X52*** *non saldata e rispondente alle norme UNI 6363/68, di diametro nominale esterno di mm.114,3 e di spessore di 4,0 mm, escluso il rivestimento esterno/interno di qualsiasi tipo compensato a parte e compreso il*

giunto a flange o per saldatura elettrica. Comprese tutte le operazioni di carico e scarico necessarie, il trasporto, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, dentro camere di manovra di serbatoi o impianti vari,l'esecuzione dei giunti (sia a flangia che a saldatura) sia all'interno dello scavo che dentro i manufatti, quali camere di manovra, impianti di potabilizzazione ecc. Compresi i relativi pezzi speciali ricadenti lungo linea,sia nei cavi che dentro i pozzetti (quali flange, curve, tronchetti, diramazioni ecc), compreso altresì il ripristino di qualsiasi tipo di rivestimento, sia interno che esterno, sia in corrispondenza delle giunzioni che delle parti danneggiate.

La posa delle tubazioni avverrà nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B:** tubazioni di scarico pozzetti.

Art. IE.004.001 - *Realizzazione di pozzetto d'ispezione, manovra o scarico,* *costruito in opera o prefabbricato in cls Rck 25 N/mmq, come da disegni allegati, delle dimensioni interne di cm 140x140x160h, avente platea e pareti armate dello spessore di cm 20, e nel caso di pozzetto prefabbricato rispettivamente degli spessori minimi di cm 15 e cm 10, soletta dello spessore di cm 20 opportunamente armata, completo di chiusino in ghisa sferoidale Classe B 125 ø 60 cm, scala alla marinara in ferro lavorato zincato, compreso pozzetto esterno nel caso di scarico forzato o briglia nel caso di scarico a gravità completa di griglia in acciaio zincato, compreso inoltre il sottofondo in cls Rck 15 N/mmq, l'intonaco liscio all'interno del pozzetto, l'installazione sulla soletta di due chiusini conici in ghisa da 110 mm,in opera compreso lo scavo e i pezzi speciali.*

I pozzetti previsti sono riportati negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B:** pozzetti A-B-D-E-F-G

Art. IE.005.001 - *Sfiato automatico a doppio galleggiante* *per pressioni d'esercizio fino a 16 atm, con corpo, coperchio e cappello in ghisa grigia G30-UNI-5007, galleggianti in acciaio inossidabile e perno in ottone, attacchi a flange dimensionate e forate secondo norme UNI-2223, in opera completo di guarnizioni, bulloni, pezzi speciali di raccordo ed ogni altro onere, per diametri di 50 mm.*

Gli sfiati saranno posizionati nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B:** pozzetto C.

Art. IE.005.002- *Saracinesca in ghisa a corpo ovale,* *per pressioni d'esercizio di 16 atm, per tubi del diametro di mm 100, tipo OR, con corpo, cappello e volantino in ghisa sferoidale GS 500-UNI4544, albero e bulloni in acciaio inox AISI420, cuneo in ghisa sferoidale rivestito in gomma atossica, anelli di tenuta o-ring, attacchi a flange secondo norme UNI 2223/67, diametri, pressioni di prova e esercizio indicate nelle norme UNI 1283-1284.*

Le saracinesche verranno posizionate nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B:** pozzetti A-B-C-D-E-F-G.

Art. IE.005.003 - *Saracinesca in ghisa a corpo ovale,* *per pressioni d'esercizio di 16 atm, per tubi del diametro di mm 50, tipo OR, con corpo, cappello e volantino in ghisa*

sferoidale GS 500-UNI4544, albero e bulloni in acciaio inox AISI420, cuneo in ghisa sferoidale rivestito in gomma atossica, anelli di tenuta o-ring, attacchi a flange secondo norme UNI 2223/67, diametri, pressioni di prova e esercizio indicate nelle norme UNI 1283-1284.

Le saracinesche verranno posizionate nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B:** pozzetti B-C-G.

Art. IE.006.001 - ***Realizzazione di cavidotto*** *per l'alloggiamento di cavi flessibili per energia elettrica o per esecuzione di linea per trasmissione dati, costituito da tubo in PVC pesante del diametro mm. 100, pozzetti in calcestruzzo prefabbricati delle dimensioni interne di cm. 50x50x100h posati lungo linea ogni 40 metri, da eseguirsi anche nello stesso scavo della condotta sopra un primo parziale rinterro di quest'ultima, compreso il ricoprimento della canalizzazione con sabbia ed il maggior onere della ripresa del rinterro totale dei cavi della condotta, compreso il filo di ferro, escluso soltanto lo scavo ed il rinterro che saranno compensati a parte.*

In opera per l'alimentazione elettrica del controllo degli irrigatori:

- **ramo B:** irrigatori 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10.

Art. IE.007.003 – ***Allaccio alla rete antincendio esistente,*** *comprensivo di scavo, demolizione del pozzetto esistente, oneri e pezzi speciali per realizzare la giunzione tra la condotta esistente e quella in progetto.*

Gli allacci alla rete idrica saranno posizionati nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B:** Sez.A.001

Art. IE.007.004 – ***Oneri per la dismissione condotta PEAD*** *DN 140 comprendente le operazioni di ricerca della condotta il taglio della stessa, il tiro in alto, il temporaneo accatastamento lungo linea incluso il carico su un mezzo di trasporto e gli oneri per il conferimento a discarica.*

La ricerca delle tubazioni avverrà nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B:** sezz.A.001-B.031

Art. IE.008.001 - ***Idrante a colonna soprassuolo*** *rispondente alla norma UNI CNVVF CPAI 9485 "apparecchiature per estinzione incendi - idranti a colonna soprasuolo di ghisa", altezza minima colonna da terra 400 mm, attacco assiale o laterale con colonna montante avente dispositivo di rottura prestabilito in caso di urto accidentale della parte esterna della colonna, con cofano e carenatura a protezione della colonna per evitare l'uso da parte di persone non addette, pressione di progetto PN 16, pressione di collaudo aperto 24 bar, chiuso 18 bar, gruppo valvola realizzato in modo che, dopo l'installazione dell'idrante nel terreno, lo stesso possa essere smontato per le operazioni di manutenzione e/o sostituzione di organi di tenuta, sistemi di tenuta della valvola realizzato in modo tale che in caso di rottura accidentale della colonna esterna (colonna provvista di rottura prestabilita) la valvola rimanga chiusa e/o si richiuda automaticamente evitando fuoriuscite di acqua, attacco di alimentazione flangiato PN 16 UNI 2237 ovvero giunto a*

bicchiere UNI 5337, n. 2 attacchi di uscita DN 45 e n.1 DN 70, costruiti secondo norma UNI 810 "apparecchiature per estinzione incendi - attacchi a vite" e provvisti di tappi secondo norma UNI 7421 collegati all'idrante tramite robusta catenella, scarico automatico antigelo per il drenaggio dell'acqua predisposto in modi che all'atto della chiusura dell'otturatore della valvola lo stesso si apra e viceversa, tenuta sull'asta di manovra con guarnizioni toroidali secondo norma UNI 9211 ovvero con premistoppa baderna. Il tutto costituito dai seguenti materiali: corpo e colonna idrante G29 UNI 5007; sedi ed otturatori: bronzo G-Cu-Sn3-Zn10-Pb7-UNI 7103/9; dispositivi di manovra e scarico automatico bronzo G-Cu-Sn3-Zn10-Pb7 UNI 7013/9 e/o acciaio inossidabile X5-CR-Ni-Mo1712 UNI 6900; guarnizione di tenuta appropriate al tipo di acqua utilizzata. Verniciatura con ciclo adatto alle condizioni ambientali di colore rosso con striscia bianca di materiale retroriflettente alta ameno 40 mm. Ogni idrante dovra' riportare i seguenti dati di identificazione: riferimento alla norma UNI 9485; nome del costrutture; modello; diametro nominale; anno di costruzione; estremi di approvazione di tipo. Fornito e posto in opera appoggiato ad un supporto in calcestruzzo, installato con dreni posti all'uscita, dispositivi di svuotamento, sigillato con massello di calcestruzzo di ancoraggio alla base dei corpi di presa, comprensivo di scavo, allaccio, ripristino e opere murarie ed ogni onere e magistero.

Gli idranti previsti negli allegati disegni di progetto, sono posti ad un interasse di 300 mt: posizionati nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

– **ramo B:** idranti 5-9

6.3 Prove di pressione

La prova delle condotte posate consisterà nel sottoporre a pressione interna singole tratte parzialmente interrate, ma in modo da lasciare perfettamente in vista i giunti, per una lunghezza che verrà determinata di volta in volta dal Comune o dall'Azienda che gestisce il servizio, secondo le caratteristiche del tracciato, la stagionatura delle eventuali murature eseguite, l'ubicazione degli scavi e il tipo di tubazione posto in opera. Ogni tratto di condotta da provare sarà munito all'estremità di flange cieche. Le prove, anche se relative a vari disgiunti cantieri di lavoro, debbono essere eseguite tempestivamente nei tratti dove è stata rilevata la necessità di effettuarle, senza attendere che questi tratti siano collegati tra di loro salvo ripetere le prove stesse a collegamenti avvenuti. In ogni caso le prove non potranno interessare tratti di condotta di lunghezza superiore a 1000 m. inoltre nell'acqua di prova, sarà posta particolare cura nel farne uscire tutta l'aria contenute attraverso provvisori dispositivi di sfiato che l'Impresa dovrà mettere in opera a sua cura e spese. L'Impresa, a mezzo di propria pompa munita di manometro tarato e del quale dovrà esibire il certificato di taratura redatto da un Laboratorio Ufficiale, di rubinetti, raccordi e tubazioni a ciò necessari, porrà in pressione il tratto da provare in modo da ottenere entro le tubazioni una pressione idraulica di prova pari a 18 bar per una durata di 8 ore. Se durante tutto questo periodo la pressione di prova si manterrà costante o con scarti non superiori al 10% e le giunzioni non presenteranno le benché minime perdite la prova si potrà ritenere ben riuscita e in conseguenza verrà provveduto al rinterro completo della fossa.

Nel caso di perdite dovute a difetto di giunzioni, imperfezioni o rotture di tubi, ogni genere di riparazioni, rifacimento, o sostituzione è a carico dell'Impresa, come pure per qualsiasi guasto o rottura delle condotte o di pezzi speciali che si dovessero verificare dopo il riempimento finale della fossa.

Le prove saranno eseguite in contraddittorio e di ogni prova si stenderà verbale firmato dalle parti. Ogni tratta si intenderà collaudata solo a verbale favorevole in caso contrario l'Impresa dovrà rifare il manufatto a tutte sue spese sino a nuova prova favorevole.

Tutte le spese occorrenti per le prove, comprese quelle di fornitura dell'acqua pure occorrente e apparecchiature e manufatti provvisori per misure, sfiati e scarichi sono a carico dell'Impresa, come pure quelle per la disinfezione e il lavaggio delle condotte, da effettuare dopo l'esito favorevole delle prove, con soluzione adeguate di ipocloriti fino ad ottenere l'esito favorevole degli esami richiesti dal Comune o dall'Azienda che gestisce il servizio e che verranno eseguiti da Laboratori Ufficiali.

Il tutto dovrà essere eseguito in conformità alla normativa vigente, in particolare dovranno essere rispettate le seguenti normative per la tipologia di tubazione utilizzata:

Ghisa Sferoidale

- **Tubazione** → UNI 9163
- **Raccordi in ghisa sferoidale** → UNI 9164/94 e/o a giunto "Flangiato" UNI EN 1092-1 rivestiti con pittura bituminosa; conformi alle norme UNI EN 545.
- **Flangia RESKO di collegamento rapido per tubo in ghisa** → UNI EN 1092-1, e conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004
- **Rivestimento interno in malta cementizia d'altoforno centrifugata**, esterno con strato di zinco e vernice bituminosa, → UNI EN 545 e conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004

7. RETE FOGNARIA ACQUE NERE

7.1 Movimenti terra

Nel presente articolo sono descritte le lavorazioni necessarie per la realizzazione degli scavi, del letto di posa delle condotte e del successivo rinterro degli scavi della rete fognaria di raccolta delle acque nere.

Art. IE.001.001 - ***Scavo a sezione obbligata ristretta,*** *per fondazioni o per posa delle tubazioni, fino a mt. 3,00 di profondità dal piano di campagna o del preventivo sbancamento, in terreno di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia dura da mina, in qualsiasi percentuale, da eseguirsi con o senza uso di esplosivi, sia all'asciutto che in acqua, in parte con mezzi meccanici ed in parte a mano, compreso ogni onere per eventuali piste d'accesso, il taglio delle piante e l'estirpazione di radici e ceppaie per tutta la larghezza della striscia espropriata per la sede della condotta o per la sede dell'opera; comprese le necessarie armature e sbadacchiature di qualsiasi tipo e importanza, aggottamento, l'esaurimento e l'allontanamento con qualsiasi mezzo dell'acqua dallo scavo, la profilatura delle pareti, lo spianamento del fondo e la verifica delle livellette, compresi paleggi, sollevamento, carico, trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo e, secondo disposizioni della D.L., scarico, spandimento e spianamento del materiale di scavo su aree procurate a cura e spese dell'impresa, oppure scelta, trasporto ed ammucchiamento, lateralmente alla fossa, del materiale da riprendere per i rinterri delle condotte, ovvero comunque distanti, con successivo riporto in sito, qualora fosse necessario per non intralciare i lavori.*

Lo scavo verrà eseguito nei tratti indicati nei disegni allegati con le seguenti caratteristiche:

- **ramo B, ramo BA:** lo scavo comune anche alla condotta idrica antincendio avrà una larghezza di cm. 70 ed un'altezza variabile secondo quanto riportato nell'allegato profilo longitudinale.

Art. IE.001.002 - ***Rinterro della fossa aperta per la posa delle tubazioni*** *con materie provenienti dagli scavi o da cave di prestito, aperte a cura e spese dell'impresa, prelevate e trasportate da qualunque distanza e con qualsiasi mezzo, compresa rincalzatura e prima ricopertura, riempimento successivo a strati ben spianati e formazione sopra il piano di campagna del colmo di altezza sufficiente a compensare l'eventuale assestamento, ripristino e formazione dei fossetti superficiali di scolo, compresi anche i necessari ricarichi ed ogni altro magistero per vagliatura ed eliminazione dei trovanti.*

Il rinterro verrà eseguito nei tratti indicati nei disegni allegati con le seguenti caratteristiche:

- **ramo B, ramo BA:** il rinterro comune anche alla condotta idrica-antincendio e a quella fognaria avrà una larghezza variabile determinata, da un lato dalla canaletta in cls per cavidotti (realizzata con diverso intervento), e dal termine del rilevato (o della gabbionata, o del tombino in c.a.) nella sezione in riporto e dal piede della scarpata nella sezione in scavo; in altezza è compreso dal piano finito della massicciata stradale fino all'estradosso della copertina della suddetta canaletta per cavidotti.

Art. IE.001.004 - ***Fornitura e posa in opera di misto granulometrico di fiume o tout-venant,*** *compresa la stesura, rullatura e compattazione a strati uniformi di cm. 20.*

Il sottofondo verrà eseguito nei tratti indicati nei disegni allegati con le seguenti caratteristiche:

- **ramo B**, **ramo BA**, larghezza dello strato di posa mt 1, spessore minimo dello strato di posa cm 30;

Art. IE.002.001 - ***Calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica Rck 15*** *N/mmq, confezionato con dosaggio minimo di ql 2,50 di cemento R325 in opera per sottofondi, platee e simili, comprese eventuali casseforme, armature di sostegno ed ogni altro onere.*

In opera nei tratti indicati nei disegni allegati con le seguenti caratteristiche:

- **ramo B:** sezz. B.021-B.045, rinfianco della condotta in Gres ceramico
- **ramo BA:** sezz. B.045-BA.05, rinfianco della condotta in Gres ceramico

7.2 Tubazioni e pozzetti

Art. IE.002.003 - ***Calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica Rck 25,*** *per classe di esposizione 2 (ambiente umido),per strutture in cls armate secondo la norma UNI 9858 e D.M. 14.02.92, con un rapporto a/c pari a 0,60, classe di consistenza del cls fresco fluida (S4), determinata attraverso la misura dello slump eseguita in conformità alla norma UNI 9418, confezionato con dosaggio minimo di q.li 3,00 di cemento R325, dimensione massima dell'aggregato mm 30, con copriferro minimo di mm 25, gettato e vibrato in opera compreso e compensato ogni onere e magistero per le casseforme, le centinature, i puntellamenti, la vibratura e ogni altra operazione provvisionale occorrente, all'asciutto o in presenza d'acqua, in fondazione a qualsiasi profondità e in elevazione a qualsiasi altezza, per murature rette e curve di qualsiasi spessore anche sottile, per tutte le opere d'arte escluso solo le vasche di serbatoi interrati e seminterrati, le gallerie e le strutture in elevazione sopra il piano di spiccato delle fondazioni di serbatoi e partitori piezometrici pensili, escluso il ferro di armatura.*

Il calcestruzzo verrà posato nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo BA:** attraversamento guado sezz. BA.01-BA.04,.

Art. IE.003.004 - ***Fornitura, trasporto e posa in opera di tubazione di gres ceramico da mm. 200,*** *con classe di schiacciamento 240 KN/mq, con giunto a bicchiere e guarnizione di tenuta in resina poliuretanica sulla punta e nel bicchiere, tutto conforme alle norme UNI-EN 295-1-2-3, conforme alle disposizioni legislative vigenti (in particolare al D.M. del 12.12.85), comprese le operazioni di carico e scarico necessarie, lo sfilamento dei tubi lungo i cavi, la formazione dei giunti consistente nella accurata pulizia della superficie interna del bicchiere e della punta con uno straccio, la lubrificazione con olio e grasso delle parti delle giunzioni che dovranno essere accoppiate e l'infilaggio eseguito a mano o con lo ausilio di un apparecchio a leva, comprese le prove idrauliche anche ripetute effettuate alla pressione di prova stabilita dall' Art. 7.3 del presente allegato contrattuale.*

Il tutto dato in opera finito e funzionante secondo la migliore regola d'arte, posato come previsto dalle sezioni tipo di posa.

La posa delle tubazioni avverrà nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B**: dal pozzetto 2 al pozzetto 20;
- **ramo BA**: dal pozzetto 20 al pozzetto di allaccio alla rete esistente.

Art. IE.004.002 - ***Pozzetto tipo "A" di ispezione o di incrocio,*** *con o senza caduta, per fognature di acque nere, formato in opera in calcestruzzo con Rck 25 su sottofondo in cls Rck 15, chiusino in ghisa del diametro di cm. 60 e del peso di Kg. 80; dimensioni utili interne di cm.100x100, altezza media di mt.1.60, spessore delle pareti e della copertina cm.20; compreso lo scavo e i pezzi speciali, pavimento rivestito in gres sulle pareti fino ad un'altezza di cm. 20, pareti in malta cementizia lisciata, fondello in gres da mm 200 a 180°, scalette alla marinara in ferro lavorato, ed ogni altro onere per dare il pozzetto finito a regola d'arte secondo i disegni e le indicazioni della D.L.*

I pozzetti previsti sono riportati negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B:** pozzetti 7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20
- **ramo BA:** pozzetti 20

Art. IE.004.003 - ***Pozzetto tipo "B" di ispezione o di incrocio,*** *per fognature di acque nere, prefabbricato o formato in opera con calcestruzzo con Rck 25 su sottofondo in cls Rck 15, chiusino in ghisa delle dimensioni di cm. 63x83 e del peso di Kg. 150; dimensioni utili interne di cm.80x60, altezza media di cm. 60, spessore delle pareti cm.20; compreso lo scavo e i pezzi speciali, pavimento rivestito in gres sulle pareti fino ad un'altezza di cm. 20, pareti in malta cementizia lisciata, fondello in gres da mm. 200 a 180° ed ogni altro onere per dare il pozzetto finito a regola d'arte secondo i disegni e le indicazioni della D.L.*

I pozzetti previsti sono riportati negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B:** pozzetti 2-3-4-5-6.

Art. IE.004.004 - ***Pozzetto tipo "C" di ispezione o di incrocio stagno***, con o senza caduta, per fognature di acque nere in calcestruzzo vibrato, compresi gli oneri per la formazione della base di appoggio in calcestruzzo magro, lo scavo, i rinfianchi in materiale incoerente, il collegamento delle tubazioni, gli oneri di trasporto, carico scarico, movimentazione ed ogni altro onere necessario per la realizzazione di un pozzetto perfettamente funzionante ed a tenuta idraulica senza l'impiego di sigillanti o stuccature di qualsiasi natura sia per gli innesti principali che per gli eventuali allacciamenti.
Il pozzetto d'ispezione dovrà essere in calcestruzzo vibrato realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati, con camera di diametro interno di 1200 mm, con spessore minimo della parete di 150 mm per innesti fino a diametro 350 mm, spessore 230 mm per innesti fino a 600 mm e spessore 310 mm per innesti fino a 800 mm.
Il pozzetto per altezze fino a circa tre metri, dovrà essere realizzato in due soli elementi: la base completa con fori d'innesto, rivestimento interno in polycrete con sagomatura del fondo e l'elemento monolitico di rialzo ad altezza come da progetto completo di cono di riduzione fino al diametro di circa 600 mm necessario alla posa del chiusino.
Il giunto tra la base e l'elemento monolitico di rialzo dovrà essere sagomato sia nel maschio che nella femmina, in modo da garantire le tolleranze ottimali per la compressione della gomma costituente la guarnizione, per facilitarne il montaggio il giunto dovrà presentare l'elemento femmina nella base.

Il rivestimento protettivo dei manufatti dovra essere del tipo per liquidi con pH variabile tra 1 e 10, ottenuto mediante applicazione di malta polimerica derivante dalla miscelazione in opportune dosi di inerti selezionati di granulometria 0-2 mm., resina poliestere, additivi con elevato potere tixotropico reagenti ed indurenti.
La stesa dovrà essere preceduta dall'applicazione di un primer d'attacco, per consentire un perfetto aggrappaggio del rivestimento al manufatto in calcestruzzo.
Lo spessore massimo del rivestimento sarà di mm. 20 qualsiasi sia l'inclinazione della parete di posa. La finitura superficiale non dovrà presentare asperità o discontinuità ed il suo aspetto dovrà essere vetroso sia alla vista che al tatto.

I pozzetti previsti sono riportati negli allegati disegni di progetto:

- **ramo BA:** pozzetti 21-22-23.

Art. IE.004.005 - *Pozzetto di cacciata a doppia camera* *delle dimensioni interne complessive di cm 180x100x120 con due camere, di cui la prima, contenente il sifone, da cm 80x100x120 e la seconda da cm 100x100x120h; con fondo e pareti in cls Rck25 dello spessore di cm 20; due solette indipendenti in cls Rck25 dello spessore di cm 20, armate con 80 kg/mc di ferro. Compresi: il sifone di cacciata a funzionamento automatico autoadescante tipo Milano, dato montato in opera completo di accessori; l'allaccio alla rete idrica di distribuzione con tubo in PEAD PN16 FI 1", per uno sviluppo massimo di m 5.00, completo di collare di presa adeguato alle caratteristiche della tubazione principale e rubinetto a sfera; due chiusini circolari in ghisa grigia FI 60-62 del peso di kg 75-80 ciascuno; due scalette alla marinara con gradini in ferro FI 22 ad intervalli di cm 20; incluso lo scavo e rinterro della sede del pozzetto.*

Il pozzetto previsti è riportato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo B:** pozzetto 1

Art. IE.007.001 – *Allaccio alla rete fognaria esistente,* *comprensivo di scavo, demolizione del pozzetto esistente, oneri e pezzi speciali per realizzare la giunzione tra la condotta esistente e quella in progetto.*

Gli allacci alla rete idrica saranno posizionati nei seguenti tratti come indicato negli allegati disegni di progetto:

- **ramo BA:** sez BA.05.

7.3 Prove di pressione

Le tubazioni in gres ceramico vanno collaudate a una sovrapressione di 0,5 bar, misurata sopra il punto più basso bagnato dall'acqua del tratto esaminato, la lettura deve riferirsi al punto più basso del tratto esaminato.
Per il collaudo delle condotte a gravità si utilizzano colonne di liquido o adeguati manometri.

Per un tempo preliminare di circa 24 ore la tubazione và tenuta completamente piena, prevedendo un tempo preliminare di circa un'ora durante il quale deve essere mantenuta (anche mediante rabbocchi) la pressione di collaudo di 0,5 bar.
La pressione di collaudo instaurata all'inizio della prova deve essere mantenuta per 15 minuti, eventualmente rabboccando l'acqua in modo da mantenere costante il livello della colonna liquida, il quantitativo d'acqua di rabbocco utilizzato durante la prova deve essere misurato.
La prova di collaudo sulla condotta si considera positiva se i rabbocchi d'acqua durante il collaudo (di 15 minuti) non superano i seguenti valori espressi in litri su mq di superficie interna bagnata:

Tubazione in gres DN 200 0.07 litri/mq corrispondenti a 0,044 litri/ml

Il tutto dovrà essere eseguito in conformità alla normativa vigente, in particolare dovranno essere rispettate le seguenti normative la tipologia di tubazione utilizzata:

Gres ceramico

- **Tubazione e guarnizioni di tenuta in resina poliuretanica**→ UNI EN 295-1-2-3

PARTE TERZA

8. ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO

8.1 RETE FOGNARIA ACQUE NERE

IDR-2.1	PLANIMETRIA RAMO B	1:1000
IDR-2.2	PROFILO LONGITUDINALE RAMO B	1:100/1:1000
IDR-2.3	SEZIONI SCAVO TIPO	
IDR-2.4	PARTICOLARI COSTRUTTIVI POZZETTI	

8.2 RETE DRICA POTABILE

IDR-3.1	PLANIMETRIA RAMO B	1:1000
IDR-3.2	PROFILO LONGITUDINALE RAMO B	1:100/1:1000
IDR-3.3	SEZIONI SCAVO TIPO	
IDR-3.4	PARTICOLARI COSTRUTTIVI POZZETTI	
IDR-3.5	BLOCCHI DI ANCORAGGIO	

8.3 RETE IDRICA ANTINCENDIO

VVF-4.1	PLANIMETRIA RAMO B	1:1000
VVF-4.2	PROFILO LONGITUDINALE RAMO B	1:100/1:1000
VVF-4.3	SEZIONI SCAVO TIPO	
VVF-4.4	PARTICOLARI COSTRUTTIVI POZZETTI	
VVF-4.5	BLOCCHI DI ANCORAGGIO	