



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Assessorato dei lavori pubblici

Ente acque della Sardegna

Servizio Progetti e Costruzioni



**“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
CIG- 7291196547- CUP: I86B05000050002**

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO DELL'ELABORATO

Capitolato speciale d'appalto
Parte I e parte II

ID ELABORATO

A.2.2.1

SCALA

-

CODIFICA ELAB

A.2.2.1-ENAS539Acsa018R4

Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche e coordinatore di progetto:
Ing. Damiano Galbo (H.E. s.s.)

Responsabile progettazione strutturale e geotecnica:

Ing. Pietro Diliberto (S.T.P. s.r.l.)

Collaboratori:

Ing. Ettore Galbo (H.E. s.s.)

Responsabile della progettazione idraulica:

Ing. Mariano Galbo (H.E. s.s.)

Collaboratori:

Ing. Damiano Galbo (H.E. s.s.)

Prof. Ing. Gabriele Freni

Ing. Fulvio Galbo (H.E. s.s.)

Ing. Piera De Luca (H.E. s.s.)

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Stefano Serra

Responsabile della progettazione impianti elettrici e TLC:
Ing. Giovanni Gabellone (H.E. s.s.)

Responsabile rilievi GPS/LS:

Geom. Alberto Bianco

Collaboratori:

Geom. Lorenzo Verme (H.E. s.s.)

Responsabile coordinamento sicurezza in fase di progetto:

Ing. Mariano Galbo (H.E. s.s.)

Collaboratori:

Ing. Giampiero Pili (S.T.P. s.r.l.)

Ing. Giovambattista Lombardo (H.E. s.s.)



(Capogruppo Mandataria)



(Mandante)



Prof. Ing. Gabriele Freni
(Mandante)



Dott. Geol. Mario Strinna
(Mandante)



Società cooperativa
(Mandante)

| | | | | | |
|------|----------------|----------------------------|------|------|-------|
| 2 | APRILE 2019 | REVISIONE INTERNA | DG | FG | PD |
| 4 | Ottobre 2019 | Controdeduzioni verificate | DG | FG | PD |
| 3 | settembre 2019 | osservazioni verificate | DG | FG | PD |
| REV. | DATA | DESCRIZIONE REVISIONE | RED. | VER. | APPR. |



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo

| | |
|---|-----------|
| 1 PARTE I - INTRODUZIONE | 8 |
| 1.1 ORGANIZZAZIONE DEL CSA..... | 8 |
| 2 DEFINIZIONE ECONOMICA DELL'APPALTO | 10 |
| 2.1 OGGETTO DELL'APPALTO | 10 |
| 2.2 AMMONTARE DELL'APPALTO..... | 10 |
| 2.3 CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI | 11 |
| 2.4 INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO | 12 |
| 3 DEFINIZIONE TECNICA DELL'APPALTO..... | 13 |
| 3.1 LAVORI A CORPO | 13 |
| 3.1.1 <i>Vasca di carico di Casteldoria</i> | 14 |
| 3.1.1.1 Il nuovo sistema idraulico in ingresso e in uscita | 14 |
| 3.1.1.2 Le opere d'arte | 17 |
| 3.1.1.2.1 Pozzetto in c.a. per l'alloggiamento della derivazione dall'acquedotto di arrivo per il nuovo ingresso in vasca | 18 |
| 3.1.1.2.2 Pozzetto in c.a. per l'alloggiamento delle immissioni nelle due vasche a monte delle stesse..... | 19 |
| 3.1.1.2.3 Pozzetto in c.a. per l'alloggiamento del by-pass della vasca | 21 |
| 3.1.1.2.4 Solaio di copertura della camera di manovra..... | 23 |
| 3.1.2 <i>Vasca di carico di Truncu Reale</i> | 23 |
| 3.1.2.1 Il nuovo sistema idraulico in ingresso e in uscita | 24 |
| 3.1.2.1.1 Schema idraulico in ingresso alle vasche | 24 |
| 3.1.2.1.2 Schema idraulico in uscita dalle vasche | 25 |
| 3.1.2.2 Le opere d'arte | 28 |
| 3.1.2.2.1 Nuova vasca di distribuzione e relativa camera di manovra in uscita | 31 |
| 3.1.2.2.2 Camera di sezionamento in ingresso in c.a. | 34 |
| 3.1.2.2.3 Pozzetto in c.a. per l'alloggiamento degli organi di sezionamento e misura sul by-pass generale della vasca..... | 36 |
| 3.1.2.2.4 Pozzetti in c.a. per l'alloggiamento delle valvole anticipatrici del colpo d'ariete 38 | |
| 3.1.2.2.5 Pozzetto in c.a. per l'alloggiamento delle erogazioni per Porto Torres e la zona industriale di Truncu Reale | 40 |
| 3.1.2.2.6 Pozzetto in c.a. per l'alloggiamento degli organi di misura per le portate in uscita verso Tottubella | 43 |
| 3.1.2.2.7 Pozzetto in c.a. di scarico | 45 |
| 3.1.2.2.8 Piastra di supporto delle tubazioni in ingresso alla vasca | 47 |
| 3.1.3 <i>Vasca terminale di Porto Torres</i> | 47 |



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3.1.3.1 | Il nuovo sistema idraulico in ingresso e in uscita | 47 |
| 3.1.3.1.1 | Funzionamento idraulico in ingresso | 48 |
| 3.1.3.1.2 | Funzionamento idraulico in uscita | 49 |
| 3.1.3.2 | Le opere d'arte | 50 |
| 3.1.3.2.1 | Pozzetto di alloggio del nodo idraulico in uscita | 52 |
| 3.1.3.2.2 | Pozzetto di alloggio del misuratore di portata in uscita | 54 |
| 3.1.3.2.3 | Pozzetto di alloggio del nodo idraulico per il sollevamento di Poto Torres .. | 56 |
| 3.1.3.2.4 | Pozzetto di sezionamento e misura in ingresso | 58 |
| 3.1.3.2.5 | Pozzetto in c.a. per l'alloggiamento delle valvole anticipatrici del colpo d'ariete | 60 |
| 3.1.3.2.6 | Realizzazione nuovo solaio camera di manovra | 63 |
| 3.1.3.2.7 | Pozzetto per l'alimentazione delle vasche dell'area del consorzio industriale | 63 |
| 3.2 | LAVORI A MISURA | 64 |
| 3.2.1 | <i>Il ripristino strutturale della vasca di Casteldoria</i> | <i>64</i> |
| 3.2.2 | <i>Il ripristino strutturale della vasca di Truncu Reale</i> | <i>65</i> |
| 3.2.3 | <i>Il ripristino strutturale della vasca di Porto Torres</i> | <i>65</i> |
| 3.3 | TRASPORTO A DISCARICA | 66 |
| 3.4 | PROGRAMMA ESECUTIVO DETTAGLIATO | 70 |
| 4 | PARTE II - PREMESSA | 72 |
| 4.1 | CRITERI GENERALI | 73 |
| 5 | REQUISITI DI ACCETTAZIONE DI MATERIALI E COMPONENTI | 75 |
| 5.1 | CARATTERISTICHE GENERALI | 75 |
| 5.2 | EQUIVALENZA DI FORNITURE | 78 |
| 6 | VERIFICHE ISPETTIVE | 81 |
| 6.1 | GENERALITÀ | 81 |
| 6.2 | VERIFICHE ISPETTIVE NEI CANTIERI | 82 |
| 6.2.1 | <i>Fornitore d'opera</i> | <i>82</i> |
| 6.2.2 | <i>Verifiche sui materiali</i> | <i>82</i> |
| 6.2.3 | <i>Verifiche reologiche</i> | <i>82</i> |
| 6.3 | COSTI DELLE VERIFICHE ISPETTIVE | 82 |
| 6.3.1 | <i>Verifiche in cantiere</i> | <i>82</i> |
| 6.3.2 | <i>Verifiche negli stabilimenti di produzione</i> | <i>82</i> |
| 6.3.3 | <i>Verifiche presso laboratori esterni</i> | <i>83</i> |



| | |
|--|-----------|
| 7 MATERIALI NATURALI E DI CAVA | 84 |
| 7.1.1 Acqua..... | 84 |
| 7.1.2 Sabbia..... | 84 |
| 7.1.3 Sabbia per murature in genere | 84 |
| 7.1.4 Sabbia per intonaci ed altri lavori..... | 84 |
| 7.1.5 Sabbia per conglomerati | 84 |
| 7.1.6 Sabbia per costruzioni stradali | 85 |
| 7.1.7 Ghiaia-Pietrisco | 85 |
| 7.1.8 Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi | 85 |
| 7.1.9 Ghiaia e pietrisco per sovrastrutture stradali | 86 |
| 7.1.10 Detrito di cava o tout-venant di cava, di frantoio o di fiume..... | 88 |
| 7.2 CALCI - POZZOLANE - LEGANTI IDRAULICI | 89 |
| 7.2.1 Calci aeree..... | 89 |
| 7.2.2 Calce grassa in zolle..... | 89 |
| 7.2.3 Calce magra in zolle | 89 |
| 7.2.4 Calce idrata in polvere..... | 89 |
| 7.2.5 Pozzolana | 89 |
| 7.2.6 Leganti idraulici | 90 |
| 7.2.7 Generalità..... | 90 |
| 7.2.8 Resistenze meccaniche e tempi di presa | 90 |
| 7.2.9 Modalità di fornitura, e conservazione..... | 90 |
| 7.3 RILIEVI..... | 90 |
| 7.3.1 Rilievi..... | 90 |
| 7.4 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI..... | 91 |
| 7.4.1 Generalità | 91 |
| 7.4.2 Tecnica operativa - Responsabilità | 91 |
| 7.4.3 Disposizioni antinfortunistiche | 91 |
| 7.4.4 Accorgimenti e protezioni..... | 91 |
| 7.4.5 Limiti di demolizione..... | 92 |
| 7.4.5.1 Diritti dell'Amministrazione..... | 92 |
| 7.5 MALTE - QUALITÀ E COMPOSIZIONE | 92 |
| 8 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI | 96 |
| 8.1 NORME GENERALI | 96 |
| 8.1.1 Obblighi ed oneri compresi e compensati con i prezzi di appalto..... | 96 |



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo

| | | |
|---------|--|-----|
| 8.1.2 | Valutazione e misurazione dei lavori | 96 |
| 8.2 | VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA..... | 97 |
| 8.2.1 | Mano d'opera - Mercedi | 97 |
| 8.2.2 | Noli | 98 |
| 8.2.3 | Materiali e piè d'opera | 98 |
| 8.3 | VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA | 98 |
| 8.3.1 | Demolizioni e rimozioni..... | 99 |
| 8.3.2 | Scavi in genere..... | 99 |
| 8.3.2.1 | Generalità | 99 |
| 8.3.2.2 | Oneri generali..... | 100 |
| 8.3.2.3 | Scavi di sbancamento | 101 |
| 8.3.2.4 | Scavi di fondazione..... | 101 |
| 8.3.3 | Casseforme - Armature - Centinature | 102 |
| 8.3.4 | Casseforme ed armature secondarie..... | 102 |
| 8.3.5 | Armature principali..... | 102 |
| 8.3.6 | Centine per archi e volte..... | 103 |
| 8.3.7 | Varo..... | 103 |
| 8.3.8 | Costruzioni a sbalzo | 103 |
| 8.3.9 | Tubazioni metalliche..... | 104 |
| 8.3.10 | Tubazioni in materie plastiche..... | 104 |
| 8.3.11 | Canalette di scarico prefabbricate - cunette e banchine..... | 105 |
| 8.3.12 | Sigillature | 105 |



Ente Acque della Sardegna, Cagliari

Lavori per la **Ristrutturazione della "vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres, vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas, e della vasca terminale linea Coghinas 2°, in località Truncu Reale."**

Progetto esecutivo

| QUADRO SINOTTICO DEL COSTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO | | |
|--|---|-------------------------|
| A.1 | LAVORI A CORPO | € 6.724.697,01 |
| A.1.1 | IMPORTO DEI LAVORI A CORPO, Posto a base d'asta | € 6.724.697,01 |
| A.1.2 | COSTO DELLA SICUREZZA, non soggetto a ribasso d'asta | €. 0,00 |
| A.2 | LAVORI A MISURA | € 1.171.626,19 |
| A.2.1 | IMPORTO DEI LAVORI A MISURA, Posto a base d'asta | € 819.850,91 |
| A.2.2 | COSTO DELLA SICUREZZA, non soggetto a ribasso d'asta | €. 351.775,28 |
| A=A.1+A.2 | IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI | € 7.896.323,20 |
| B | SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE | € 3.103.676,80 |
| A+B | COSTO COMPLESSIVO DELL'OPERA | €. 11.000.000,00 |



CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

(Regolamento DPR n.207/2010, art. 43)



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo

PRIMA PARTE:

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO



1 PARTE I - INTRODUZIONE

Il Capitolato Speciale di Appalto (C.S.A.) tratta delle *"prescrizioni tecniche da applicare al singolo contratto"*, ai sensi del Regolamento, art. 43, co 2, ed è prescritto tra gli elaborati del progetto esecutivo.

Dunque, il presente C.S.A., essendo predisposto per il progetto esecutivo in argomento, si riferisce unicamente a questo e, di questo fissa le condizioni particolari costituendone uno degli allegati più importanti.

Per quest'ultimo motivo e per la complessità del progetto, si è pensato di consentire alle Parti contrattuali una più facile consultazione organizzando il CSA per capitoli, fascicolati separatamente, secondo una logica che sarà illustrata qui di seguito.

Utilizzando la tecnica di Project Management della Work Breakdown Structure (W.B.S.), si è scomposta l'opera in argomento in elementi più semplici. Il criterio scelto per la W.B.S., tra quelli possibili di scomposizione, è stato quello della suddivisione per categoria o tipologia di opera.

Il sistema delle vasche del Coghinas I e II è stato, così, scomposto nelle seguenti parti di opera:

- Capitolo I, Tubazioni e Apparecchiature idrauliche
- Capitolo II, Opere secondarie varie
- Capitolo III, Impianti elettrici e di telecontrollo
- Capitolo VI, Strutture in c.c.a. e consolidamenti strutturali
- Capitolo V, Norme di misura dei lavori

Queste ultime, per facilità di lettura, sono state accorpate alla Parte II del presente csa.

1.1 Organizzazione del CSA

In conseguenza di quanto sopra rappresentato, **il CSA sarà articolato**, in conformità all'art.43 del Regolamento, **in una Parte I** che tratterà delle **"Descrizioni delle lavorazioni"** ed in **una Parte II** che tratterà delle **"Prescrizioni tecniche delle singole lavorazioni"**.

La **Parte II** conterrà, come allegati, alcuni Capitoli, ciascuno dei quali tratterà l'argomento indicato nella suddivisione del primo livello dell'intera opera, come sopra riportato.

Nel dettaglio, **i singoli capitoli allegati alla Parte II** sono i seguenti:

1. CSA, Parte II: Capitolo I, Tubazioni e Apparecchiature idrauliche (elaborato A.2.2.2).



2. CSA, Parte II: Capitolo II, Opere secondarie varie (elaborato A.2.2.3).
 3. CSA, Parte II: Capitolo III, Impianti elettrici e di telecontrollo (elaborato A.2.2.4).
 4. CSA, Parte II: Capitolo IV, Strutture in c.c.a. e consolidamenti strutturali (elaborato A.2.2.5).
 5. CSA, Parte II: Capitolo V, Norme di misura dei lavori.
- Il Capitolo V, Norme di misura dei lavori, sarà accorpato al CSA Parte II, parte generale (ed è pertanto contenuto nel presente elaborato).



2 DEFINIZIONE ECONOMICA DELL'APPALTO

2.1 Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione delle ristrutturazioni della vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres, della vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas e di quella terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale.
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente schema di contratto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

2.2 Ammontare dell'appalto

1. L'importo complessivo dei lavori compresi nel presente appalto ammonta presuntivamente a **€ 7.893.210,94= (diconsi euro sette milioni ottocentonovantatremila duecentodieci/94)**, così come risulta dai seguenti prospetti in cui sono indicati gli importi delle opere da eseguirsi a corpo e a misura, con le indicazioni, per ciascuna di essi, della relativa stima dei costi delle misure di sicurezza e di quelli del personale:

| | |
|--|----------------|
| A) LAVORI A CORPO: | |
| a. 1) Importo dei lavori a base d'asta | € 6.724.697,01 |
| (diconsi euro sei milioni settecentoventiquattro mila seicentonovantasette/01) | |
| a. 2) Stima dei costi delle misure di sicurezza | €. 0,00 |
| (diconsi euro zero/00) | |
| Importo complessivo dei lavori a corpo | € 6.724.697,01 |
| (diconsi euro sei milioni settecentoventiquattro mila seicentonovantasette/01) | |



| | |
|---|----------------|
| B) LAVORI A MISURA: | |
| b. 1) Importo dei lavori a base d'asta | € 819.850,91 |
| (diconsi euro ottocentodiciannove mila ottocentocinquanta/91) | |
| b. 2) Stima dei costi delle misure di sicurezza | € 351.775,28 |
| (diconsi euro trecentocinquantuno mila settecentosettantacinque/28) | |
| Importo complessivo dei lavori a misura | € 1.171.626,19 |
| (diconsi euro un milione centosettantuno mila seicentoventisei/19) | |

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dall'offerta complessiva dell'aggiudicatario presentata in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definiti al precedente comma 1, lettere a.2) e b.2) e non soggetto a ribasso d'asta, ai sensi del combinato disposto **dell'art. 1 del D.Lgs n. 50/2016** e dell'allegato XV punto 4.1.4 del D. Lgs. 81/2008 e ss. mm. e ii.

2.3 Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

- 1 Ai sensi dell'articolo 61 del Regolamento con le modifiche e integrazioni implicite del Codice, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di **Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione "OG 6" classifica VI**, per un importo di €. 7.330.422,57=.
- 2 Ai sensi dell'articolo 61 del **Regolamento**, le parti di lavoro appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente, con i relativi importi, sono indicate nella tabella A, allegata al presente capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale. Tali parti di lavoro sono tutte scorporabili e, a scelta dell'impresa, subappaltabili, alle condizioni di legge, con i limiti e le prescrizioni di cui ai commi successivi:

| | | |
|--------------------------|-------|----|
| Categorie e classifiche | | |
| Impianti tecnologici | OS 19 | II |
| Importo di €. 565.900,63 | | |



2.4 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, deve essere fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del Codice civile.



3 DEFINIZIONE TECNICA DELL'APPALTO

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 43 del D.P.R. n. 207/2010, si riporta la descrizione delle lavorazioni e delle opere che formano l'oggetto del presente appalto.

Il principale obiettivo che ci si prefigge di raggiungere con le opere in oggetto è **(i) la Ristrutturazione della vasca terminale dell'acquedotto Coghinas 1° in località Porto Torres; (ii) la Ristrutturazione della vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas; (iii) la Ristrutturazione della vasca terminale dell'acquedotto Coghinas 2° in località Truncu Reale.**

Lo scopo dell'intervento progettuale è quello di efficientare la gestione idraulica delle tre opere consentendone anche la implementazione di un adeguato sistema di telecontrollo, oltre che di un adeguato ripristino strutturale.

Per raggiungere questo obiettivo la progettazione del sistema idraulico di ciascuna delle tre vasche è stata rivista in una ottica di efficientamento ed ammodernamento, e non di sola manutenzione straordinaria.

Gli interventi nelle tre vasche riguardano, così, sia il ripristino strutturale dei manufatti esistenti e delle vasche e la realizzazione di nuove strutture o parti di strutture, che il rifacimento del piping, degli impianti elettrici e del sistema di telecontrollo.

Nel caso in specie si prevede un contratto con prestazioni sia a corpo che a misura.

I criteri utilizzati per la individuazione della parte di opera a corpo, predominante rispetto al totale, e di quella a misura sono conformi a quanto prescritto dal Codice e dal suo Regolamento di attuazione.

Di seguito si procederà alla definizione tecnica dei lavori, sia della parte a corpo che di quella a misura.

3.1 Lavori a corpo

Di seguito si riporta una sintesi del progetto esecutivo al fine di evidenziare le caratteristiche qualitative e quantitative delle opere progettate. L'individuazione della quota parte di esse la cui contabilizzazione è prevista a corpo è molto semplice: tutte le opere progettate, infatti, saranno contabilizzate a corpo a meno delle seguenti categorie (cfr. paragrafo seguente):

- il ripristino corticale e strutturale delle strutture in conglomerato cementizio armato oggetto di intervento;
- l'utilizzo del blindaggio e della cassa chiusa nelle operazioni di scavo della trincea di posa;



- gli oneri di sicurezza da interferenza e l'organizzazione dei cantieri e delle aree di cantiere;
- esecuzione dei sistemi di ancoraggio delle tubazioni: blocchi di ancoraggio in cls e corniere in acciaio, in conformità agli elaborati di progetto.

Di seguito si riporta per ciascuna vasca una descrizione delle opere di progetto.

3.1.1 Vasca di carico di Casteldoria

Gli interventi previsti nella vasca di carico di Casteldoria hanno lo scopo di dare efficienza funzionale alle opere esistenti, migliorare la gestione delle opere ed allungare la vita utile della importante infrastruttura idraulica.

Questi obiettivi si raggiungono intervenendo sui seguenti componenti:

- Interventi di ripristino strutturale delle vasche di carico e della camera di manovra;
- Demolizione dei blocchi di ancoraggio esistenti presenti all'interno della camera di manovra;
- Demolizione e rifacimento del solaio di copertura della camera di manovra;
- Demolizione della passerella in calcestruzzo nel setto divisorio tra le vasche;
- Rimozione del piping esistente all'interno della camera di manovra e realizzazione del nuovo piping;
- Rimozione e sostituzione di paratoie;
- Realizzazione del nuovo piping di arrivo, di by-pass e di presa;
- Realizzazione dei nuovi pozzetti per l'alloggio delle apparecchiature idrauliche sulle tubazioni di arrivo, di by-pass e di ingresso in vasca;
- Sistemazione dell'area esterna (rifacimento recinzione e sostituzione cancello);.

3.1.1.1 Il nuovo sistema idraulico in ingresso e in uscita

La vasca di carico di Casteldoria rappresenta la disconnessione idraulica tra la premente, che veicola la portata dalla centrale di Casteldoria, e la linea Coghinas 2°, di adduzione per Sassari e Alghero.

Per migliorare la gestione delle opere e predisporle per una gestione telecomandata, la soluzione progettuale prevede la modifica del sistema idraulico sia in ingresso che in uscita. Il nuovo sistema idraulico è illustrato di seguito, in modo necessariamente sintetico.

La condotta di alimentazione proveniente dal sollevamento di Santa Maria Coghinas servirà non più la sola vasca est ma contemporaneamente entrambe le vasche. Infatti, intercettando la condotta esistente prima dell'ingresso in vasca e realizzando un nuovo tratto di premente in acciaio DN 1400 fino alla parete della vasca posta a sud, si



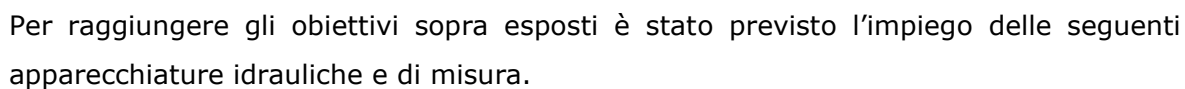
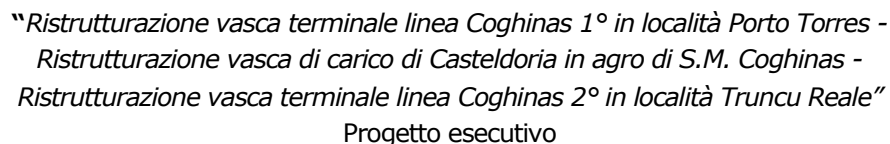
realizzeranno due distinte diramazioni, una per ciascuna vasca. Tali ingressi saranno dotati di valvole a farfalla che consentiranno di sezionare, alla bisogna, tali condotte.

Tale modifica allo schema idraulico previsto dal progetto definitivo, consentirà di gestire l'ingresso in contemporanea nelle due vasche, in condizioni ordinarie; oppure, in funzione delle esigenze del Gestore, alimentare una sola delle due vasche. La duttilità gestionale che così si ottiene è decisamente superiore a quella attuale e riproposta nel progetto definitivo.

Il sistema idraulico in uscita dalle vasche prevede la contemporanea presa da entrambe le vasche e l'alimentazione della condotta di uscita verso il sistema acquedottistico di Coghinas. Le due tubazioni in uscita saranno dotate di valvole di sezionamento a farfalla. La possibilità di sezionare una delle due uscite consentirà l'isolamento di una delle due vasche senza perdere di efficienza idraulica l'alimentazione del sistema acquedottistico collegato.

Infine, il rifacimento del sistema di by-pass generale dell'impianto consentirà l'isolamento completo delle vasche.

Lo schema di funzionamento idraulico di sistema è di seguito riportato:



A.2.2.1 – Csa: Parte I e parte II

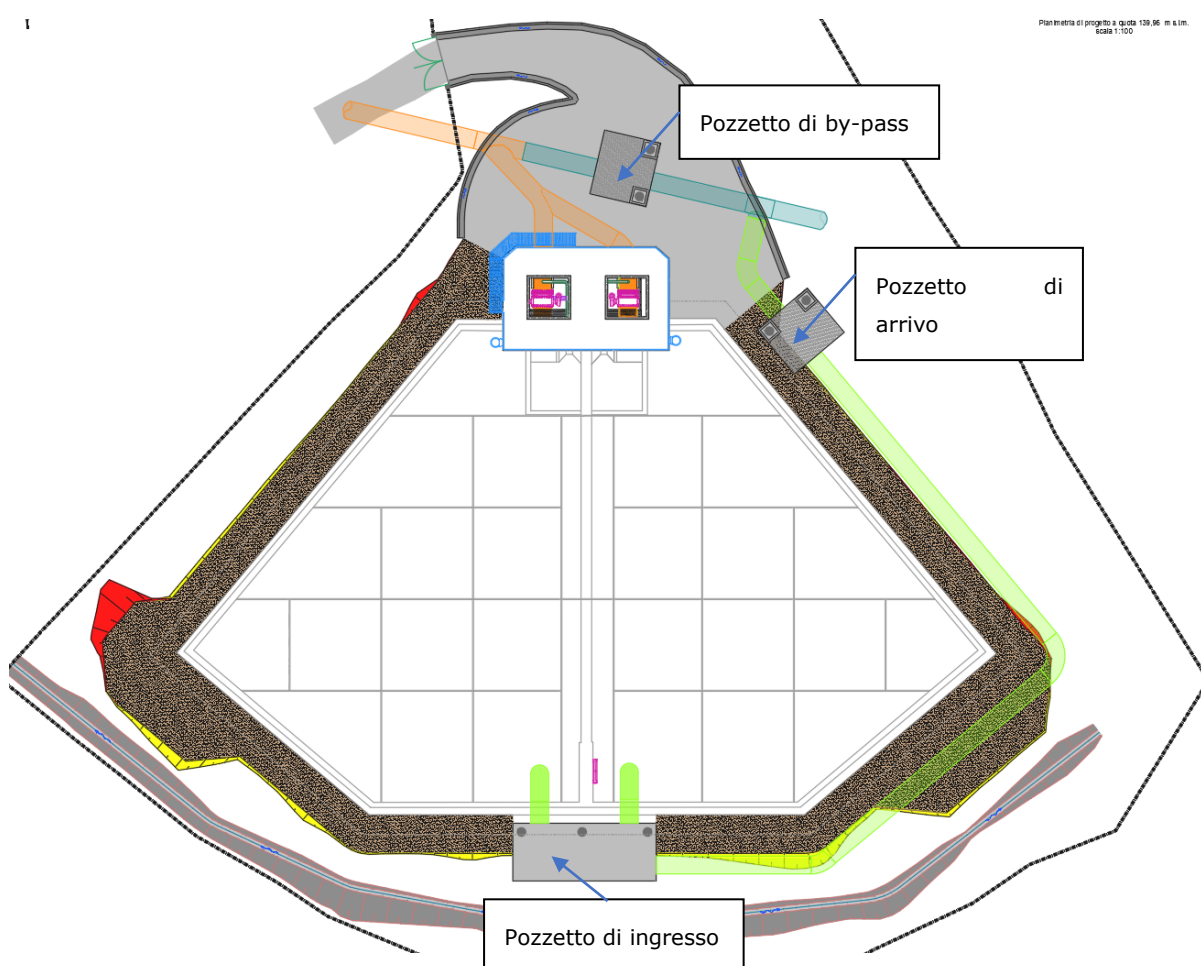


| | | |
|-------------------------------|---|-----|
| Saracinesca teleattuata DN250 | 1 | cad |
| Misuratori di livello | 4 | cad |

3.1.1.2 Le opere d'arte

Le principali opere d'arte previste nell'ambito degli interventi dell'area della vasca di carico di Casteldoria sono:

- pozzetto in c.a. per l'alloggiamento della derivazione dall'acquedotto di arrivo per il nuovo ingresso in vasca;
- pozzetto in c.a. per l'alloggiamento delle immissioni nelle due vasche a monte delle stesse;
- pozzetto in c.a. per l'alloggiamento del by-pass della vasca;
- Solaio di copertura della camera di manovra.



Questi manufatti sono stati univocamente individuati sia da un punto di vista architettonico che da un punto di vista strutturale (cfr elaborati del gruppo G.3.n).



3.1.1.2.1 Pozzetto in c.a. per l'alloggiamento della derivazione dall'acquedotto di arrivo per il nuovo ingresso in vasca

Come descritto all'interno della presente relazione, il presente progetto prevede il rifacimento dello schema idraulico della vasca di Casteldoria. In particolare, si prevede la realizzazione di un nuovo tratto di condotta in arrivo dal sollevamento di S.M. Coghinas fino all'estremità sud delle vasche cioè sul lato opposto rispetto alle prese previste all'interno della camera di manovra.

Al fine di poter sezionare la condotta in acciaio DN 1400, in arrivo dal sollevamento di S.M. Coghinas, si prevede la realizzazione di un pozzetto per l'alloggio di una valvola di sezionamento a farfalla DN1400.

Il pozzetto è realizzato in c.a. ed ha dimensioni interne in pianta di (4,00x4,60) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,25 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (4,50x5,10) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 3,45 m.

La piastra di base ha spessore pari a 50 cm mentre la soletta di copertura ha uno spessore di 30 cm.

L'altezza totale del pozzetto è, pertanto, pari a 4,25 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

All'interno del pozzetto è ubicata una valvola di sezionamento a farfalla teleattuata.

Il pozzetto è munito di umidostato per il rilievo dell'umidità e di estrattore d'aria. Inoltre, è prevista l'installazione di una pompa di aggottaggio, il cui funzionamento è asservito ad un interruttore di livello.

L'ingresso è consentito tramite due chiusini in ghisa carrabile classe D400. Una scala di accesso con sistema anticaduta consente di raggiungere il fondo del pozzetto.

Il fondo del pozzetto è rifinito con piastrelle in kinkler, mentre le pareti sono rifinite con piastrelle fino ad un'altezza di 1,50 m.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.3.1.8.

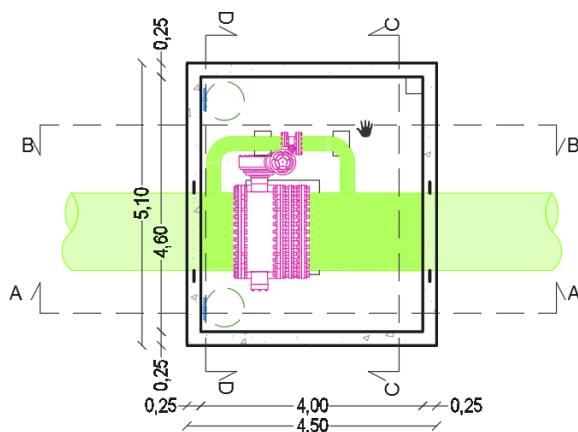
Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.3.2.n.

Di seguito si riporta l'immagine del pozzetto in oggetto

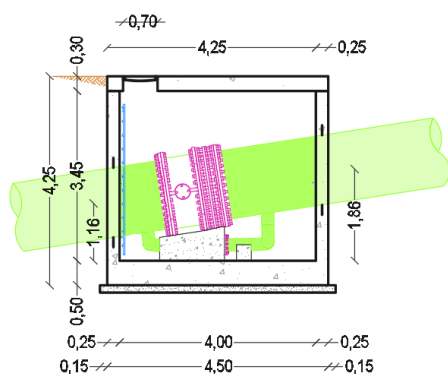


*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo

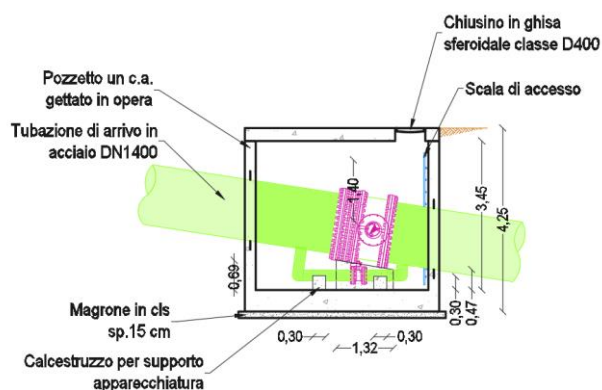
Pianta
scala 1:100



Sezione A-A
scala 1:100



Sezione B-B
scala 1:100



3.1.1.2.2 *Pozzetto in c.a. per l'alloggiamento delle immissioni nelle due vasche a monte delle stesse*

Il presente progetto prevede che l'ingresso della portata avvenga su entrambe le vasche. A tale scopo, la nuova condotta di arrivo, si dirama in due distinti tratti prima dell'ingresso nelle vasche. Ciascuno dei due tratti di ingresso è dotato di valvola di sezionamento a farfalla DN1400 che, in caso di necessità, permette di sezionare l'uno o l'altro tratto.

Le valvole di sezionamento sono ubicate all'interno di un pozzetto in c.a. avente dimensioni interne in pianta di (4,00x10,70) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,25 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (4,50x11,20) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 2,60 m.



*"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"*
Progetto esecutivo

La piastra di base ha spessore pari a 50 cm mentre la soletta di copertura ha uno spessore di 30 cm.

L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 3,40 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

All'interno del pozzetto sono ubicate due valvole di sezionamento a farfalla.

Il pozzetto è munito di umidostato per il rilievo dell'umidità e di estrattore d'aria. Inoltre, è prevista l'installazione di una pompa di aggotaggio, il cui funzionamento è asservito ad un interruttore di livello.

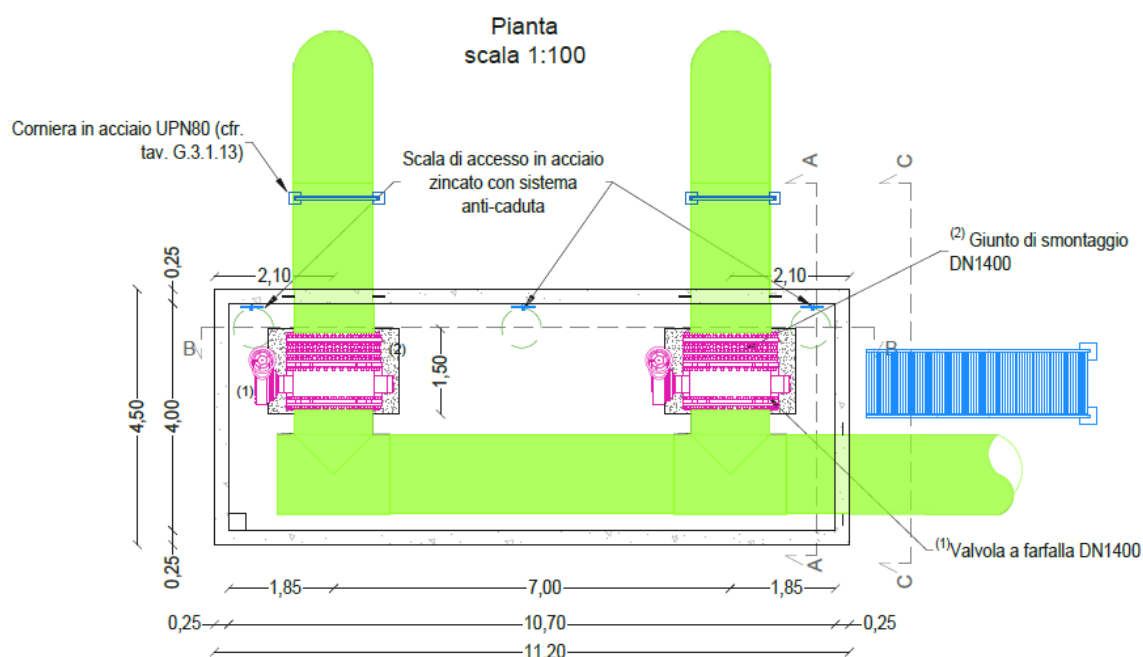
L'ingresso è consentito tramite tre chiusini in ghisa carrabile classe D400 avente diametro $D=700$ mm. Una scala di accesso con sistema anticaduta consente di raggiungere il fondo del pozzetto.

Il fondo del pozzetto è rifinito con piastrelle in kinkler, mentre le pareti sono rifinite con piastrelle fino ad un'altezza di 1,50 m.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.3.1.8.

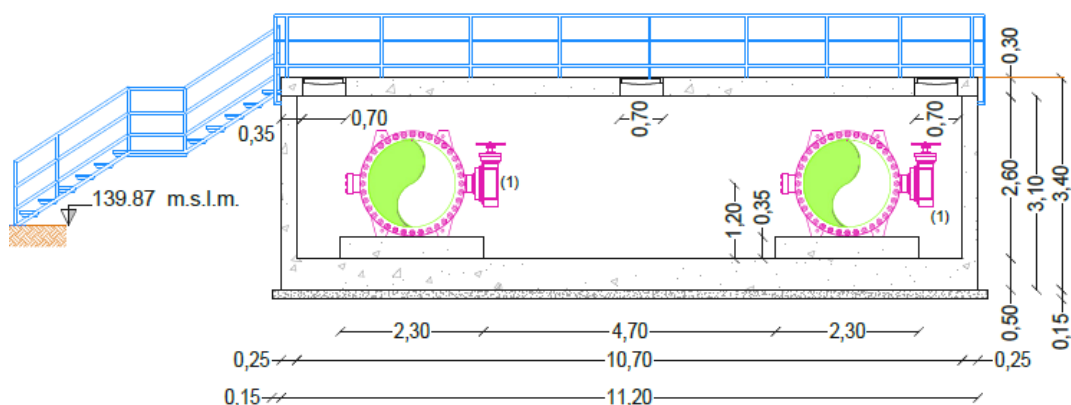
Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.3.2.n.

Di seguito si riporta l'immagine del pozzetto in oggetto

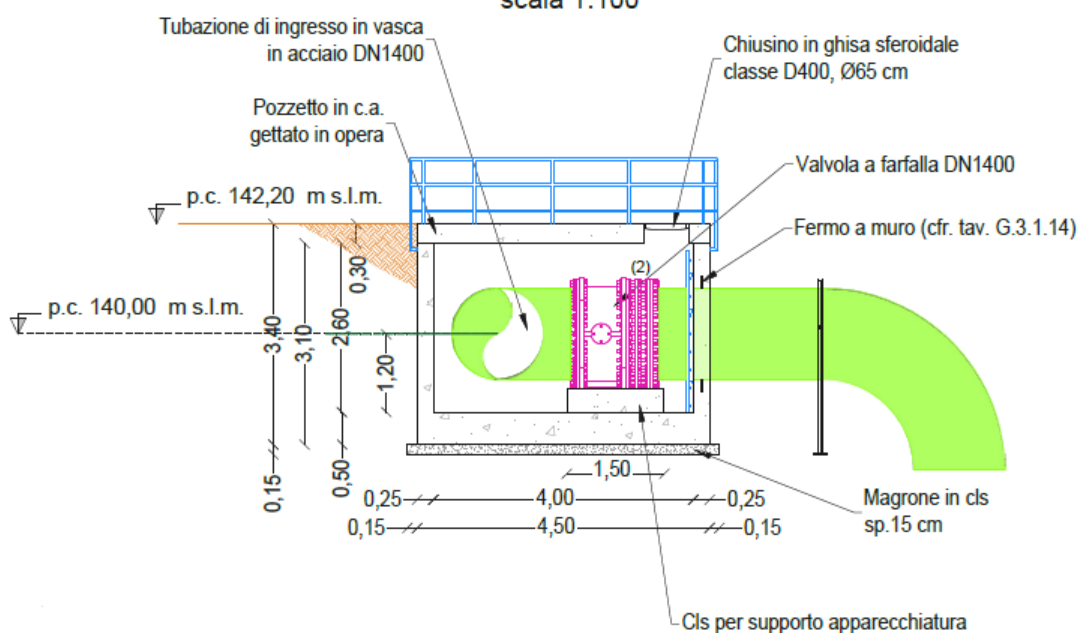




Sezione B-B
scala 1:100



Sezione A-A
scala 1:100



3.1.1.2.3 Pozzetto in c.a. per l'alloggiamento del by-pass della vasca

Qualora vi sia la necessità di by-passare l'ingresso delle portate alla vasca di Casteldoria è prevista una condotta in acciaio DN1400 di by-pass dotata di valvola di sezionamento a farfalla.

La valvola è ubicata all'interno di un pozzetto realizzato in c.a. ed ha dimensioni interne in pianta di (4,00x4,60) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,25 m. Pertanto,



le dimensioni esterne in pianta sono pari a (4,50x5,10) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 3,65 m.

La piastra di base ha spessore pari a 50 cm mentre la soletta di copertura ha uno spessore di 30 cm.

L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 4,60 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

All'interno del pozzetto è ubicata una valvola di sezionamento a farfalla teleattuada.

Il pozzetto è munito di umidostato per il rilievo dell'umidità e di estrattore d'aria.

Inoltre, è prevista l'installazione di una pompa di aggottaggio, il cui funzionamento è asservito ad un interruttore di livello.

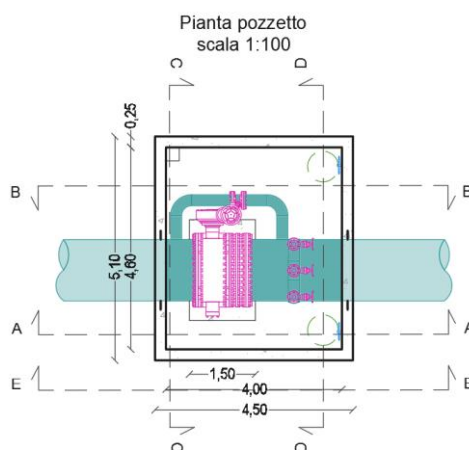
L'ingresso è consentito tramite due chiusini in ghisa carrabile classe D400. Una scala di accesso con sistema anticaduta consente di raggiungere il fondo del pozzetto.

Il fondo del pozzetto è rifinito con piastrelle in kinkler, mentre le pareti sono rifinite con piastrelle fino ad un'altezza di 1,50 m.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.3.1.8.

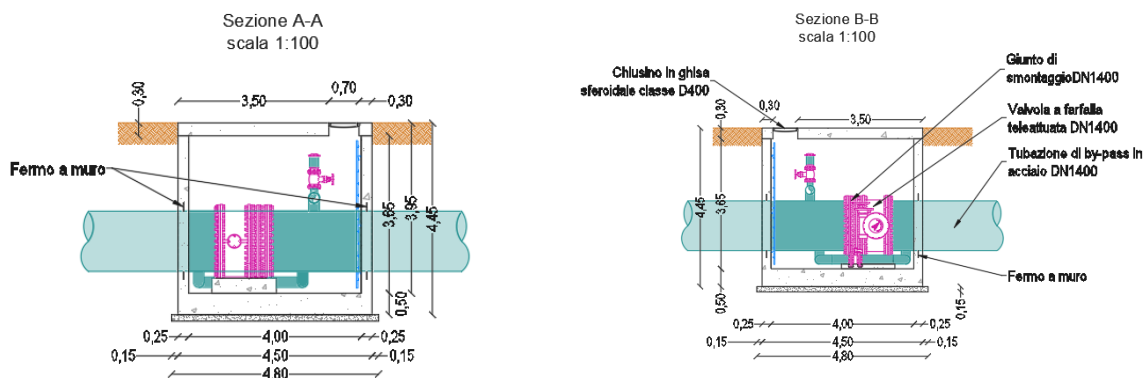
Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.3.2.n.

Di seguito si riporta l'immagine del pozzetto in oggetto





*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo



3.1.1.2.4 Solaio di copertura della camera di manovra

Il presente progetto prevede la demolizione ed il rifacimento del solaio di copertura della camera di manovra.

Il nuovo solaio ha uno spessore di 30 cm. Al fine di consentire l'estrazione delle apparecchiature poste all'interno della camera di manovra si prevede la realizzazione di due aperture nel solio stesso. Le aperture hanno dimensioni nette pari a (3,00x3,00) m. La chiusura è realizzata con botole a due ante con tamponamento con pannello sandwich coibentato dallo spessore di 50 mm, con lamiera interna in Acciaio inox AISI 316 satinato e lamiera esterna in alluminio Acciaio Inox AISI 316 satinata.

Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.3.2.n.

3.1.2 Vasca di carico di Truncu Reale

Gli interventi previsti nella vasca terminale di Truncu Reale hanno lo scopo di dare efficienza funzionale alle opere esistenti, migliorare la gestione delle opere ed allungare la vita utile della importante infrastruttura idraulica.

Questi obiettivi si raggiungono intervenendo sui seguenti componenti:

- ripristino delle superfici in conglomerato cementizio armato danneggiate, in parte di tipo Strutturale ed, in parte, Corticale;
- ripristino di tutti i giunti di dilatazione strutturali sia verticali che orizzontali;
- rifacimento del piping in modo efficiente ed in grado di soddisfare le attuali esigenze gestionali, sia in ingresso che in uscita dalle vasche;
- previsione di un nuovo sistema di distribuzione alle utenze con vasca in c.a.;
- rifacimento dei sistemi di misura e sezionamento con relativo by-pass delle vasche;
- rifacimento del sistema di protezione dal colpo d'ariete;



- rifacimento di tutte le opere di corredo e di finitura delle opere;
- previsione di adeguato sistema di tele-controllo di tutte le principali funzioni della camera di manovra.

3.1.2.1 Il nuovo sistema idraulico in ingresso e in uscita

La vasca terminale di Truncu Reale svolge un ruolo molto importante nel sistema idrico della Sardegna nord-occidentale per le numerose utenze che alimenta. È alimentata dall'acquedotto Coghinas II, tubazioni di acciaio DN 1400, che ha origine dalla vasca di carico di Casteldoria.

La vasca terminale di Truncu Reale serve utenze che, in funzione di particolari esigenze gestionali, non solo ricevono acqua ma possono in alternativa fornire acqua a Truncu Reale. Tali utenze sono quelle di Tottubella e di Porto Torres. Queste peculiarità hanno spinto gli scriventi ad approfondire le soluzioni tecniche da adottare differenziandole tra uscita da Truncu Reale e l'ingresso in essa.

Come per la descrizione dello stato attuale, anche per le scelte di progetto si procederà ad illustrare separatamente lo schema idraulico in ingresso e quello in uscita.

Prima della illustrazione delle soluzioni progettuali, si ritiene utile ricordare che il vincolo di eseguire i lavori e le opere di progetto mantenendo in esercizio la erogazione di acqua alle utenze, ha comportato la previsione di opere temporanee complete delle relative apparecchiature in grado di soddisfare tale vincolo.

3.1.2.1.1 Schema idraulico in ingresso alle vasche

Lo schema idraulico in ingresso alle vasche è stato radicalmente rivisto per soddisfare le attuali esigenze gestionali e semplificare la conduzione delle opere.

La prima modifica migliorativa riguarda la sostituzione della funzione idraulica assegnata al torrino piezometrico con un sistema di apparecchiature anticipatrici del colpo d'ariete. In funzione delle non buone condizioni del torrino è stato comunque previsto, in analogia a quanto richiesto dalla stazione appaltante per quello del sito di Porto Torres, la messa in opera di un'idonea rete anticaduta, da posizionarsi preliminarmente all'avvio delle lavorazioni.

Si rimanda al paragrafo 6.9 della presente relazione per le modalità esecutive relative alla messa fuori servizio del torrino.

La seconda modifica, altrettanto significativa, riguarda il pezzo speciale a Y che dal DN 1400 riduce, adesso, le condotte a due rami del DN 1000, completi di valvole di regolazione di portate, come riportato nella specifica relazione, dove si dà conto dei relativi calcoli idraulici.

Infine, si è previsto la esecuzione di un by-pass generale delle vasche che, oltre a



consentire la esecuzione dei lavori, potrà, in futuro, garantire tutte le opzioni possibili di manutenzione garantendo sempre l'erogazione alle utenze.

3.1.2.1.2 Schema idraulico in uscita dalle vasche

Anche il sistema di erogazione delle portate alle utenze è stato sostanzialmente rivisto per migliorarne il funzionamento e adeguarlo alle esigenze gestionali attuali e di un futuro prossimo.

La modifica più importante riguarda il sistema di distribuzione delle portate alle utenze, esistente in pressione, e previsto a pelo libero da una vasca di distribuzione appositamente progettata.

Il cuore del nuovo sistema di erogazione è la vasca che per facilità di individuazione abbiamo battezzato **“di distribuzione”**: essa ha dimensioni interne nette in pianta di m (9,00*9,00) ed un'altezza interna di 8,20 m.

La nuova vasca sarà alimentata dalle due condotte di presa dalle vasche di accumulo esistenti; il livello massimo raggiungibile in vasca sarà quello del massimo livello raggiungibile nelle vasche di accumulo.

La funzione di tale vasca è quella di servire, a pelo libero, tutte le utenze da servire dal sistema di accumulo di Truncu Reale che sono: (i) Acquedotto Tottubella, (ii) Acquedotto per Monte Agnese Alghero, (iii) acquedotto per il potabilizzatore di Truncu Reale, (iv) acquedotto per Porto Torres e, infine, (v) acquedotto per la zona industriale di Truncu Reale.

Ognuna di queste derivazioni sarà attrezzata con valvole a fuso per la regolazione delle portate in uscita e di tutti gli organi di sezionamento e di misura necessarie.

La nuova vasca di distribuzione potrà essere alimentata, in condizioni particolari, direttamente dal by-pass generale del sistema di accumulo.

Quando la condotta di Porto Torres funzionerà in maniera opposta, fornendo acqua a Truncu Reale, le portate verranno immesse non nella nuova vasca di distribuzione bensì in testa all'impianto nelle stesse vasche di arrivo dell'acquedotto Coghinas II.

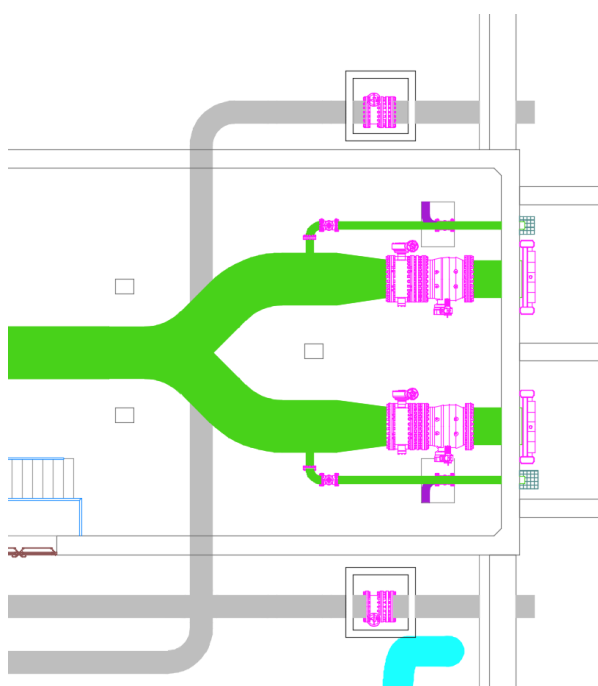
Per quanto riguarda Tottubella, invece, la nota relativa agli esiti dell'istruttoria dell'Ente sul progetto esecutivo presentato in data 04/marzo 2019 riporta quanto segue: *“In merito alla possibilità di alimentazione delle vasche con portate provenienti dall'invaso del Cuga, tramite infrastrutture della rete gestita dal Consorzio di Bonifica della Nurra che le recapitano alle vasca ENAS di Tottubella, si è appreso che risulta in corso di approvazione finale, da parte della RAS, un intervento del Consorzio finalizzato all'immissione, nella predetta rete consortile, delle acque reflue della città di Sassari, depurate nell'impianto di Caniga; alla conclusione di tale intervento non sarà quindi più consentita la suddetta modalità di alimentazione, per il vigente divieto*



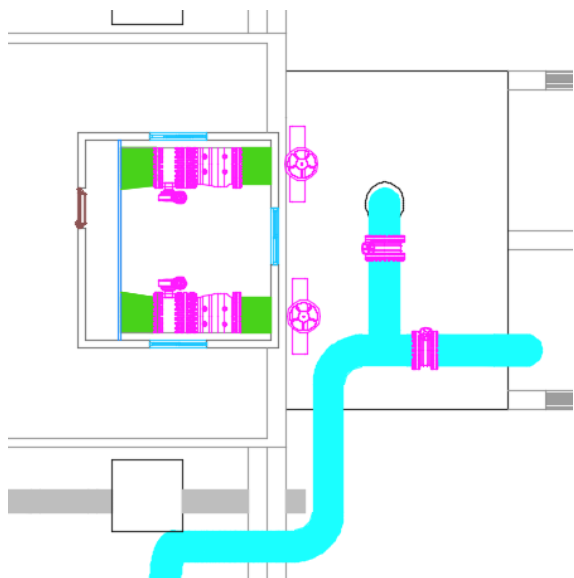
normativo di commistione tra le opere veicolanti acque depurate e quelle veicolanti acque destinate al consumo umano. Di conseguenza, si fornisce l’indicazione di stralciare dal progetto le opere destinate a tale scopo”

Tale nota fornisce l’indicazione di stralciare, le condotte che, nella versione R0 del presente progetto esecutivo, da Tottubella immettevano le portate in testa alle vasche di Truncu Reale.

Il nuovo sistema porterà semplicità nello schema funzionale del sistema sia in ingresso che in uscita garantendo anche la applicazione di un adeguato sistema di telecontrollo delle principali funzioni.



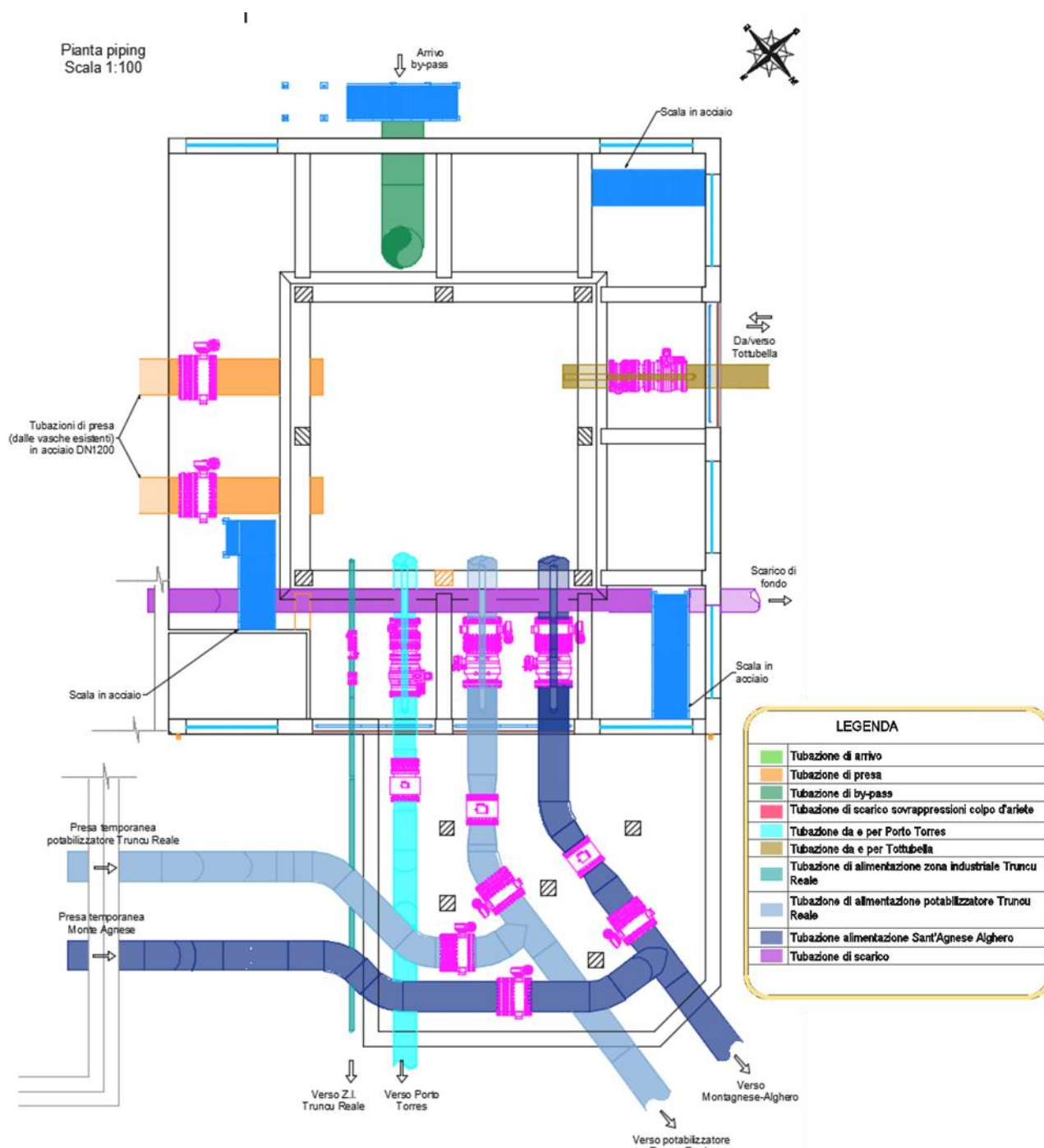
Sistema in ingresso – Pianta a quota 90,50 m s.l.m



Sistema in ingresso – Pianta a quota 94,10 m s.l.m



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo



Sistema in uscita

3.1.2.2 Le opere d'arte

Le principali opere d'arte previste nell'ambito degli interventi dell'area della vasca terminale di Truncu Reale sono:

- Nuova vasca di distribuzione e relativa camera di manovra in uscita;
- camera di sezionamento in ingresso in c.a.;



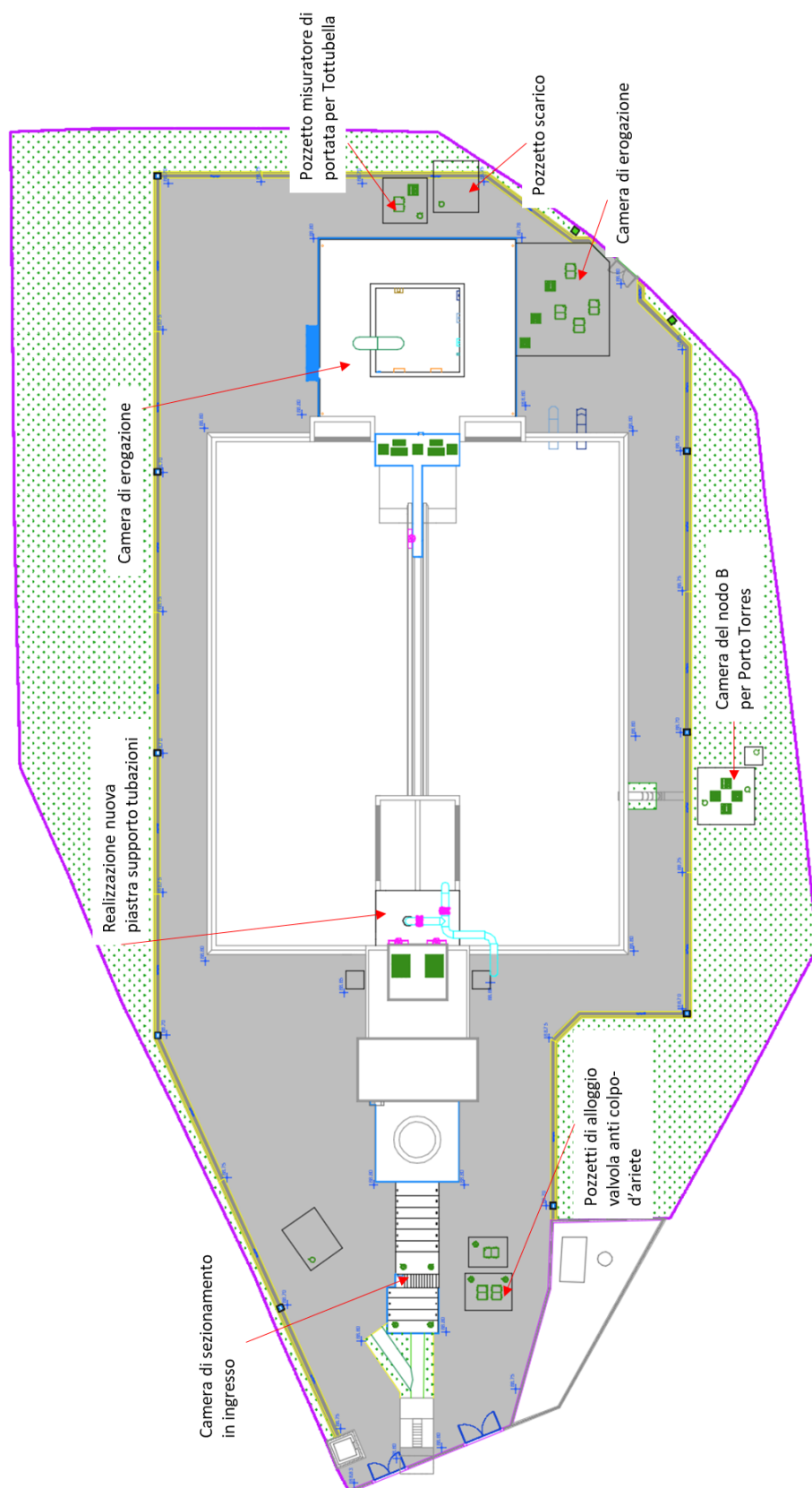
- pozzetto in c.a. per l'alloggiamento degli organi di sezionamento e misura sul by-pass generale della vasca.
- pozzetti in c.a. per l'alloggiamento delle valvole anticipatrice del colpo d'ariete;
- pozzetto in c.a. per l'alloggiamento delle erogazioni per Porto Torres e la zona industriale di Truncu Reale;
- Pozzetti in c.a. per l'alloggiamento degli organi di sezionamento e di misura per le portate in uscita verso Tottubella;
- Pozzetto in c.a. di scarico.

È, inoltre, previsto il rifacimento della copertura dell'esistente pozzetto per la misura della portata in ingresso. Tale copertura verrà realizzata mediante blocchi in calcestruzzo amovibili.

Inoltre, verrà realizzata una piastra in c.a., avente dimensioni in pianta pari a (5,90x9,00) m e spessore di 0,30 m come supporto per le nuove tubazioni in ingresso in vasca provenienti da Porto Torres.



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo



Gli elaborati relativi alla vasca di Truncu Reale fanno parte del gruppo **G.4.n..**



3.1.2.2.1 Nuova vasca di distribuzione e relativa camera di manovra in uscita

Il presente progetto prevede il rifacimento di tutto il sistema in uscita dalle vasche. In particolare, al fine semplificare lo schema idraulico previsto nel progetto definitivo e garantire un corretto funzionamento idraulico del nodo in uscita, nel presente progetto esecutivo si prevede la realizzazione di una nuova vasca di erogazione e della relativa camera di manovra.

Il sistema di erogazione è composto essenzialmente dalla vasca di distribuzione e dalla relativa camera di manovra che strutturalmente l'avvolge: quest'ultima presenta un'appendice in pianta che comprende le uscite verso Porto Torres, zona industriale di Truncu Reale, Montagnese Alghero e potabilizzatore di Truncu Reale.

La nuova vasca di erogazione, in collegamento idraulico con le vasche esistenti, è realizzata con una struttura intelaiata in conglomerato cementizio armato. La vasca di distribuzione vera a propria ha dimensioni interne pianta pari (9,00x9,00) m. Le pareti hanno uno spessore variabile da 0,50 m in testa a 1,00 m alla base. L'altezza interna della vasca è pari a 8,20 m.

La struttura di tale vasca è "irrigidita" esternamente da una struttura intelaiata in c.a. cui è affidata la funzione di camera di manovra ad essa asservita.

La struttura di irrigidimento permette di ricavare un locale che funge da camera di manovra. Le dimensioni esterne in pianta di tale struttura sono pari a (20,00x18,55) m. L'altezza totale è di 7,00 m ed essa è interrata circa 4,20 m rispetto al piano campagna.

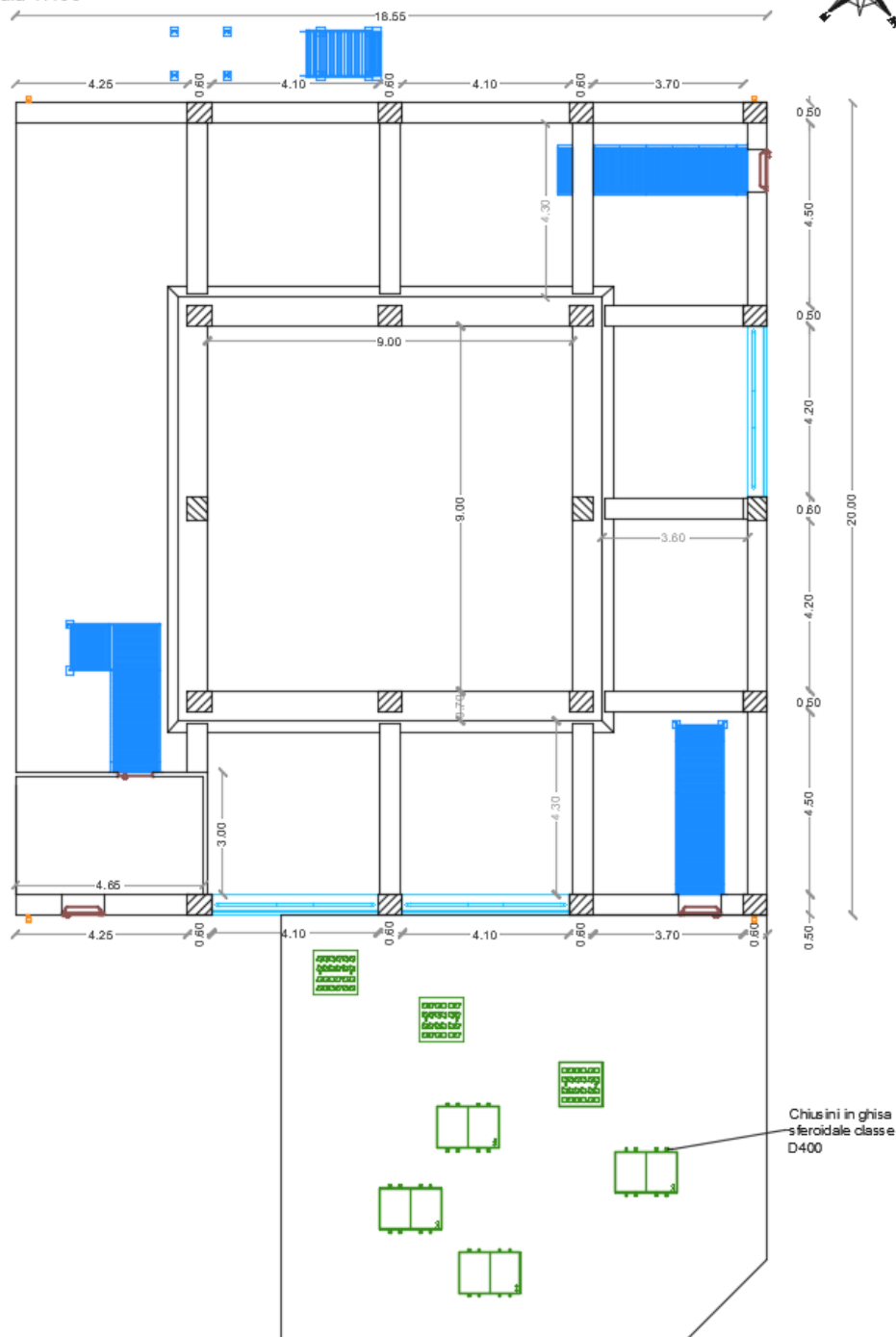
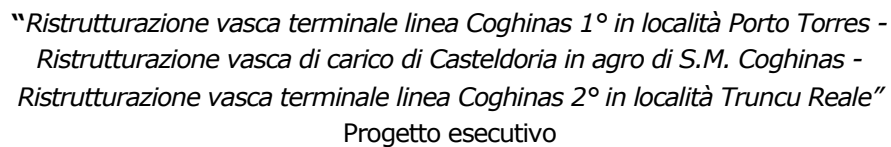
L'ingresso avviene tramite una porta di accesso ubicata nel prospetto posto a nord-ovest. Nello stesso prospetto, due ingressi dotati di serranda avvolgibile consentono di estrarre le apparecchiature in caso di manutenzione.

L'appendice in pianta alla camera di manovra ha dimensioni interne in pianta pari a (11,00x10,00) m ed altezza netta pari a 4,15 m.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.4.1.10.1 e G.4.1.10.2.

Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.4.2.n.

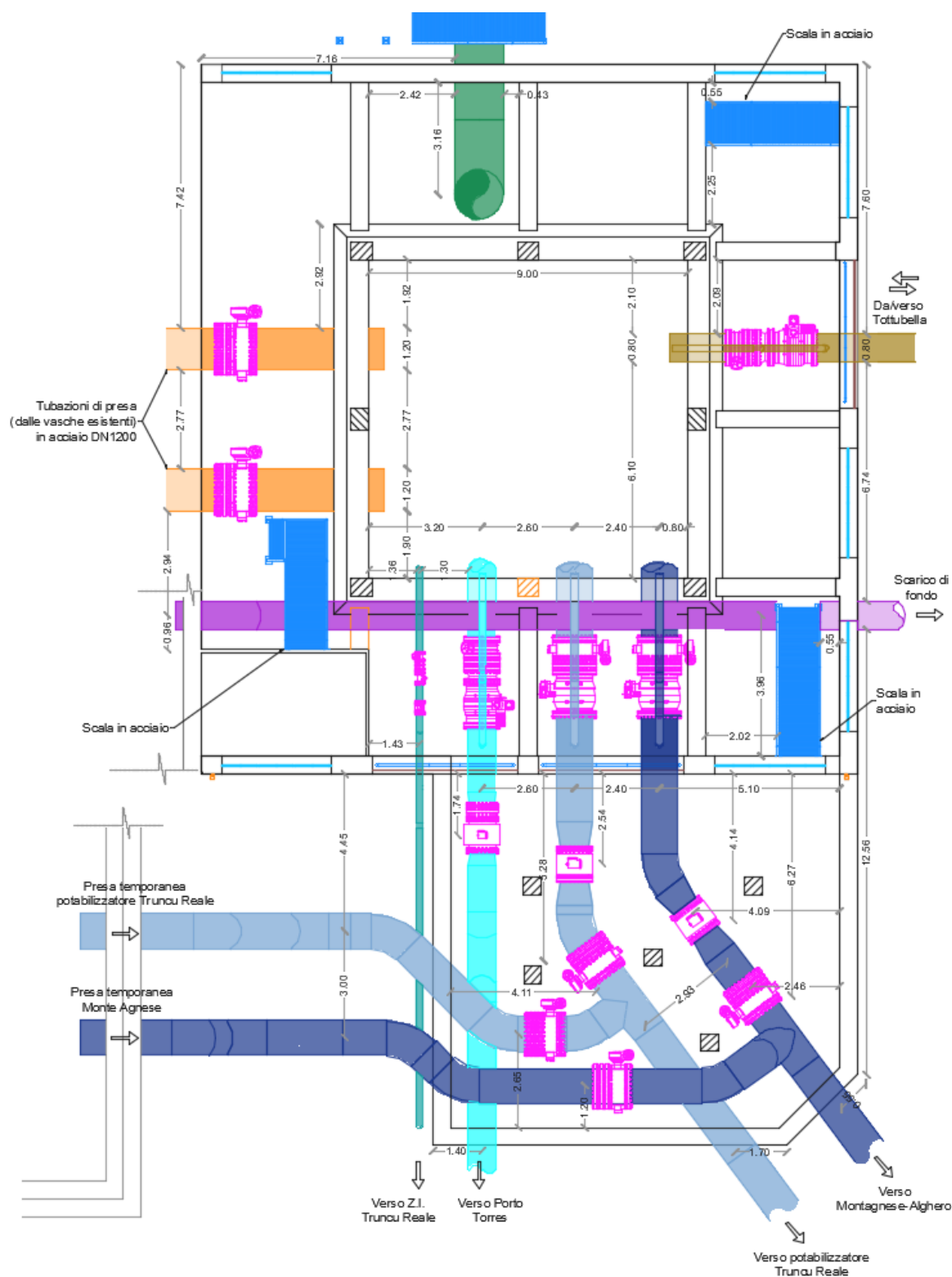
Di seguito si riporta l'immagine della vasca in oggetto



Rev.04 - 10/2019



*"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"*
Progetto esecutivo



Pianta piping



3.1.2.2.2 Camera di sezionamento in ingresso in c.a.

Il presente progetto prevede la demolizione e la nuova realizzazione della camera di sezionamento in ingresso per l'alloggio della valvola di sezionamento a farfalla teleattuatori DN1400.

Il pozzetto è realizzato in c.a. ed ha dimensioni interne in pianta di (4,00x4,60) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,40 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (4,80x5,30) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 3,30 m.

La piastra di base ha spessore pari a 50 cm mentre la soletta di copertura ha uno spessore di 30 cm.

L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 4,10 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

All'interno del pozzetto è ubicata una valvola di sezionamento a farfalla teleattuatori DN1400.

Il pozzetto è munito di umidostato per il rilievo dell'umidità e di estrattore d'aria. Inoltre, è prevista l'installazione di una pompa di aggrottaggio, il cui funzionamento è asservito ad un interruttore di livello.

L'ingresso è consentito tramite due chiusini in ghisa carrabile classe C250. Una scala di accesso con sistema anticaduta consente di raggiungere il fondo del pozzetto.

Il fondo del pozzetto è rifinito con piastrelle in kinkler, mentre le pareti sono rifinite con piastrelle fino ad un'altezza di 1,50 m.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.4.1.7.

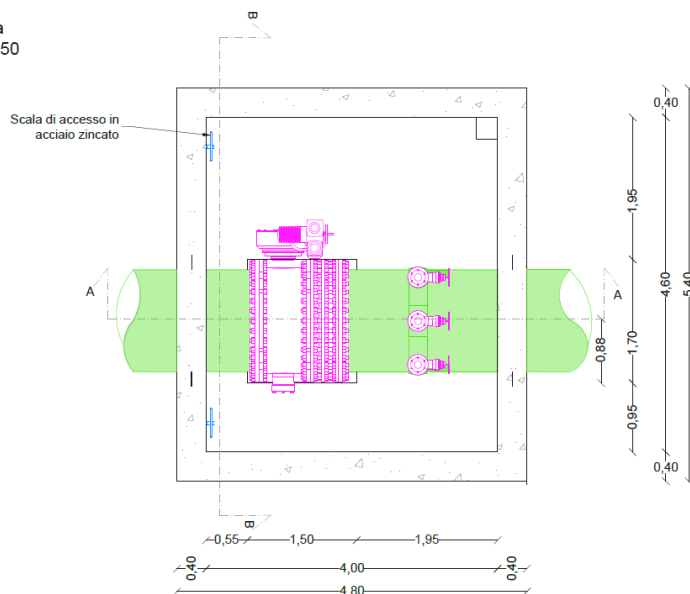
Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.4.2.n.

Di seguito si riporta l'immagine del pozzetto in oggetto

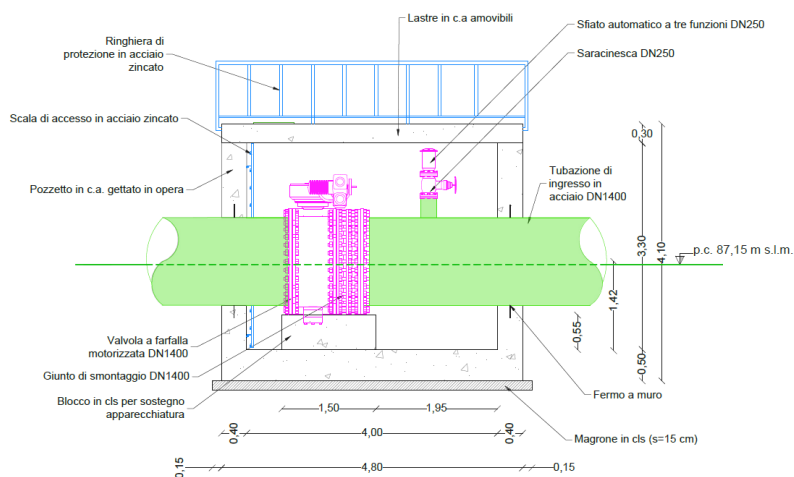


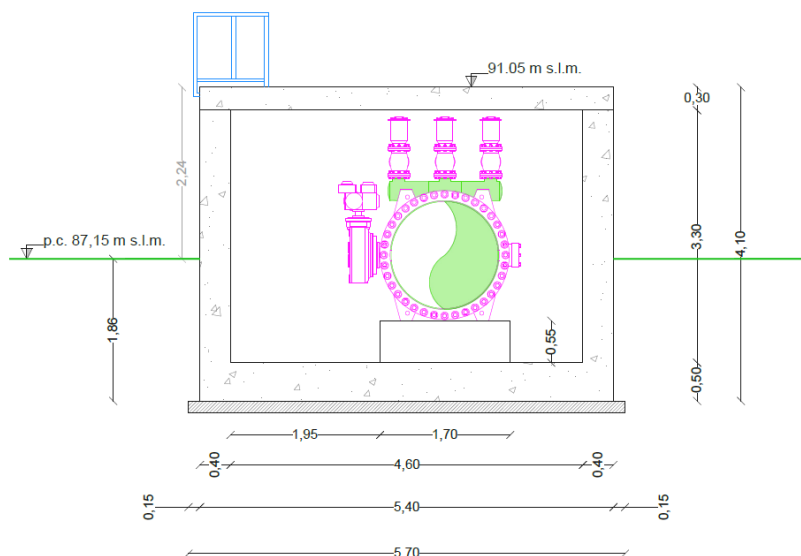
**“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”**
Progetto esecutivo

Pianta
scala 1:50



Sezione A-A
scala 1:50





3.1.2.2.3 Pozzetto in c.a. per l'alloggiamento degli organi di sezionamento e misura sul by-pass generale della vasca

Il presente progetto prevede la realizzazione di un by-pass che consenta di by-passare le vasche in occasione dei lavori di manutenzione previsti nel presente progetto e per quelli che potranno presentarsi in futuro. Al fine di poter sezionare tale condotta è prevista l'installazione di una valvola di sezionamento a farfalla teleattuatora DN1400. Tale valvola è alloggiata all'interno di un pozzetto realizzato in c.a. avente dimensioni interne in pianta di (4,50x3,40) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,40 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (5,30x4,20) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 3,50 m.

La piastra di base ha spessore pari a 50 cm mentre la soletta di copertura ha uno spessore di 30 cm.

L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 4,30 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

All'interno del pozzetto è ubicata una valvola di sezionamento a farfalla teleattuatora ed un misuratore di portata ad induzione elettromagnetica DN1200.

Il pozzetto è munito di umidostato per il rilievo dell'umidità e di estrattore d'aria. Inoltre, è prevista l'installazione di una pompa di aggottaggio il cui funzionamento è asservito ad un interruttore di livello.

L'ingresso è consentito tramite un chiusino in ghisa carrabile classe D400 di dimensioni D=700mm. Una scala di accesso con sistema anticaduta consente di raggiungere il fondo del pozzetto.

Il fondo del pozzetto è rifinito con piastrelle in kinkler, mentre le pareti sono rifinite con piastrelle fino ad un'altezza di 1,50 m.

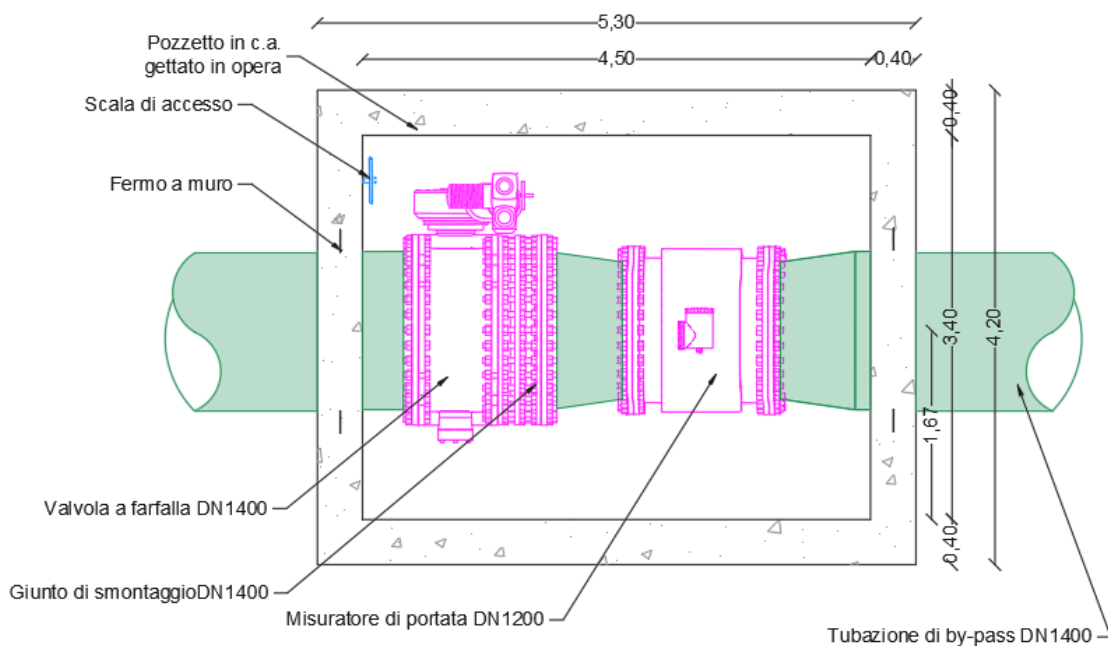


Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.4.1.8.

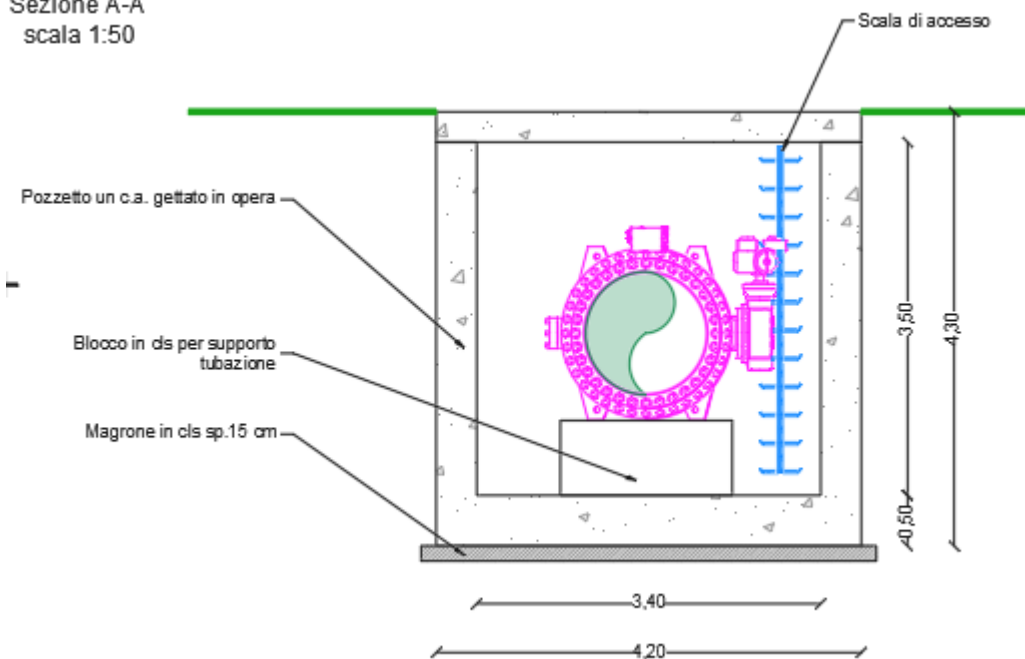
Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.4.2.n.

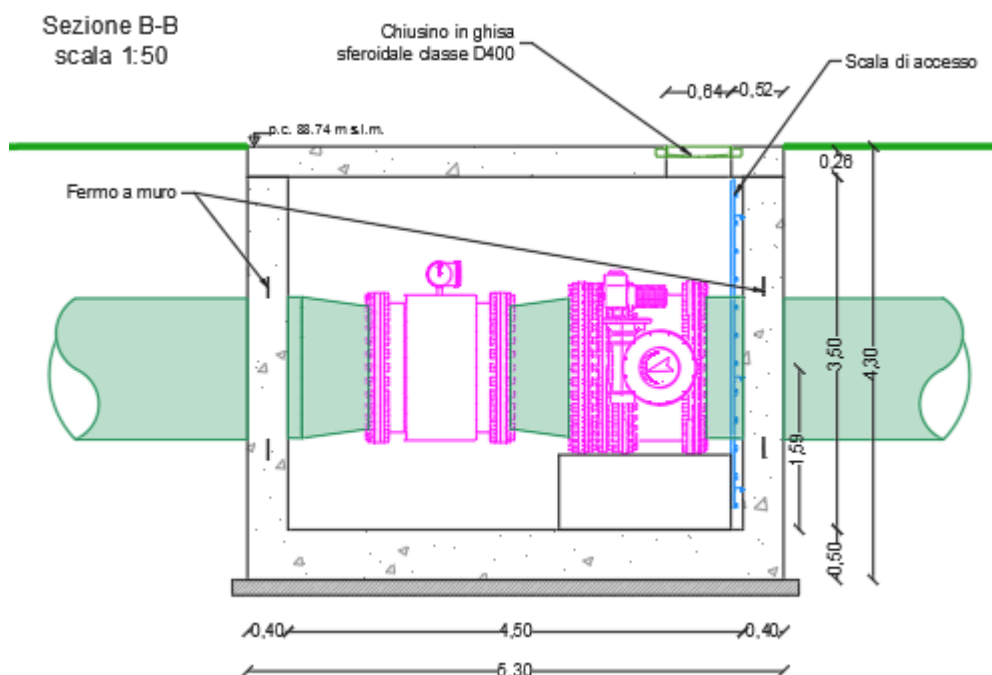
Di seguito si riporta l'immagine del pozzetto in oggetto

Pianta
scala 1:50



Sezione A-A
scala 1:50





3.1.2.2.4 Pozzetti in c.a. per l'alloggiamento delle valvole anticipatrici del colpo d'ariete

Lo schema di funzionamento idraulico esistente prevedeva la presenza di un torrino piezometrico per la dissipazione delle sovra-pressioni da colpo d'ariete. Il presente progetto prevede che la dissipazione delle sovrappressioni venga affidato al funzionamento di un sistema costituito da due valvole di regolazione a fuso per la dissipazione delle sovrappressioni da colpo d'ariete. Tali valvole verranno installate ciascuna su una condotta, in acciaio con diametro pari a DN 600 in derivazione alla condotta in ingresso. I due sistemi sono in parallelo. Le valvole verranno ubicate all'interno di un pozzetto realizzato in c.a. avente dimensioni interne in pianta di (3,50x4,50) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,25 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (4,00x5,00) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 1,70 m.

La piastra di base e la soletta di copertura hanno spessore pari a 25 cm.

L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 2,20 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

All'interno del pozzetto sono ubicate due valvole a fuso per il controllo delle sovrappressioni da colpo d'ariete e, a monte di ciascuna sono installate due valvole a farfalla manuali per il sezionamento.



A fianco di tale pozzetto è ubicato un secondo pozzetto anch'esso in c.a. avente dimensioni interne in pianta di (3,60x2,60) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,25 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (4,10x3,10) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 1,70 m.

La piastra di base e la soletta di copertura hanno spessore pari a 25 cm.

L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 2,20 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

All'interno del pozzetto sono ubicate due valvole a farfalla manuali per il sezionamento.

I pozzetti sono muniti di umidostato per il rilievo dell'umidità e di estrattore d'aria. Inoltre, per ciascun pozzetto, è prevista l'installazione di una pompa di aggotaggio, il cui funzionamento è asservito ad un interruttore di livello.

L'ingresso è consentito tramite chiusini in ghisa sferoidale carrabili classe D400 di diametro D=700mm. Una scala di accesso con sistema anticaduta consente di raggiungere il fondo del pozzetto.

Il fondo del pozzetto è rifinito con piastrelle in kinkler, mentre le pareti sono rifinite con piastrelle fino ad un'altezza di 1,50 m.

Il sistema di scarico delle sovrappressioni da colpo d'ariete si compone, inoltre, di altre due valvole di sezionamento DN600, una per ciascun ingresso in vasca, ubicate all'interno di pozzetti in calcestruzzo prefabbricati ed aventi dimensioni interne di (1,50x1,50) m. L'ingresso è consentito tramite chiusini in ghisa sferoidale carrabili classe D400 di diametro D=700mm.

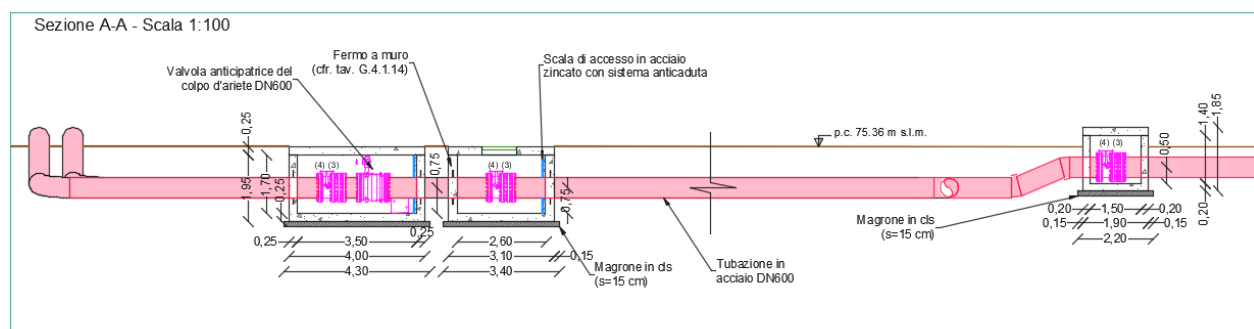
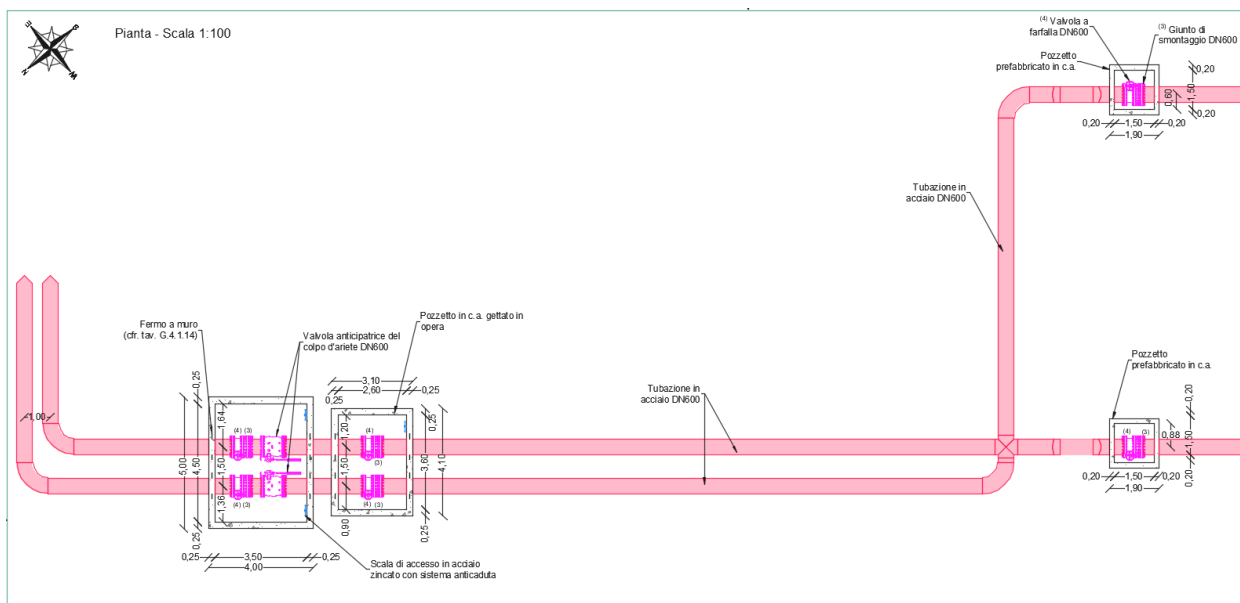
Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.4.1.21.

Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.4.2.n.

Di seguito si riporta l'immagine del pozzetto in oggetto



**“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”**
Progetto esecutivo



3.1.2.2.5 Pozzetto in c.a. per l'alloggiamento delle erogazioni per Porto Torres e la zona industriale di Truncu Reale

L'attuale presa per l'alimentazione di Porto Torres è ubicata sulla parete laterale della vasca posta in destra idraulica. Come descritto in precedenza, il presente progetto prevede la riorganizzazione idraulica dell'intero sistema idraulico in ingresso ed in uscita e pertanto anche della presa per Porto Torres. In condizioni ordinarie, infatti, l'alimentazione per Porto Torres avverrà dalla nuova vasca di distribuzione. Tuttavia, per tenere conto delle esigenze di continuità dell'erogazione durante il periodo di esecuzione dei lavori, è necessario prevedere un nodo idraulico temporaneo. A tale scopo è prevista la realizzazione di un nodo idraulico realizzato mediante una croce del DN 800. Le quattro tubazioni della croce sono:

- la presa temporanea dalla vasca in destra idraulica;
- l'uscita verso Porto Torres;
- la tubazione proveniente dalla nuova vasca di erogazione;



- la tubazione per l'ingresso in testa alla vasca esistente.

Le tubazioni su elencate sono dotate di valvola a farfalla DN800. Queste ultime sono teleattuate tranne quella sulla tubazione di presa temporanea dalla vasca in destra idraulica, che è invece manuale.

Il nodo è ubicato all'interno di un pozzetto realizzato in c.a. avente dimensioni interne in pianta di (5,40x5,40) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,30 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (6,00x6,00) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 2,70 m.

La piastra di base ha spessore pari a 40 cm mentre la soletta di copertura ha uno spessore di 40 cm.

L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 3,50 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

Il pozzetto è munito di umidostato per il rilievo dell'umidità e di estrattore d'aria. Inoltre, è prevista l'installazione di una pompa di aggottaggio il cui funzionamento è asservito ad un interruttore di livello.

L'ingresso è consentito tramite due chiusini in ghisa sferoidale classe C250. Inoltre, sono presenti ulteriori 4 chiusini in ghisa sferoidale classe C250 per l'estrazione delle valvole in caso di manutenzione. Quattro scale di accesso con sistema anticaduta consentono di raggiungere il fondo del pozzetto.

Il fondo del pozzetto è rifinito con piastrelle in kinkler, mentre le pareti sono rifinite con piastrelle fino ad un'altezza di 1,50 m.

Tale pozzetto è ubicato in adiacenza alla vasca in destra idraulica.

In adiacenza a tale pozzetto è ubicato un pozzetto in calcestruzzo prefabbricato per l'alloggio del nodo idraulico di alimentazione della zona industriale di Truncu Reale. Il nodo è costituito da una TEE in acciaio DN150. Le tre condotte in ingresso ed in uscita dalla TEE sono:

1. condotta di ingresso proveniente dalla nuova vasca di carico;
2. condotta di uscita per l'alimentazione della zona industriale di Truncu Reale;
3. presa temporanea per l'alimentazione della zona industriale di Truncu Reale.

Tranne la condotta in uscita per l'alimentazione della zona industriale di Truncu Reale, le altre due condotte sono dotate di saracinesca di sezionamento DN150.

Il pozzetto per l'alloggio del nodo idraulico ha dimensioni interne in pianta pari a (1,60x1,60) m ed altezza interna pari a 2,04 m.

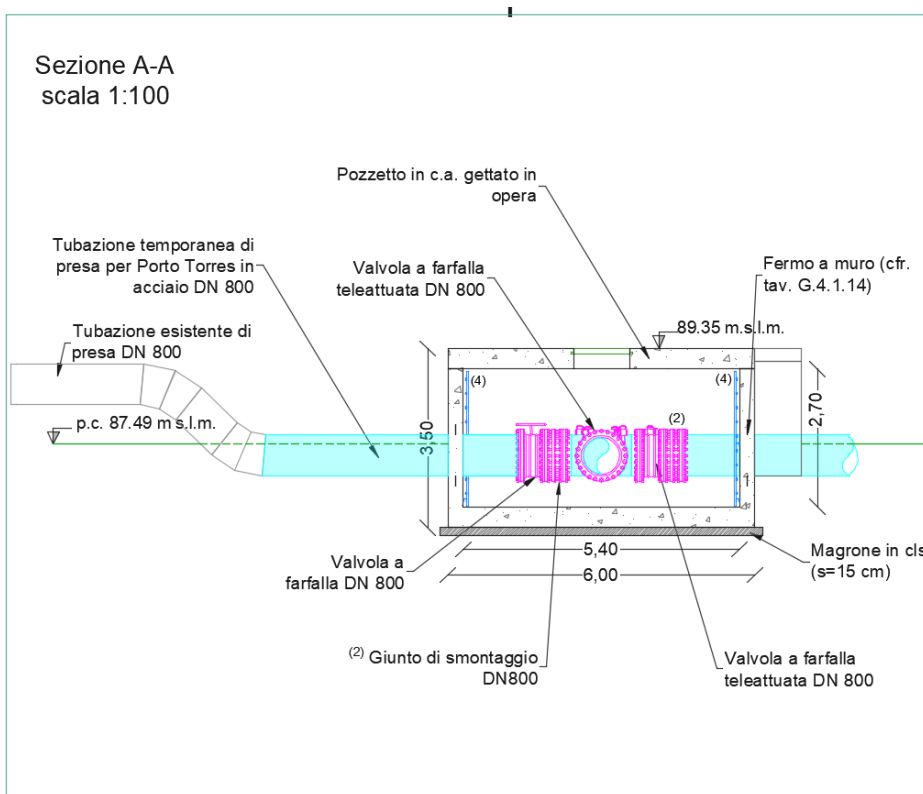
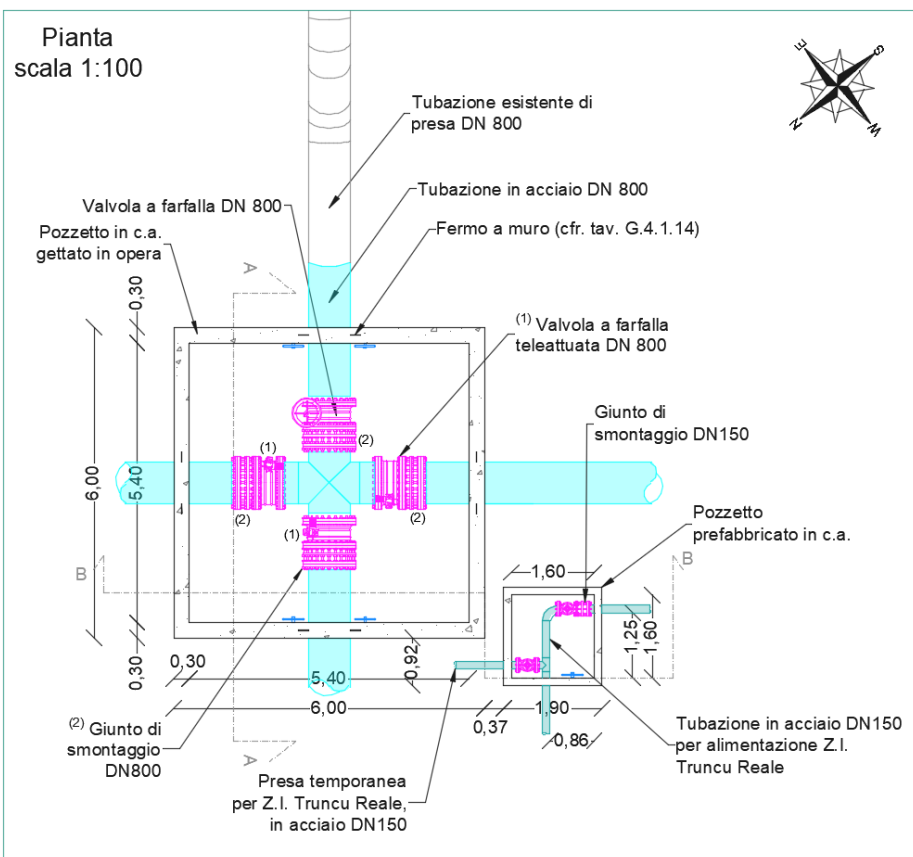
Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.4.1.18.

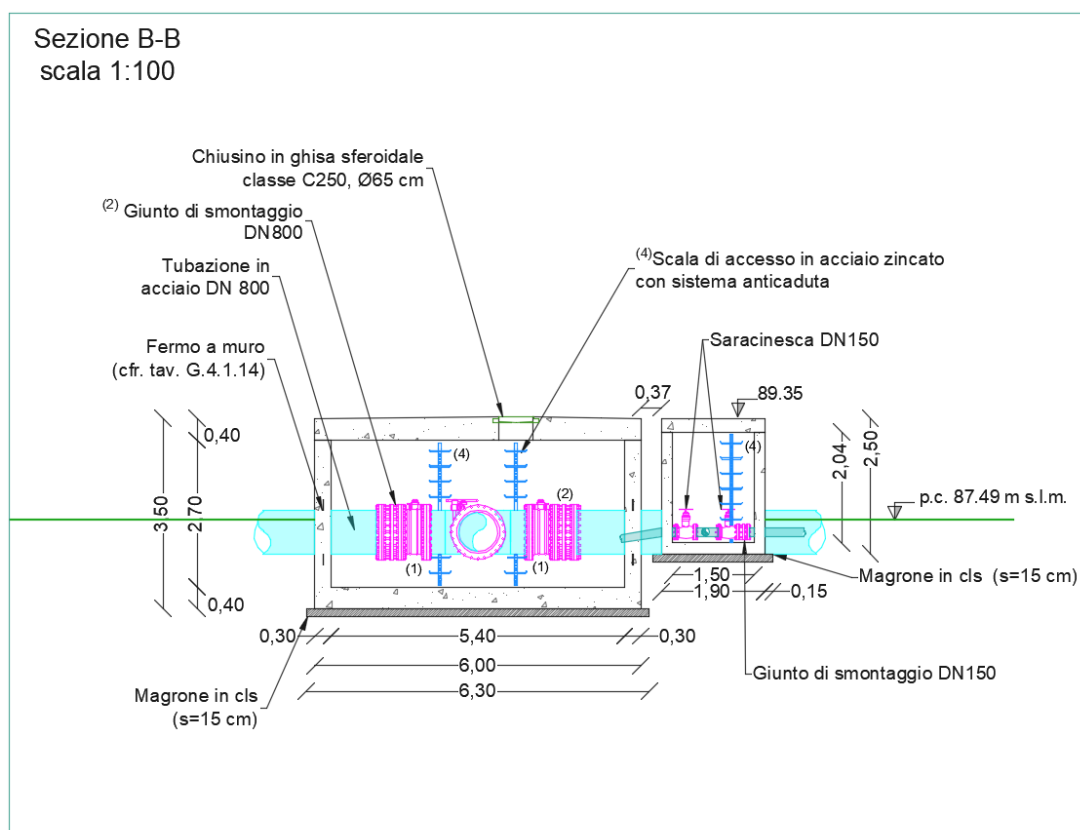
Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.4.2.n.

Di seguito si riporta l'immagine del pozzetto in oggetto



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo





3.1.2.2.6 Pozzetto in c.a. per l'alloggiamento degli organi di misura per le portate in uscita verso Tottubella

Il nodo idraulico per la condotta in uscita verso Tottubella è realizzato all'interno di un pozzetto in c.a. gettato in opera all'interno del quale sono installati gli organi di sezionamento e misura necessari per il corretto funzionamento del nodo.

In particolare, nel pozzetto è installato un misuratore di portata DN700 ed una valvola a farfalla manuale DN600.

Il nodo idraulico è realizzato mediante una TEE DN 800. Le tubazioni in uscita alimentano rispettivamente Tottubella e la presa temporanea di Tottubella durante l'esecuzione dei lavori nelle vasche.

Il pozzetto ha dimensioni interne in pianta di (4,00x4,00) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,40 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (4,80x4,80) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 2,70 m.

La piastra di base ha spessore pari a 40 cm mentre la soletta di copertura ha uno spessore di 30 cm.

L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 3,40 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo

I pozzetti sono muniti di umidostato per il rilievo dell'umidità e di estrattore d'aria. Inoltre, è prevista l'installazione di una pompa di aggotaggio il cui funzionamento è asservito ad un interruttore di livello.

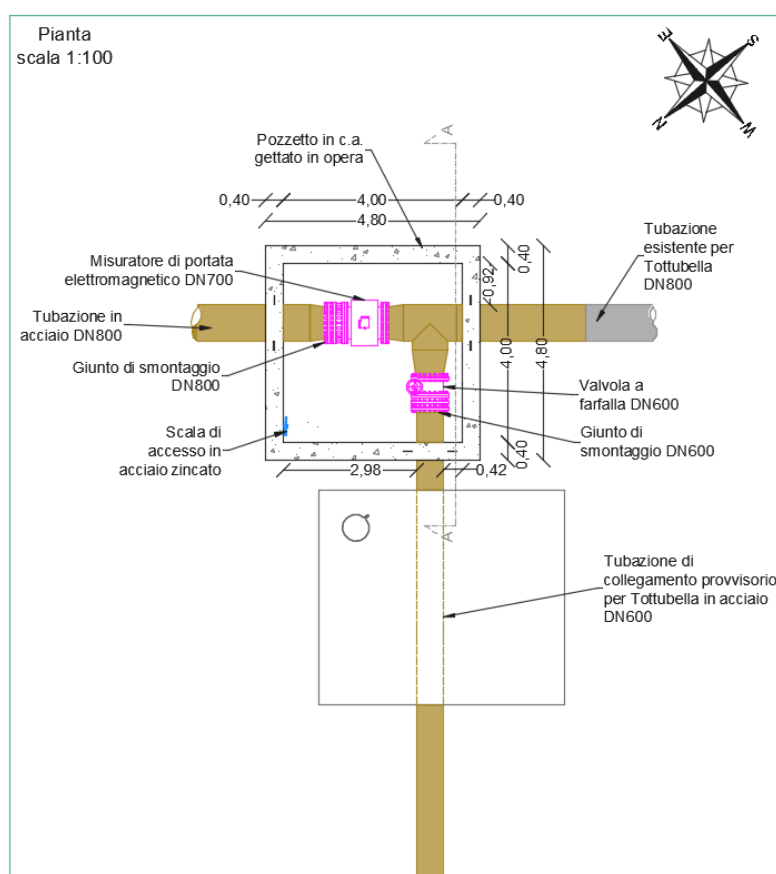
L'ingresso è consentito tramite un chiusino in ghisa sferoidale carrabile classe D400. Due ulteriori chiusini in ghisa sferoidale carrabile classe D400, aventi rispettivamente dimensioni di (1,00x1,00) m e (1,50x1,00) m, consentono, in caso di manutenzione, l'estrazione degli organi idraulici presenti. Una scala di accesso con sistema anticaduta consente di raggiungere il fondo del pozzetto.

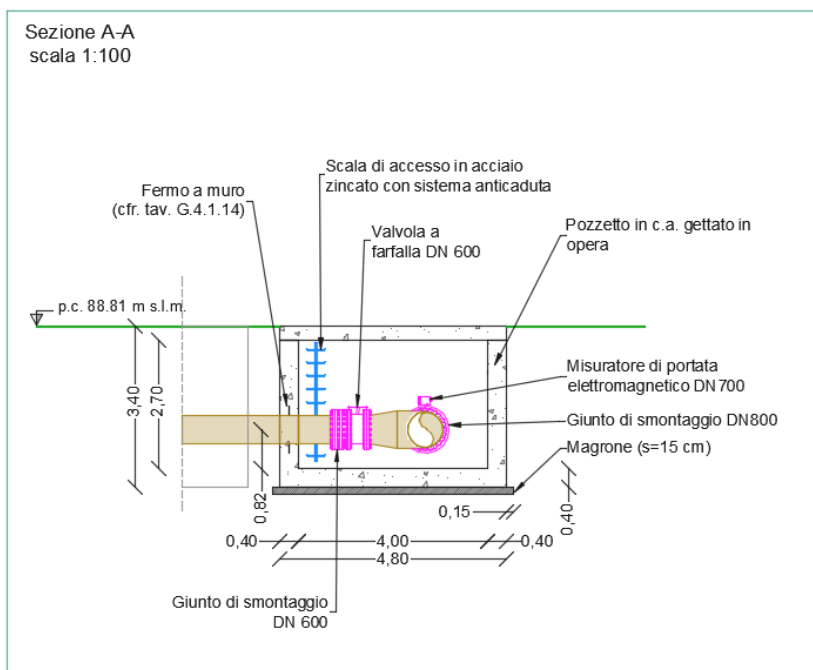
Il fondo del pozzetto è rifinito con piastrelle in kinkler, mentre le pareti sono rifinite con piastrelle fino ad un'altezza di 1,50 m.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.4.1.19.

Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.4.2.n.

Di seguito si riporta l'immagine del pozzetto in oggetto





3.1.2.2.7 Pozzetto in c.a. di scarico

Le acque di sfioro delle vasche esistenti vengono scaricate mediante un pozzetto in calcestruzzo gettato in opera avente dimensioni interne in pianta di (4,00x4,70) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,40 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (4,80x5,50) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 4,40 m.

La piastra di base ha spessore pari a 50 cm mentre la soletta di copertura ha uno spessore di 30 cm.

L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 5,20 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

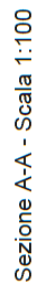
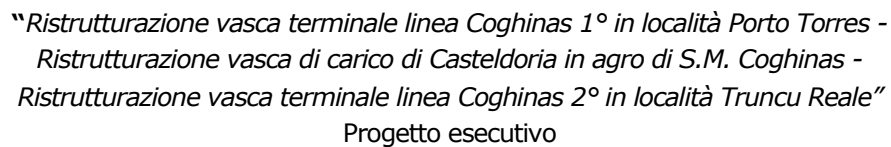
A tale pozzetto confluiscono anche le tubazioni di raccolta delle acque di drenaggio.

L'ispezione è consentita tramite un chiusino in ghisa sferoidale carrabile classe D400.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.4.1.23.

Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.4.2.n.

Di seguito si riporta l'immagine del pozzetto in oggetto





3.1.2.2.8 Piastra di supporto delle tubazioni in ingresso alla vasca

Il nuovo schema idraulico prevede che l'ingresso da Porto Torres a Truncu Reale avvenga in testa alle vasche. Per tale motivo, come descritto nella presente relazione, si è previsto un nuovo tratto di condotta che dal nodo idraulico di Porto Torres arrivi in testa alle esistenti vasche. La nuova condotta si immette ciascuna in entrambe le vasche. In corrispondenza degli ingressi della tubazione nelle vasche verrà realizzata una piastra avente spessore pari a 0,30 m e dimensioni in pianta pari a (5,90x9,00) m.

3.1.3 Vasca terminale di Porto Torres

Gli interventi previsti nella vasca terminale di Porto Torres hanno lo scopo di dare efficienza funzionale alle opere esistenti, migliorare la gestione delle opere ed allungare la vita utile della importante infrastruttura idraulica.

Questi obiettivi si raggiungono intervenendo sui seguenti componenti:

- ripristino delle superfici in conglomerato cementizio armato danneggiate, in parte di tipo Strutturale ed, in parte, di tipo Corticale;
- ripristino di tutti i giunti di dilatazione strutturali sia verticali che orizzontali;
- rifacimento del piping in modo efficiente ed in grado di soddisfare le attuali esigenze gestionali, sia in ingresso che in uscita dalle vasche;
- previsione di un nuovo sistema di distribuzione alle utenze con vasca in c.a.;
- rifacimento dei sistemi di misura e sezionamento con relativo by-pass delle vasche;
- rifacimento del sistema di protezione dal colpo d'ariete;
- rifacimento di tutte le opere di corredo e di finitura delle opere;
- previsione di adeguato sistema di tele-controllo di tutte le principali funzioni della camera di manovra.

3.1.3.1 Il nuovo sistema idraulico in ingresso e in uscita

L'idraulica a servizio delle vasche di Porto Torres è caratterizzata da un sistema in ingresso, che ha proprie peculiarità, e da un sistema in uscita a servizio delle diverse utenze. Per facilità di esposizione i due schemi saranno trattati separatamente.

Prima dell'illustrazione delle soluzioni progettuali, si ritiene utile ricordare che il vincolo di eseguire i lavori e le opere di progetto mantenendo in esercizio l'erogazione di acqua alle utenze, valido anche per questa vasca, ha comportato la previsione di opere temporanee complete delle relative apparecchiature in grado di soddisfare tale vincolo.

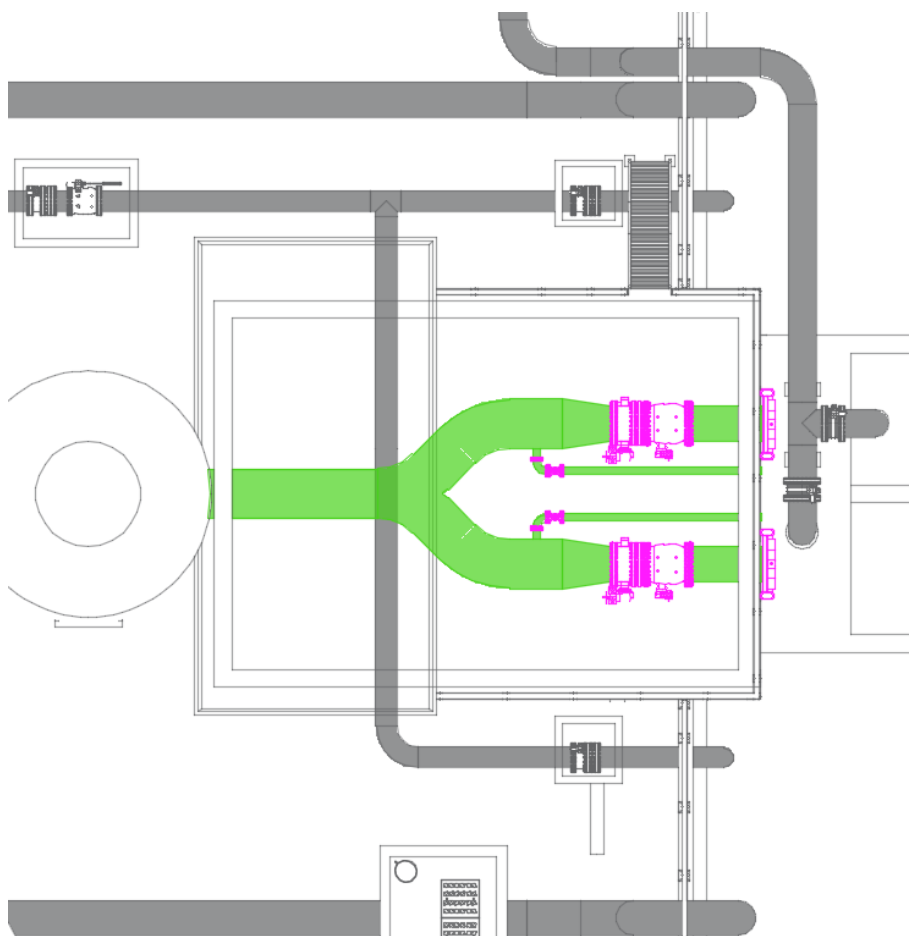


3.1.3.1.1 Funzionamento idraulico in ingresso

Lo schema idraulico in ingresso alle vasche è stato radicalmente rivisto per soddisfare le attuali esigenze gestionali e semplificare la conduzione delle opere.

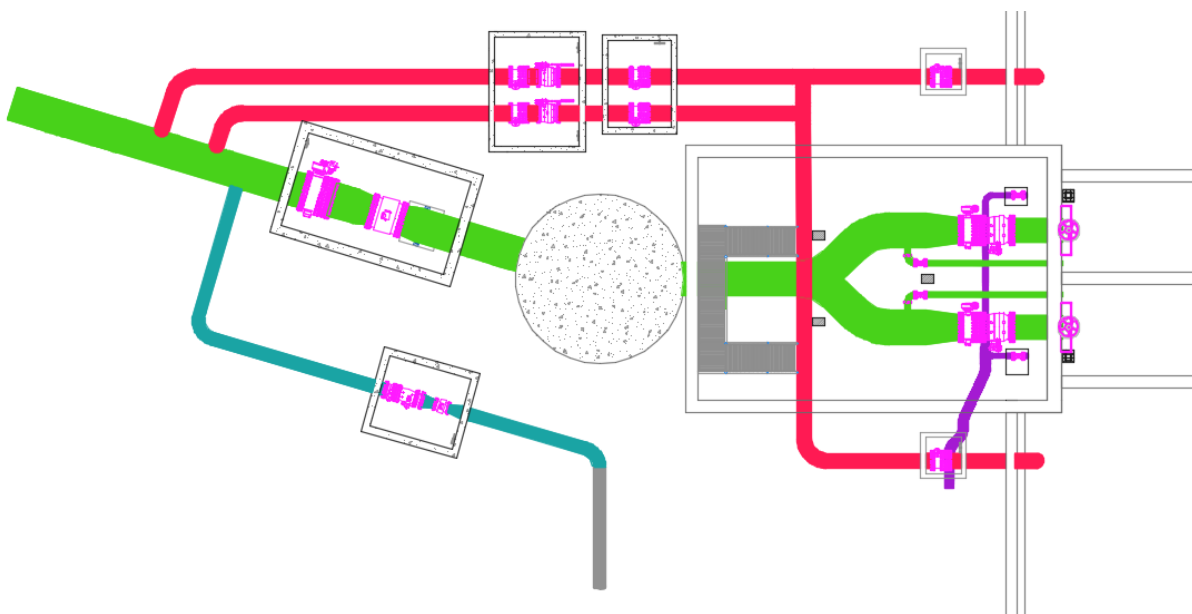
La prima modifica significativa riguarda la sostituzione della funzione idraulica assegnata al torrino piezometrico con un sistema di apparecchiature anticipatrici del colpo d'ariete. Questa scelta è stata determinata, principalmente, dalle precarie condizioni statiche del torrino stesso che non ne consigliano il ripristino strutturale. In tal senso, come disposto dalla stazione appaltante, è stata prevista la messa in opera di una idonea rete anticaduta, da posizionarsi preliminarmente all'avvio delle lavorazioni. Si rimanda al paragrafo 6.9 della presente relazione per le modalità esecutive relative alla messa fuori servizio del torrino.

La seconda modifica, altrettanto significativa, riguarda il pezzo speciale a Y che dal DN 1400 riduce, adesso, le condotte a due rami del DN 1000, completi di valvole di regolazione di portate, come riportato nella specifica relazione, dove si dà conto dei relativi calcoli idraulici.





Y di ingresso



Sistema in ingresso

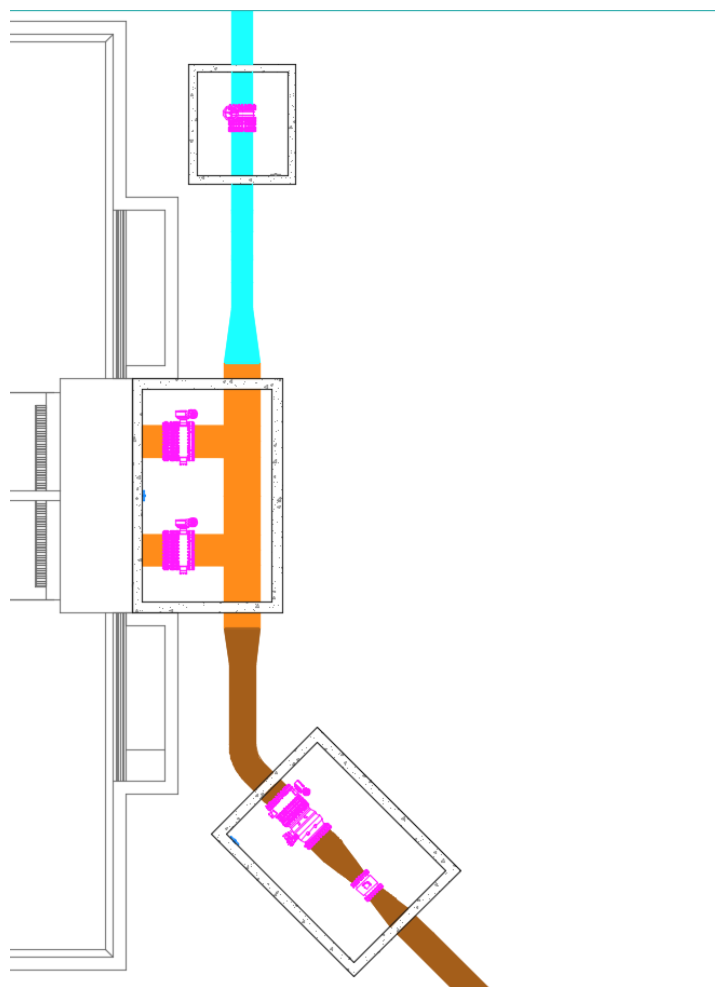
3.1.3.1.2 Funzionamento idraulico in uscita

Anche il sistema di erogazione delle portate alle utenze è stato sostanzialmente rivisto per migliorarne il funzionamento e adeguarlo alle esigenze gestionali attuali e di un futuro prossimo.

La modifica più importante riguarda il sistema di distribuzione delle portate alle utenze esistente: la T attuale è stata sostituita da un “collettore” di DN 1400 in pressione, da cui verranno servite le due utenze.

Ognuna di queste derivazioni sarà attrezzata con valvole a fuso per la regolazione delle portate in uscita e di tutti gli organi di sezionamento e di misura necessari.

Il nuovo sistema porterà semplicità nello schema funzionale del sistema sia in ingresso che in uscita garantendo anche la applicazione di un adeguato sistema di telecontrollo delle principali funzioni.



Nodo idraulico in uscita

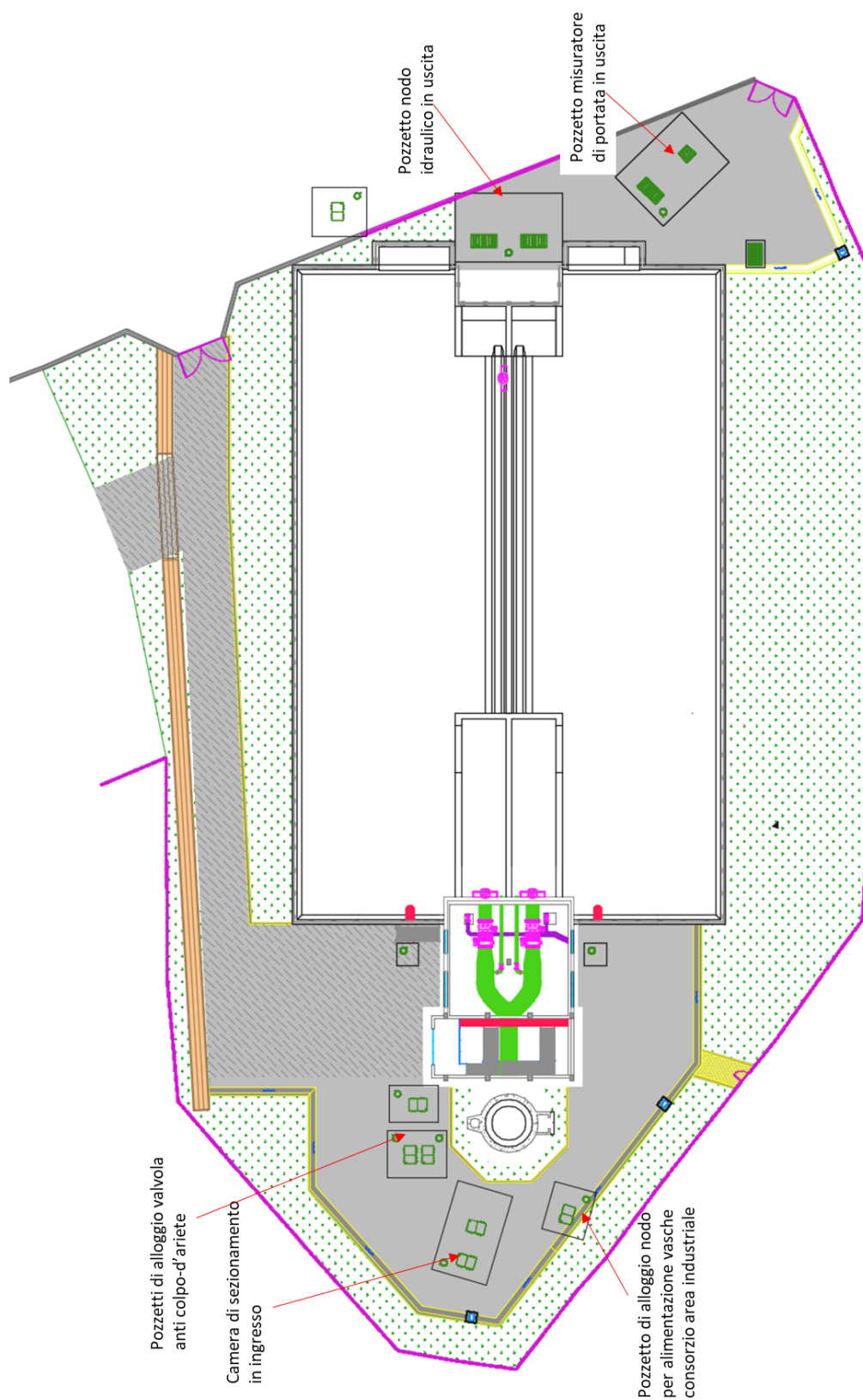
3.1.3.2 Le opere d'arte

Le principali opere d'arte previste nell'ambito degli interventi dell'area della vasca terminale di Porto Torres sono:

- Pozzetto di alloggio del nodo idraulico in uscita;
- Pozzetto di alloggio del misuratore di portata in uscita;
- Pozzetto di alloggio del nodo idraulico per il sollevamento di Porto Torres;
- Pozzetto di sezionamento e misura in ingresso;
- Pozzetti di alloggio delle valvole anticipatrici del colpo d'ariete;
- Pozzetto per l'alimentazione delle vasche dell'area del consorzio industriale.



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo



Gli elaborati relativi alla vasca di Porto Torres fanno parte del gruppo **G.2.n..**



3.1.3.2.1 Pozzetto di alloggio del nodo idraulico in uscita

Il pozzetto di alloggio del nodo idraulico in uscita è realizzato all'interno di un pozzetto realizzato in c.a. ed avente dimensioni interne in pianta di (8,20x5,00) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,40 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (9,00x5,80) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 6,80 m.

La piastra di base ha spessore pari a 50 cm mentre la soletta di copertura ha uno spessore di 40 cm.

L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 7,70 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

All'interno del pozzetto, su ciascuna delle due tubazioni di presa dalle vasche è ubicata una valvola di sezionamento a farfalla DN1200.

Il pozzetto è munito di umidostato per il rilievo dell'umidità e di estrattore d'aria. Inoltre, è prevista l'installazione di una pompa di aggottaggio il cui funzionamento è asservito ad un interruttore di livello.

L'ingresso è consentito tramite un chiusino in ghisa carrabile classe D400.

Due ulteriori chiusini in ghisa carrabile classe D400 consentono l'estrazione delle apparecchiature in caso di manutenzione.

Una scala di accesso con sistema anticaduta consente di raggiungere il fondo del pozzetto.

Il fondo del pozzetto è rifinito con piastrelle in kinkler, mentre le pareti sono rifinite con piastrelle fino ad un'altezza di 1,50 m.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.2.1.11.

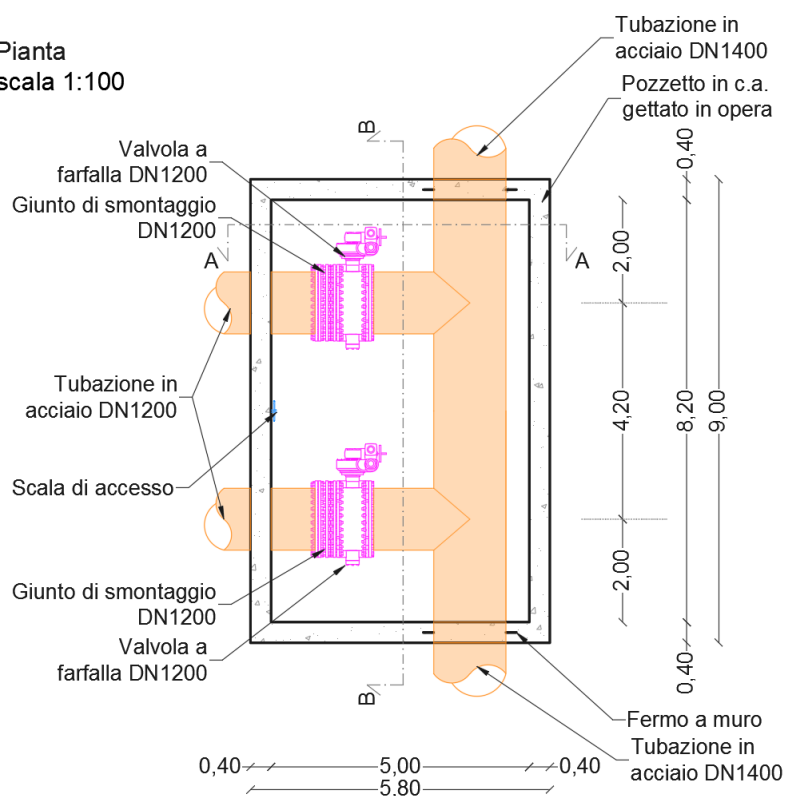
Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.2.2.n.

Di seguito si riporta l'immagine del pozzetto in oggetto

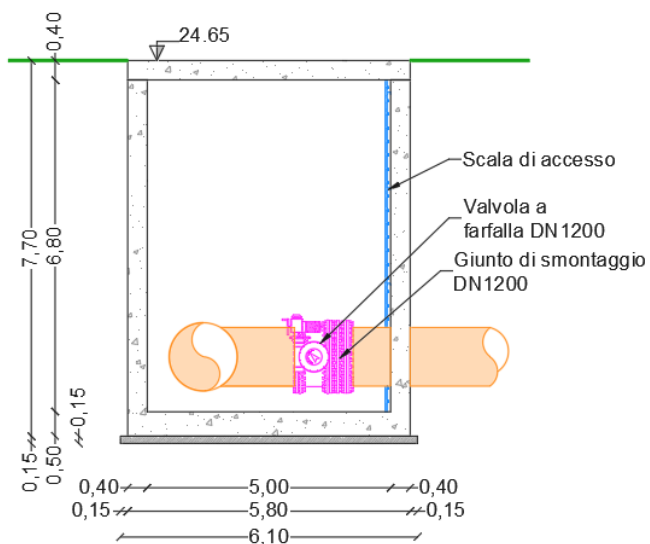


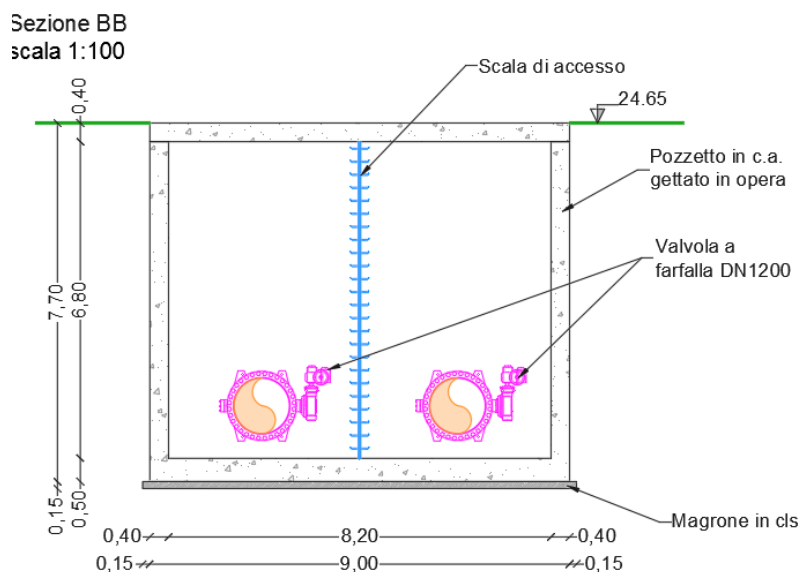
*"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"*
Progetto esecutivo

Pianta
scala 1:100



Sezione AA
scala 1:100





3.1.3.2.2 Pozzetto di alloggio del misuratore di portata in uscita

Il pozzetto di alloggio del misuratore di portata in uscita è realizzato in c.a. ed ha dimensioni interne in pianta di (7,00x5,00) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,40 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (7,80x5,80) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 6,80 m.

La piastra di base ha spessore pari a 50 cm mentre la soletta di copertura ha uno spessore di 40 cm.

L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 7,70 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

All'interno del pozzetto, sulla condotta in uscita sono ubicate le seguenti apparecchiature elettromeccaniche:

- Valvola a farfalla DN1000;
- Valvola a fuso DN1000;
- Misuratore di portata DN600.

Il pozzetto è munito di umidostato per il rilievo dell'umidità e di estrattore d'aria. Inoltre, è prevista l'installazione di una pompa di aggottaggio il cui funzionamento è asservito ad un interruttore di livello.

L'ingresso è consentito tramite un chiusino in ghisa carrabile classe D400.

Due ulteriori chiusini in ghisa carrabile classe D400 consentono l'estrazione delle apparecchiature in caso di manutenzione.

Una scala di accesso con sistema anticaduta consente di raggiungere il fondo del pozzetto.



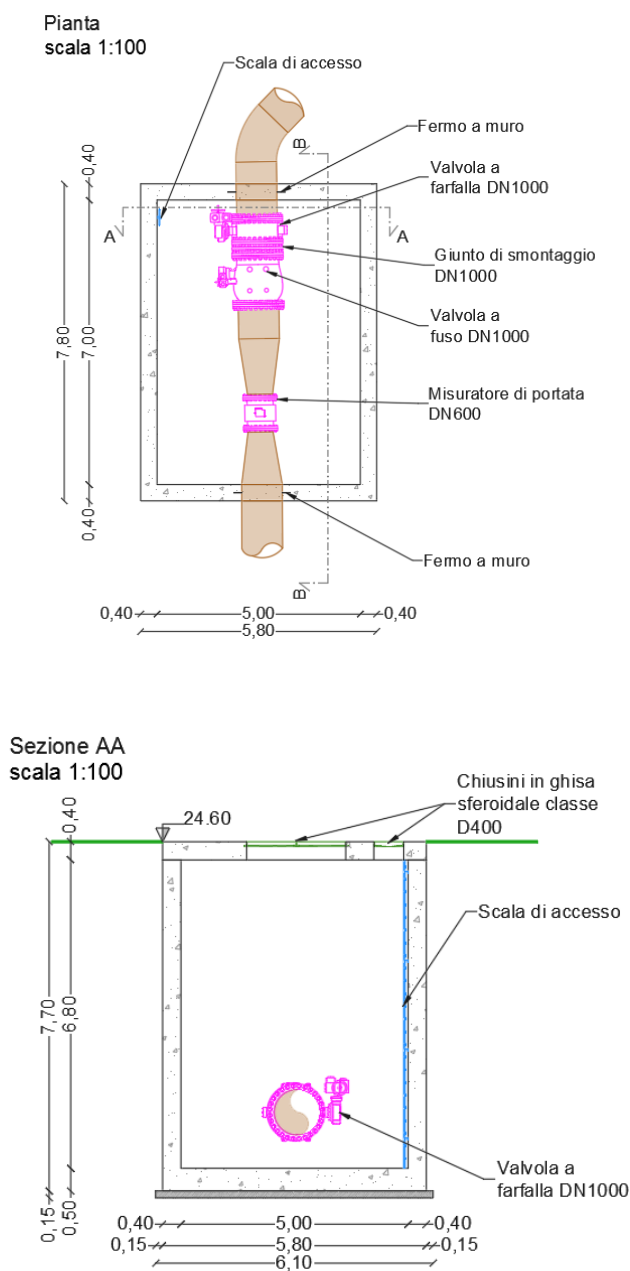
*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo

Il fondo del pozzetto è rifinito con piastrelle in kinkler, mentre le pareti sono rifinite con piastrelle fino ad un'altezza di 1,50 m.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.2.1.12.

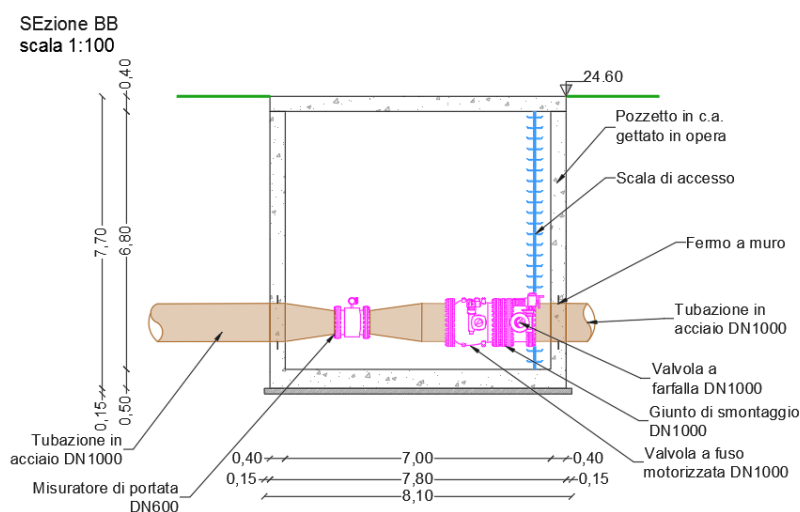
Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.2.2.n.

Di seguito si riporta l'immagine del pozzetto in oggetto





*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo



3.1.3.2.3 Pozzetto di alloggio del nodo idraulico per il sollevamento di Porto Torres

Il presente progetto prevede la realizzazione di un nodo idraulico che consenta di scindere le portate che arrivano a Porto Torres da Truncu Reale o che invece vengono sollevate a Truncu Reale. Il nodo è realizzato con una valvola a farfalla manuale che consente il sezionamento della linea in caso di necessità.

Tale nodo è ubicato all'interno di un pozzetto in c.a. gettato in opera avente dimensioni interne in pianta di (4,00x3,50) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,30 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (4,60x4,10) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 5,00 m.

La piastra di base ha spessore pari a 40 cm mentre la soletta di copertura ha uno spessore di 30 cm.

L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 5,70 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

All'interno del pozzetto è ubicata una valvola a farfalla manuale DN800.

Il pozzetto è munito di umidostato per il rilievo dell'umidità e di estrattore d'aria. Inoltre, è prevista l'installazione di una pompa di aggrottaggio il cui funzionamento è asservito ad un interruttore di livello.

L'ingresso è consentito tramite un chiusino in ghisa sferoidale carrabile classe D400.

Un ulteriore chiusino in ghisa sferoidale carrabile classe D400 consente l'estrazione delle apparecchiature in caso di manutenzione.

Una scala di accesso con sistema anticaduta consente di raggiungere il fondo del pozzetto.

Il fondo del pozzetto è rifinito con piastrelle in kinkler, mentre le pareti sono rifinite con piastrelle fino ad un'altezza di 1,50 m.



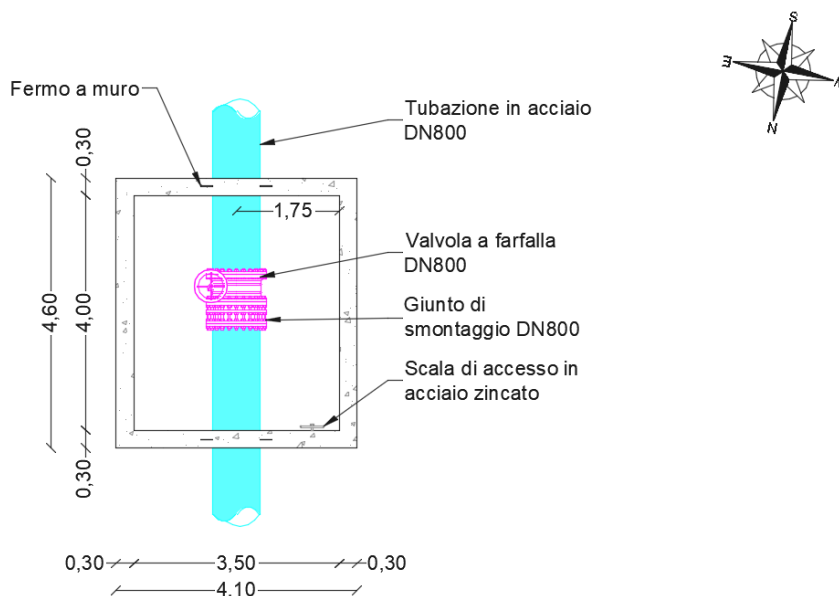
*"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"*
Progetto esecutivo

Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.2.1.10.

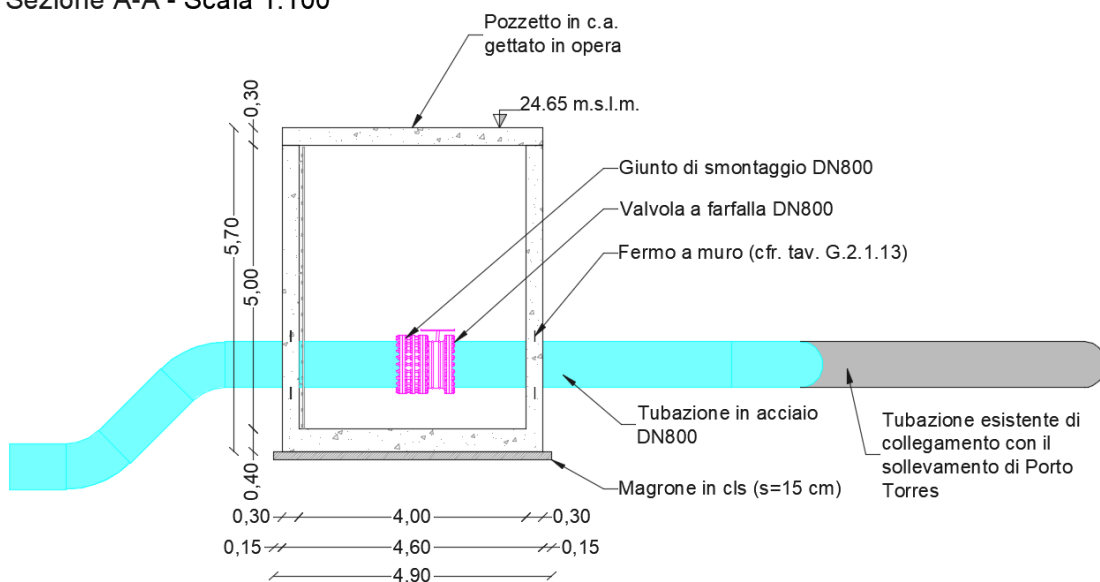
Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.2.2.n.

Di seguito si riporta l'immagine del pozzetto in oggetto

Pianta - Scala 1:100

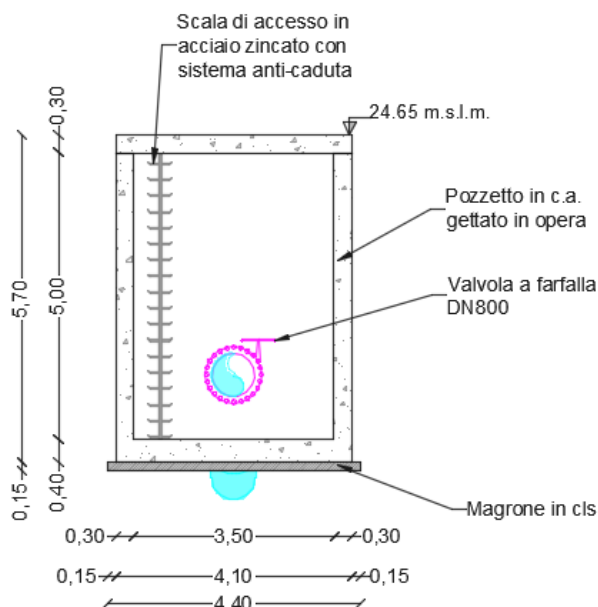


Sezione A-A - Scala 1:100





Sezione B-B- Scala 1:100



3.1.3.2.4 Pozzetto di sezionamento e misura in ingresso

Il pozzetto di sezionamento e misura in ingresso ha pianta rettangolare ed è realizzato in c.a. gettato in opera. Le dimensioni interne in pianta sono (7,00x4,00) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,40 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (7,80x4,80) m.

L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 4,00 m. La piastra di base ha spessore pari a 40 cm mentre la soletta di copertura ha uno spessore di 30 cm. L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 4,70 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

All'interno del pozzetto, sulla condotta in ingresso, sono ubicati una valvola a farfalla DN1400 ed un misuratore di portata DN1200.

Il pozzetto è munito di umidostato per il rilievo dell'umidità e di estrattore d'aria. Inoltre, è prevista l'installazione di una pompa di aggrottaggio il cui funzionamento è asservito ad un interruttore di livello.

L'ingresso è consentito tramite un chiusino in ghisa sferoidale carrabile classe D400.

Ulteriori chiusini in ghisa sferoidale carrabile classe D400 consentono l'estrazione delle apparecchiature in caso di manutenzione.

Una scala di accesso con sistema anticaduta consente di raggiungere il fondo del pozzetto.

Il fondo del pozzetto è rifinito con piastrelle in kinkler, mentre le pareti sono rifinite con piastrelle fino ad un'altezza di 1,50 m.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.2.1.7.

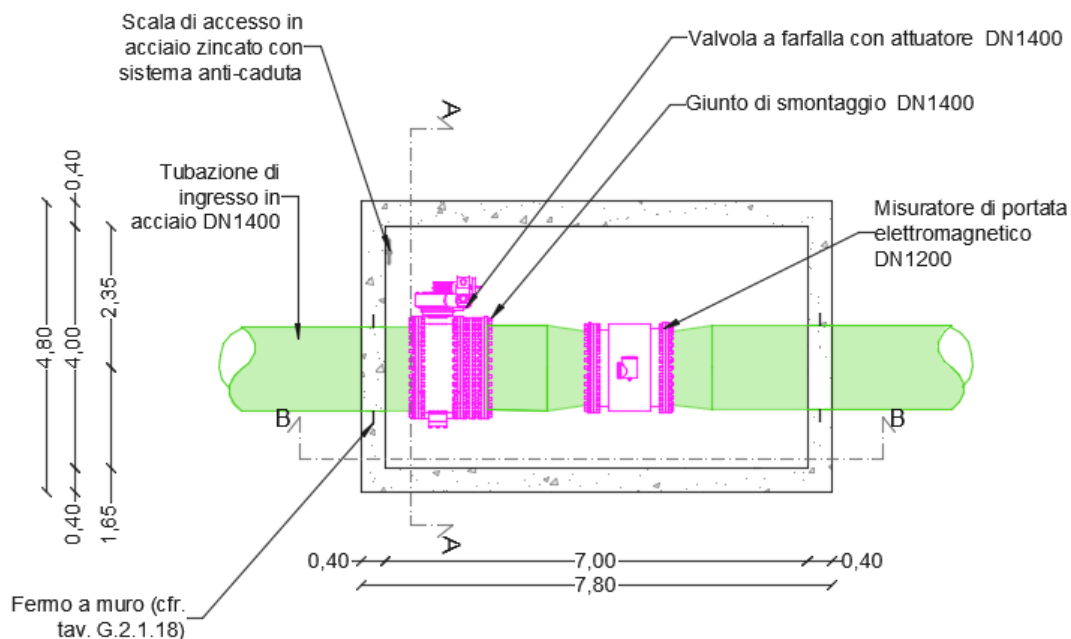


*"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"*
Progetto esecutivo

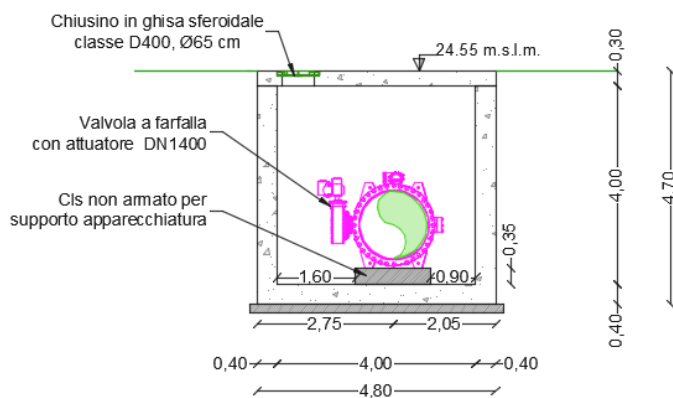
Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.2.2.n.

Di seguito si riporta l'immagine del pozzetto in oggetto

Pianta - Scala 1:100

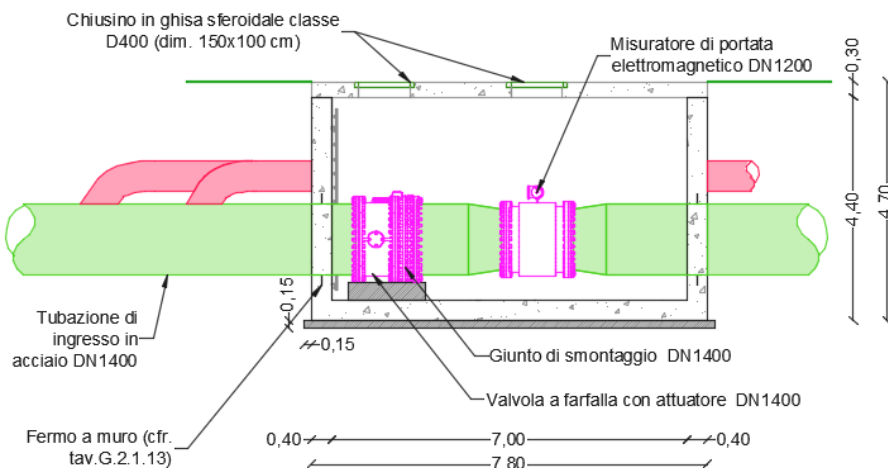


Sezione A-A - Scala 1:100





Sezione B-B - Scala 1:100



3.1.3.2.5 Pozzetto in c.a. per l'alloggiamento delle valvole anticipatrici del colpo d'ariete

Lo schema di funzionamento idraulico esistente prevedeva la presenza di un torrino piezometrico per la dissipazione delle sovra-pressioni da colpo d'ariete. Il presente progetto prevede che la dissipazione delle sovrappressioni venga affidato al funzionamento di un sistema costituito da due valvole di regolazione a fuso per la dissipazione delle sovrappressioni da colpo d'ariete. Tali valvole verranno installate ciascuna su una condotta, in acciaio con diametro pari a DN 600 in derivazione alla condotta in ingresso. I due sistemi sono in parallelo. Le valvole verranno ubicate all'interno di un pozzetto realizzato in c.a. avente dimensioni interne in pianta di (3,50x4,50) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,25 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (4,00x5,00) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 1,70 m.

La piastra di base e la soletta di copertura hanno spessore pari a 25 cm.

L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 2,20 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

All'interno del pozzetto sono ubicate due valvole a fuso per il controllo delle sovrappressioni da colpo d'ariete e, a monte di ciascuna sono installate due valvole a farfalla manuali per il sezionamento.

A fianco di tale pozzetto è ubicato un secondo pozzetto anch'esso in c.a. avente dimensioni interne in pianta di (3,60x2,60) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,25 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (4,10x3,10) m. L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 1,70 m.



La piastra di base e la soletta di copertura hanno spessore pari a 25 cm.

L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 2,20 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

All'interno del pozzetto sono ubicate due valvole a farfalla manuali per il sezionamento.

I pozzetti sono muniti di umidostato per il rilievo dell'umidità e di estrattore d'aria. Inoltre, per ciascun pozzetto, è prevista l'installazione di una pompa di aggotaggio, il cui funzionamento è asservito ad un interruttore di livello.

L'ingresso è consentito tramite chiusini in ghisa sferoidale carrabili classe D400 di diametro D=700mm. Una scala di accesso con sistema anticaduta consente di raggiungere il fondo del pozzetto.

Il fondo del pozzetto è rifinito con piastrelle in kinkler, mentre le pareti sono rifinite con piastrelle fino ad un'altezza di 1,50 m.

Il sistema di scarico delle sovrappressioni da colpo d'ariete si compone, inoltre, di altre due valvole di sezionamento DN600, una per ciascun ingresso in vasca, ubicate all'interno di pozzetti in calcestruzzo prefabbricati ed aventi dimensioni interne di (1,50x1,50) m. L'ingresso è consentito tramite chiusini in ghisa sferoidale carrabili classe D400 di diametro D=700mm.

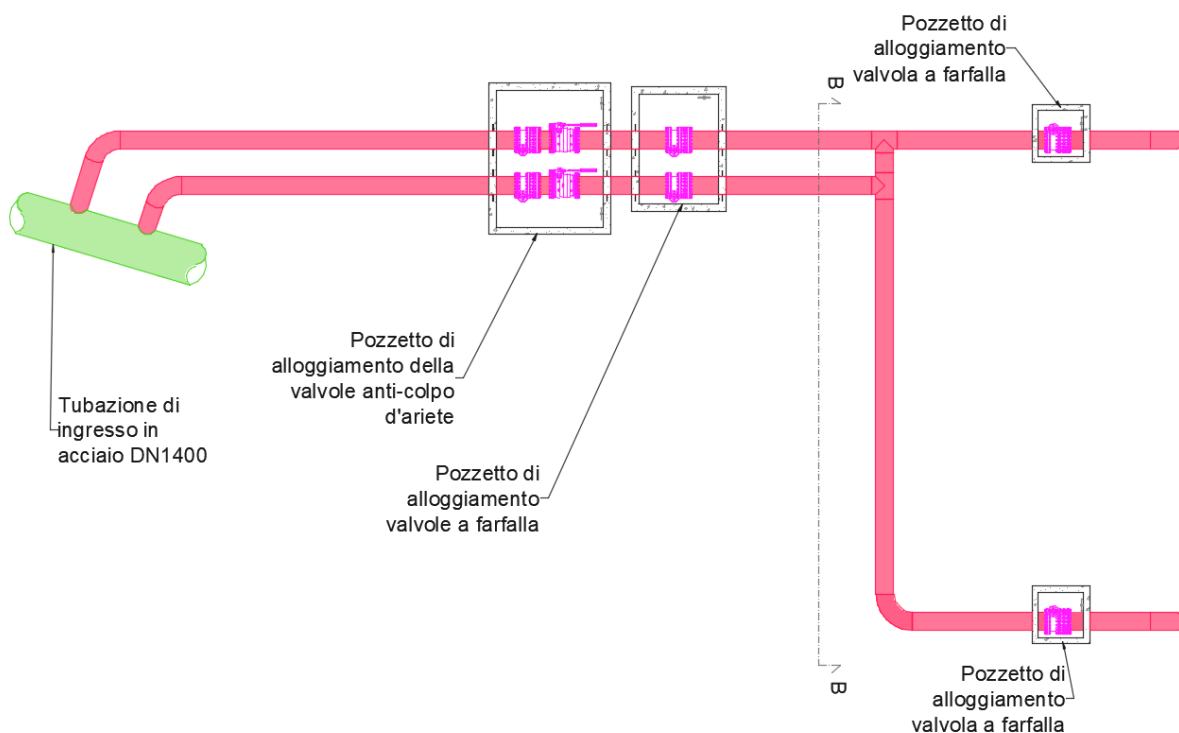
Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.2.1.9.

Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.2.2.n.

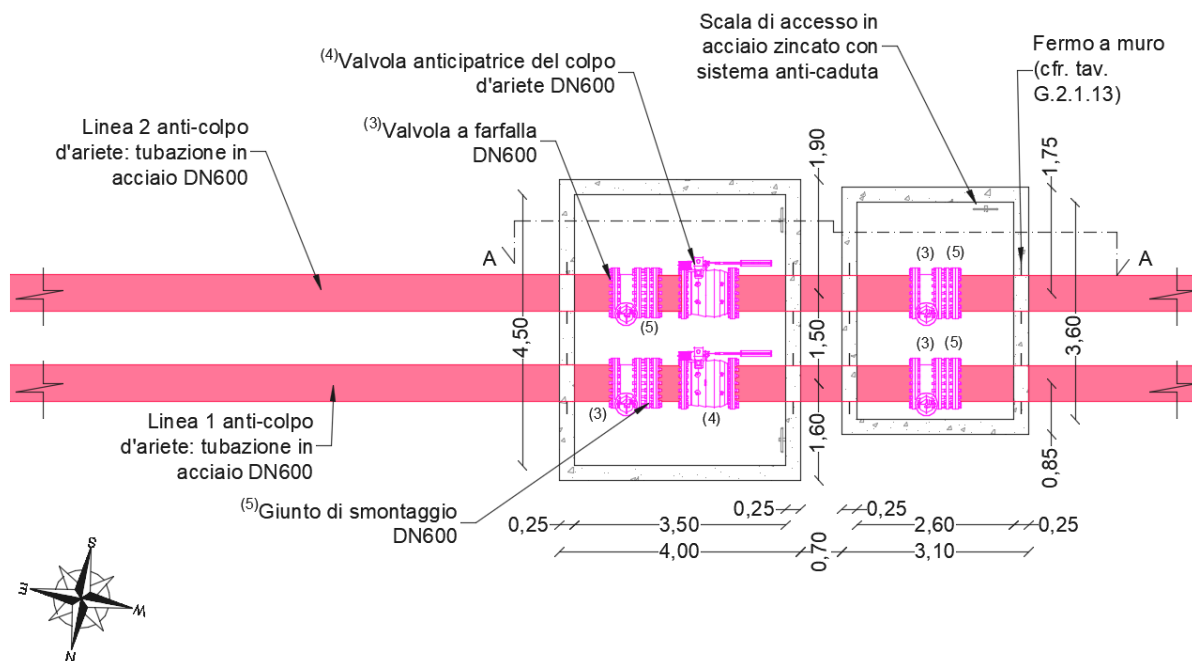
Di seguito si riporta l'immagine del pozzetto in oggetto



Planimetria linea anti-colpo d'ariete - Scala 1:200

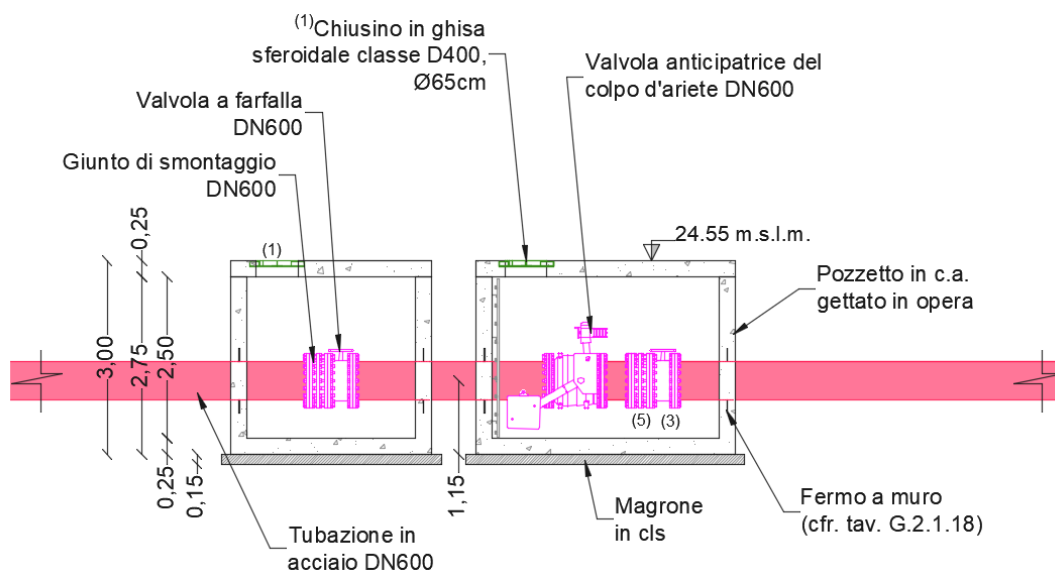


Pianta - Scala 1:100





Sezione A-A - Scala 1:100



3.1.3.2.6 Realizzazione nuovo solaio camera di manovra

Il presente progetto prevede la demolizione di parte del solaio della camera di manovra e dell'esistente cabina e la realizzazione di un nuovo solaio avente dimensioni pari a (9,20x11,70) m.

Per i dettagli strutturali si rimanda all'elaborato G.2.2.8.

3.1.3.2.7 Pozzetto per l'alimentazione delle vasche dell'area del consorzio industriale

Il pozzetto per l'alimentazione delle vasche del consorzio industriale ha pianta rettangolare ed è realizzato in c.a. gettato in opera

Le dimensioni interne in pianta sono (3,00x4,50) m. Lo spessore delle pareti è pari a 0,30 m. Pertanto, le dimensioni esterne in pianta sono pari a (3,60x4,10) m.

L'altezza interna netta del pozzetto è pari a 3,70 m. La piastra di base ha spessore pari a 40 cm mentre la soletta di copertura ha uno spessore di 30 cm. L'altezza totale del pozzetto è pertanto pari a 4,40 m. Il pozzetto è posato al di sopra di uno strato di calcestruzzo magro avente spessore pari a 15 cm.

All'interno del pozzetto, sulla condotta in acciaio DN500, sono ubicate una valvola a farfalla DN500 ed una valvola a fuso teleattuatoria DN500. In un pozzetto in cls prefabbricato, posto a fianco, avente dimensioni interne in pianta pari a (1,50x1,50) m, è invece ubicato un misuratore di portata DN500.



Il pozzetto è munito di umidostato per il rilievo dell'umidità e di estrattore d'aria. Inoltre, è prevista l'installazione di una pompa di aggottaggio il cui funzionamento è asservito ad un interruttore di livello.

L'ingresso è consentito tramite un chiusino in ghisa sferoidale carrabile classe D400. Ulteriori chiusini in ghisa sferoidale carrabile classe D400 consentono l'estrazione delle apparecchiature in caso di manutenzione.

Una scala di accesso con sistema anticaduta consente di raggiungere il fondo del pozzetto.

Il fondo del pozzetto è rifinito con piastrelle in kinkler, mentre le pareti sono rifinite con piastrelle fino ad un'altezza di 1,50 m.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato G.2.1.30.

Per i dettagli sulle strutture si rimanda alla relazione di calcolo strutturale ed agli elaborati del gruppo G.2.2.n.

3.2 Lavori a misura

Come in precedenza detto, tra i lavori previsti a misura rientrano i ripristini corticali.

3.2.1 Il ripristino strutturale della vasca di Casteldoria

Le strutture esistenti su cui è previsto l'intervento di ripristino strutturale sono le seguenti:

- vasche di accumulo dell'acqua proveniente dall'invaso di Castel Doria;
- camera di manovra a servizio delle vasche.

L'intervento è stato differenziato in funzione della profondità di degrado in cui si trova il calcestruzzo sia sulle pareti delle vasche, interne ed esterne, che sul fondo. Gli interventi previsti sono:

- di tipo corticale, con profondità d'intervento fino a 1 cm., previa idroscarifica; saranno eseguiti a protezione di tutti i paramenti interni ed esterni, con finitura anticarbonatazione o impermeabilizzante in relazione al tipo di contatto, con gli agenti atmosferici o con l'acqua;
- di tipo strutturale, con profondità d'intervento fino a 4 cm. (3+1), da eseguirsi sulle superfici rilevate fortemente ammalorate, tipicamente a contatto con gli agenti atmosferici e, per una quota stimata, anche su quelle sottobattente; le superfici interessate da ripristino strutturale saranno inoltre completate con un intervento di ripristino Corticale e relativa finitura superficiale.

Per quanto riguarda la camera di manovra, con struttura integrale in conglomerato cementizio armato, è stato previsto un intervento di tipo corticale sia delle pareti



interne che esterne. Nella tabella che segue sono riportate le superfici interessate da ciascuna tipologia di intervento.

| | Ripristino corticale [m²] | Ripristino strutturale [m²] |
|--------------------------|---|---|
| Pareti vasche | 1.632,40 | 647,72 |
| Fondo vasche | 1.515,12 | 151,51 |
| Camera di Manovra | 410,75 | == |
| Totale | 3.558,27 | 799,23 |

3.2.2 Il ripristino strutturale della vasca di Truncu Reale

Le strutture esistenti su cui è previsto l'intervento di ripristino strutturale sono le seguenti:

- vasche di accumulo dell'acqua proveniente dall'acquedotto Coghinas II;

L'intervento è stato differenziato in funzione della profondità di degrado in cui si trova il calcestruzzo sia sulle pareti delle vasche, interne ed esterne, che sul fondo. Gli interventi previsti sono:

- di tipo corticale, con profondità d'intervento fino a 1 cm., previa idroscarifica; saranno eseguiti a protezione di tutti i paramenti interni ed esterni, con finitura anticarbonatazione o impermeabilizzante in relazione al tipo di contatto o agli agenti atmosferici o all'acqua;
- di tipo strutturale, con profondità d'intervento fino a 4 cm (3+1), da eseguirsi sulle superfici rilevate fortemente ammalorate, tipicamente a contatto con gli agenti atmosferici e, per una quota stimata, anche su quelle sottobattente; le superfici interessate da ripristino strutturale saranno inoltre completate con un intervento di ripristino Corticale e relativa finitura superficiale.

Nella tabella che segue sono riportate le superfici interessate da ciascuna tipologia di intervento.

| | Ripristino corticale [m²] | Ripristino strutturale [m²] |
|----------------------|---|---|
| Pareti vasche | 3.828,29 | 920,48 |
| Fondo vasche | 2.250,57 | 225,06 |
| Totale | 6.078,86 | 1.145,54 |

3.2.3 Il ripristino strutturale della vasca di Porto Torres

Le strutture esistenti su cui è previsto l'intervento di ripristino strutturale sono le seguenti:

- vasche di accumulo dell'acqua proveniente dall'acquedotto Coghinas I;



L'intervento è stato differenziato in funzione della profondità di ammaloramento in cui si trova il calcestruzzo sia sulle pareti, interne ed esterne, che sul fondo. Gli interventi previsti sono:

- di tipo corticale, con profondità d'intervento fino a 1 cm., previa idroscarifica; saranno eseguiti a protezione di tutti i paramenti interni ed esterni, con finitura anticarbonatazione o impermeabilizzante in relazione al tipo di contatto o agli agenti atmosferici o all'acqua;
- di tipo strutturale, con profondità d'intervento fino a 4 cm. (3+1), da eseguirsi sulle superfici rilevate fortemente ammalorate, tipicamente a contatto con gli agenti atmosferici e, per una quota stimata, anche su quelle sottobattente; le superfici interessate da ripristino strutturale saranno inoltre completate con un intervento di ripristino Corticale e relativa finitura superficiale.

Nella tabella che segue sono riportate le superfici interessate da ciascuna tipologia di intervento.

| | Ripristino corticale [m²] | Ripristino strutturale [m²] |
|----------------------|---|---|
| Pareti vasche | 3.438,56 | 1.169,48 |
| Fondo vasche | 1.822,07 | 182,21 |
| Totale | 5.260,63 | 1.351,69 |

Infine, fanno parte dei lavori previsti dal progetto e contabilizzati a misura tutte le lavorazioni necessarie per l'organizzazione dei cantieri e delle aree di cantiere, oltreché gli oneri di sicurezza per interferenze tra lavorazioni diverse.

In particolare, ci si riferisce a tutte quelle lavorazioni necessarie per la gestione in sicurezza di tutte le fasi lavorative e previste dal D. Lgs. 81/08 e s. m. e i. previste a carico dell'Ente Appaltante.

3.3 Trasporto a discarica

- 1) Il progetto in argomento riguarda, come noto, le seguenti opere di ristrutturazione:
 - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres;
 - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas;
 - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale.
- 2) La disciplina che regola la gestione dei rifiuti prodotti, nell'ambito del cantiere in argomento, fa capo alla Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. **“Norme in materia ambientale”**, nel prosieguo denominato semplicemente Decreto. In particolare, i rifiuti prodotti in tale ambito sono di tipo speciale e



sono definiti dall'art. 184 co. 3 lett. b) del Decreto: *"Sono rifiuti speciali i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 184-bis".* L'art. 184 bis definisce cos'è il sottoprodotto: *"È un sottoprodotto e non un rifiuto ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa tutte le seguenti condizioni:*

- a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;*
- b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;*
- c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;*
- d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana".*

Pertanto, fermo restando che vanno trattati come rifiuti quelli provenienti da attività di demolizione e costruzione, un maggiore approfondimento va riservato alle terre e rocce da scavo. Queste ultime possono essere qualificate come sottoprodotti ai sensi dell'art. 4 del DPR del 13 giugno 2017 n. 120 dal titolo **"Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164"** e la loro gestione va effettuata ai sensi del citato DPR 120/2017 che definisce le terre e rocce da scavo come segue: *"il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purchè le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso".*



- 3) Definito il campo normativo, va individuata la tipologia di cantiere in funzione delle definizioni di cui al DPR 120/2017 che, si ricorda, disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo. Il DPR distingue cantieri di grandi e piccole dimensioni, sottoposti, o meno, alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, VIA, o ad Autorizzazione Integrata Ambientale, AIA. Il cantiere è di grandi dimensioni se il volume totale escavato è superiore a 6.000 m³, è di piccole dimensioni se il volume è inferiore a 6.000 m³. Il progetto in esame non è stato sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, in quanto riguarda opere di manutenzione straordinaria di manufatti esistenti. Il cantiere è di grandi dimensioni poiché il volume totale escavato è pari a 8.282,4 m³, come dettagliato dalla seguente tabella:

| Parte del progetto | Casteldoria | Porto Torres. | Truncu Reale | Totale |
|---|--------------------|----------------------|---------------------|---------------|
| Quantità scavato [m³] | 753,55 | 2.766,25 | 4.762,6 | 8.282,4 |

Per le suddette motivazioni non è necessario procedere con la redazione di un Piano di gestione delle terre e rocce da scavo. Per queste ultime si applicherà quanto disposto dal DPR 120/2017 di cui andrà applicato quanto indicato dall'art. 22 dal titolo cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA di cui, di seguito, i contenuti: *"Le terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA, come definiti nell'articolo 2, comma 1, lettera v), per essere qualificate sottoprodotti devono rispettare i requisiti di cui all'articolo 4, nonché i requisiti ambientali indicati nell'articolo 20. Il produttore attesta il rispetto dei requisiti richiesti mediante la predisposizione e la trasmissione della dichiarazione di cui all'articolo 21 secondo le procedure e le modalità indicate negli articoli 20 e 21"*. I citati articoli 20 e 21 si intendono qui integralmente richiamati e dovranno essere puntualmente applicati dal produttore delle terre e rocce da scavo. Il DPR 120/2017 definisce produttore *"il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispone e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21"*.

Va, altresì, considerato che le attività di scavo previste per la vasca di Porto Torres saranno effettuate in Sito di Interesse Nazionale, SIN. Per tale particolare fattispecie è stata seguita la preventiva caratterizzazione chimico-fisica del materiale da scavo. Infatti, con nota prot. n. 1635/02/2018 in data



15/02 2018 il Consorzio Industriale Provinciale di Sassari ha trasmesso la Relazione generale del piano di caratterizzazione; per i sondaggi di interesse, le stratigrafie e la tabella dei parametri riscontrati nei campioni di terreno, sono stati ottenuti valori inferiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione, CSC, di cui alla tabella 1 col. B dell’Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs. n. 152/2006. Di conseguenza, il riutilizzo in situ dei materiali prodotti dagli scavi è altresì consentito ai sensi del comma 9 dell’art. 34 del D.L. n. 133/2014 convertito dalla Legge n. 164/2014.

La tabella che segue mostra il bilancio delle terre e rocce da scavo e il loro reimpiego/conferimento a discarica:

| Parte del progetto | Casteldoria | Porto Torres. | Truncu Reale |
|---|--------------------|----------------------|---------------------|
| Quantità scavato [m³] | 753,55 | 2.766,25 | 4.762,60 |
| Quantità di riutilizzare ai sensi del co. 9 dell’art. 34 del D.L. n. 133/2014 [m³] | 0,00 | 549,06 | 0,00 |
| Quantità da riutilizzare ai sensi dell’art. 22 del DPR 120/2017 [m³] | 258,94 | 0,00 | 1.168,00 |
| Quantità da conferire a discarica [m³] | 494,61 | 2.217,19 | 3.594,60 |

- 4) I materiali prodotti durante le attività di demolizione/costruzione e le terre e rocce da scavo non riutilizzate secondo la tabella indicata al precedente punto 3 devono essere trasportati alla discarica autorizzata più vicina al cantiere. Il costo di smaltimento del rifiuto inerte è a carico dell’amministrazione appaltante. Le operazioni di trasporto devono essere svolte in rispetto delle norme vigenti. Durante il trasporto, i rifiuti devono essere accompagnati dal formulario d’identificazione, ai sensi dell’art. 193 del Decreto e secondo quanto disposto dal D.M. n. 1° aprile 1998, n.145.



3.4 Programma esecutivo dettagliato

2. Il programma esecutivo è redatto dall'impresa appaltatrice, con i contenuti di cui all'art. 43, co.10, del Regolamento, e nel rispetto di quanto prescritto dall'art. 20 dello schema di contratto.
3. Il programma esecutivo di dettaglio può assumere valenza contrattuale al fine di verificare l'andamento dei lavori e dell'eventuale scioglimento anticipato del contratto ex art. 136 della **Legge**.
4. Il programma esecutivo, redatto dall'impresa appaltatrice, dovrà rispettare la pianificazione del cronoprogramma delle lavorazioni, oggetto del presente articolo, redatto a cura della Amministrazione Appaltante, comprese le milestones. Potrà proporre modifiche migliorative della stessa, in funzione della propria organizzazione e know-how, che potranno, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, essere ritenute accettabili o meno.
5. L'Impresa appaltatrice nella redazione del programma esecutivo dovrà tenere conto delle esigenze di viabilità di accesso alla città ed interna ad essa che risultano prioritarie rispetto a qualsiasi pianificazione dei lavori.



CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

II PARTE

PRESCRIZIONI TECNICHE:

- a) MODALITA' DI ESECUZIONE E NORME DI MISURAZIONE
- b) SPECIFICHE DI PRESTAZIONE



4 PARTE II - PREMESSA

Il Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50, Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, (GU n.91 del 19 aprile 2016 - Suppl. Ordinario n. 10), all'art. 101, comma 3, esplicita le funzioni del Direttore dei lavori. Tra queste, viene espressamente detto quanto segue:

*“3. Il direttore dei lavori, con l'ufficio di direzione lavori, ove costituito, è preposto al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento affinché i lavori siano eseguiti a regola d'arte ed in conformità al progetto e al contratto. Il direttore dei lavori ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione dei lavori, ed interloquisce in via esclusiva con l'esecutore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto. **Il direttore dei lavori ha la specifica responsabilità dell'accettazione dei materiali, sulla base anche del controllo quantitativo e qualitativo degli accertamenti ufficiali delle caratteristiche meccaniche e in aderenza alle disposizioni delle norme tecniche per le costruzioni vigenti.**”*

A rafforzare tale funzione, interviene il Decreto 7 marzo 2018, n. 49, Regolamento recante: «Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione» che all'art. 6 tratta della Accettazione dei materiali, definisce nel dettaglio i criteri di accettazione dei materiali.

Il Regolamento di cui al D.P.R. n. 207/2010, nella parte vigente nel periodo transitorio, all'articolo 43 tratta dello “Schema di contratto e capitolato speciale di appalto”; in particolare al comma 3, così statuisce:

*“3. Il capitolato speciale d'appalto è diviso in due parti, l'una contenente la descrizione delle lavorazioni e **l'altra la specificazione delle prescrizioni tecniche**; esso illustra in dettaglio:*

a) nella prima parte tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo;

b) nella seconda parte le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne vanno precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le



modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.”

Questa seconda parte del C.S.A. contiene tutto quanto prescritto dal Regolamento ed è formulato in modo da consentire al Direttore dei lavori di assumere **la specifica responsabilità dell'accettazione dei materiali** in modo consapevole e, allo stesso tempo, di fornire all'Appaltatore una facile individuazione delle caratteristiche prestazionali delle diverse forniture e lavorazioni.

Nella presente parte introduttiva della II Parte del CSA vengono affrontati i criteri generali e le modalità di verifica e misura della parte a misura dei lavori.

Costituiscono parte integrante del presente capitolato le voci descrittive delle singole lavorazioni contenute nell'elenco dei prezzi di progetto, che si intendono qui integralmente richiamate.

In ogni caso, tutti gli oneri derivanti dalla esecuzione dei lavori previsti nel presente progetto per dare l'opera a perfetta regola d'arte, con le prescrizioni elencate nei capitoli allegati, anche se non necessariamente esaustive, sono previste e compensate nei prezzi di elenco che ne stimano il costo per cui nessun ulteriore onere potrà essere riconosciuto all'Appaltatore per la esecuzione dei lavori.

4.1 Criteri generali

Per materiale si intende tutto ciò che è destinato a comporre l'opera e a rimanere incorporato in essa, e cioè gli elementi naturali o artificiali costitutivi delle costruzioni.

All'approvvigionamento dei materiali l'Appaltatore provvede con i criteri che, quanto a tempo, al modo e alla fonte degli approvvigionamenti stessi, egli ritiene più opportuni per ultimare l'opera entro il termine stabilito.

Un momento importante dell'approvvigionamento dei materiali è costituito dalla loro introduzione in cantiere; e ciò per le conseguenze di rilievo che, sotto vari aspetti, vi si ricollegano, come la loro destinazione all'esecuzione dell'opera in costruzione.

Una volta introdotti in cantiere, i materiali restano di proprietà dell'Appaltatore e, fino al loro impiego, a rischio e pericolo di quest'ultimo.

E ciò anche se essi siano stati accettati dal Direttore dei lavori: tale accettazione, infatti, attiene al solo controllo della loro idoneità per l'esecuzione dell'opera in conformità al contratto ed alle regole dell'arte, ma non è destinata ad incidere sulla proprietà dei materiali.

Quando il capitolato speciale non contiene alcuna prescrizione, l'Appaltatore dovrà seguire quelle modalità di lavorazione che le regole dell'arte suggeriscono in relazione



all'impiego che della materia lavorata dovrà farsi, alla destinazione tipica o contrattuale dell'opera e agli obblighi che gravano su di lui. Se per un determinato materiale non è stato prescritto né il tipo né la qualità, è da intendere che l'Appaltatore debba impiegare materiali del tipo e della qualità che l'esecuzione a regola d'arte richiede, con la conseguenza che impegna la sua responsabilità per l'impiego di materiali di qualità inferiori mentre non avrà diritto al maggior prezzo né ad un compenso aggiuntivo se di propria iniziativa e nel proprio interesse ha adoperato materiali superiori per tipo e qualità o che importano una lavorazione e una messa in opera più onerosa.

I materiali possono essere messi in opera solo dopo essere stati **accettati** dal Direttore dei lavori. Il che comporta **l'obbligo per l'appaltatore di sottoporre a verifica tutti i vari materiali che egli intende impiegare.**

La verifica è diretta ad accertare se i materiali sono del tipo e della qualità pattuita e corrispondono ai requisiti prescritti.

La verifica è un'operazione che l'Amministrazione appaltante compie nel proprio interesse e, sotto un certo punto di vista, anche nell'interesse dell'Appaltatore per quella tendenziale convergenza di scopi che muove l'attività dell'una e dell'altro; ma essa non è destinata ad attenuare gli obblighi né le responsabilità dell'Appaltatore.



5 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DI MATERIALI E COMPONENTI

5.1 Caratteristiche generali

I materiali e le forniture, da impiegare nelle opere da eseguire, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia e, inoltre, corrispondere alle specifiche norme del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali. Essi, inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti d'unificazione e normazione con la notazione che ove il richiamo del presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi rispettivamente prorogata o riferita alla norma sostitutiva. Si richiamano, peraltro, espressamente le prescrizioni dell'art. 167 del Regolamento n. 207/2010. Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

A richiesta della stazione appaltante l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza. Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile unico del procedimento.

I materiali e le forniture proverranno, salvo diversa indicazione, da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire o a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati



in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme, sarà effettuato in contraddittorio e sarà verbalizzato.

Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta, comunque, totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

Per le forniture di materiali e di apparecchiature idrauliche la cui produzione non è basata su norme di riferimento (UNI, EN, DIN, o altro) ma solo su progetti e know-how aziendali (per esempio, impianti di sollevamento), per la individuazione delle caratteristiche tecniche e prestazionali si è fatto riferimento a specifiche produzioni industriali presenti sul mercato e ritenute dal sottoscritto progettista qualitativamente ed economicamente adeguate, accompagnandone le descrizioni con la locuzione “o equivalente”.

In alternativa alle caratteristiche costruttive, di cui sopra, prescritte dal presente capitolato, possono essere presentate dall'Appaltatore proposte di variazioni migliorative ed innovative senza pretendere alcun compenso aggiuntivo a quello di progetto.

Tali variazioni dovranno preventivamente essere approvate dalla Direzione dei Lavori, previa eventuale visita presso lo stabilimento di produzione dove si procederà ai controlli, prove e collaudi previsti nel presente capitolato.

Solo dopo avere ottenuto il benestare della Direzione dei lavori l'Appaltatore procederà all'ordine delle apparecchiature e, o dei materiali.

Rimane inteso che, in ogni caso, i produttori dovranno disporre di un sistema di qualità Certificato secondo la ISO 9001:2015 per la specifica produzione oggetto della fornitura.

I criteri generali per la definizione delle specifiche tecniche dei materiali e delle forniture relativi ai lavori regolamentati dal presente capitolato speciale di appalto sono quelli definiti dal codice degli appalti approvato con D.Lgs n. 50/2016, articolo 68, che qui per facilità di lettura si riportano:

“4. Le specifiche tecniche consentono pari accesso degli operatori economici alla procedura di aggiudicazione e non devono comportare direttamente o indirettamente ostacoli ingiustificati all'apertura degli appalti pubblici alla concorrenza.

5. Fatte salve le regole tecniche nazionali obbligatorie, le specifiche tecniche sono formulate secondo una delle modalità seguenti:

a) in termini di prestazioni o di requisiti funzionali, comprese le caratteristiche ambientali, a condizione che i parametri siano sufficientemente precisi da consentire agli offerenti di determinare l'oggetto dell'appalto e alle amministrazioni aggiudicatrici di aggiudicare l'appalto;



b) mediante riferimento a specifiche tecniche e, in ordine di preferenza, alle norme che recepiscono norme europee, alle valutazioni tecniche europee, alle specifiche tecniche comuni, alle norme internazionali, ad altri sistemi tecnici di riferimento adottati dagli organismi europei di normalizzazione o in mancanza, alle norme, omologazioni tecniche o specifiche tecniche, nazionali, in materia di progettazione, calcolo e realizzazione delle opere e uso delle forniture. Ciascun riferimento contiene l'espressione «o equivalente»;

c) in termini di prestazioni o di requisiti funzionali di cui alla lettera a), con riferimento alle specifiche citate nella lettera b) quale mezzo per presumere la conformità con tali prestazioni o requisiti funzionali;

d) mediante riferimento alle specifiche tecniche di cui alla lettera b) per talune caratteristiche e alle prestazioni o ai requisiti funzionali di cui alla lettera a) per le altre caratteristiche.

6. Salvo che siano giustificate dall'oggetto dell'appalto, le specifiche tecniche non possono menzionare una fabbricazione o provenienza determinata o un procedimento particolare caratteristico dei prodotti o dei servizi forniti da un operatore economico specifico, ne' far riferimento a un marchio, a un brevetto o a un tipo, a un'origine o a una produzione specifica che avrebbero come effetto di favorire o eliminare talune imprese o taluni prodotti.

Tale menzione o riferimento sono tuttavia consentiti, in via eccezionale, nel caso in cui una descrizione sufficientemente precisa e intelligibile dell'oggetto dell'appalto non sia possibile applicando il comma 5. In tal caso la menzione o il riferimento sono accompagnati dall'espressione «o equivalente».

7. Quando si avvalgono della possibilità di fare riferimento alle specifiche tecniche di cui al comma 5, lettera b), le amministrazioni aggiudicatrici non possono dichiarare inammissibile o escludere un'offerta per il motivo che i lavori, le forniture o i servizi offerti non sono conformi alle specifiche tecniche alle quali hanno fatto riferimento, se nella propria offerta l'offerente dimostra, con qualsiasi mezzo appropriato, compresi i mezzi di prova di cui all'articolo 86, che le soluzioni proposte ottemperano in maniera equivalente ai requisiti definiti dalle specifiche tecniche.

8. Quando si avvalgono della facoltà, prevista al comma 5, lettera a), di definire le specifiche tecniche in termini di prestazioni o di requisiti funzionali, le amministrazioni aggiudicatrici non possono dichiarare inammissibile o escludere un'offerta di lavori, di forniture o di servizi conformi a una norma che recepisce una norma europea, a una omologazione tecnica europea, a una specifica tecnica comune, a una norma internazionale o a un sistema tecnico di riferimento adottato da un organismo europeo di normalizzazione se tali specifiche contemplano le prestazioni o i requisiti funzionali da esse prescritti. Nella propria offerta, l'offerente è tenuto a dimostrare con qualunque mezzo appropriato, compresi i mezzi di prova di cui all'articolo 86, che i lavori, le forniture o i servizi conformi alla norma ottemperino alle prestazioni e ai requisiti funzionali dell'amministrazione aggiudicatrice.”



5.2 Equivalenza di forniture

La problematica della accettazione dei materiali e, o delle forniture nell'ambito dei lavori pubblici è regolata dall'art. 68 del Codice dei Contratti Pubblici (D. Lgs 50/2016).

Sull'argomento l'Autorità di Vigilanza, con propria Deliberazione n. 97 del 28/11/2006 si è espressa come segue:

“E’ contraria alla normativa di settore e ai principi di libera concorrenza e della più ampia partecipazione alla gara la clausola del capitolato speciale che richiede ai concorrenti l'utilizzo, in caso di aggiudicazione, di strumenti tecnici aventi le caratteristiche tecniche minuziosamente indicate, senza contenere la locuzione “o equivalente”. L’art. 68 del Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 e s.m.i. sancisce, infatti, l’obbligo espresso di accompagnare l’elencazione delle specifiche tecniche con la menzione “o equivalente”. Ne segue che, da un lato, l’offerente ha l’onere di dimostrare con ogni mezzo «ritenuto soddisfacente» dall’amministrazione aggiudicatrice l’equivalenza del prodotto (comma 4) e, dall’altro, l’amministrazione aggiudicatrice ha il potere/dovere di valutare l’idoneità delle alternative, respingendo l’offerta qualora la prova fornita non sia ritenuta adeguata.”

Poi ancora è tornata sul tema con Determinazione n. 2 del 29/03/2007 dove ha portato ulteriori elementi di chiarezza come sotto riportato:

“L’articolo 68 del Codice tende a rafforzare il principio di equivalenza, che è ribadito non solo con riferimento al caso in cui sia indispensabile indicare un marchio o un tipo per l’individuazione dell’oggetto contrattuale, ma anche in relazione a tutte le possibilità di redazione dei capitolati tecnici. In tal senso è prevista la possibilità di redazione dei capitolati non solo mediante il riferimento alle norme tecniche ma anche in termini di prestazioni o requisiti funzionali, il che ovviamente accentua la possibilità di offrire prestazioni formalmente difformi da quella a base di gara, ma a questa equivalenti. E’ quindi chiaro l’intento del legislatore di preservare per ogni tecnica di redazione dei capitolati e dei documenti di gara la possibilità per il concorrente di proporre soluzioni diverse ed innovative, purché idonee a soddisfare gli obiettivi della stazione appaltante.”

Al fine di favorire la applicazione concreta di questo importante principio espresso dal Codice e di eliminare o, quanto meno, ridurre la incertezza che la applicazione del concetto ripreso dalla AVLLPP pone sulla interpretazione del termine “o equivalente”, nel contesto del presente capitolato speciale di appalto, i termini per una univoca e corretta interpretazione di tale espressione (ad integrazione del significato letterale “Che ha lo stesso valore” o “Ciò che è di valore uguale rispetto a un'altra cosa”) sono di seguito illustrati.

L’Appaltatore ha l’obbligo, quando intende proporre un materiale “equivalente” a quello di contratto, di accompagnare la proposta con una **relazione di prova** integrata, ove Questi lo ritenga necessario, da documentazione tecnica o da qualunque altro mezzo



ritenuto utile allo scopo che è quello di dimostrare che il prodotto offerto è *“conforme alla norma e ottempera alle prestazioni o ai requisiti funzionali prescritti”*.

Di seguito, a solo titolo esemplificativo, si riporta un elenco di elementi utili da riportare nella relazione di prova: questo è necessariamente indicativo e non esaustivo, riferendosi a prodotti, a volte, molto diversi tra loro:

- le stesse caratteristiche prestazionali e requisiti funzionali;
- una vita utile dello stesso ordine di grandezza;
- un peso, qualora questo sia un parametro ritenuto significativo dal D.L., dello stesso ordine di grandezza ($\pm 5\%$ in peso);
- la qualità e la durabilità dei singoli elementi costituenti il prodotto sia la stessa;
- rendimento totale simile;
- consumo annuo specifico dichiarato simile;
- la stessa Classe di efficienza del motore, ove previsto;
- valore commerciale simile.

L'Appaltatore potrà riportare nella propria relazione di prova ogni qualsivoglia ulteriore elemento utile affinché il Direttore dei lavori si formi il convincimento della equivalenza.

L'elenco degli elementi di valutazione sopra riportato è necessariamente indicativo e non esaustivo, riferendosi a prodotti, a volte, molto diversi tra loro. **Esso esprime il principio di autonomia del Direttore dei lavori, nell'esclusivo interesse della pubblica amministrazione, di indicare all'Appaltatore i criteri, per ciascun prodotto, di valutazione dell'equivalenza di prodotto: principio che l'Appaltatore con la sottoscrizione del contratto si obbliga a rispettare.**

In attuazione di tale principio, per ciascun specifico prodotto, il Direttore dei lavori si riserva la facoltà, a suo insindacabile giudizio, di integrare i criteri di valutazione dell'equivalenza delle forniture nel rispetto del *“pari accesso agli offerenti”* e che non comportino *“la creazione di ostacoli ingiustificati all'apertura dei contratti pubblici alla concorrenza”* (art. 68, comma 2, Codice D.Lgs n. 50/2016).

La valutazione della relazione di prova fornita dall'Appaltatore rimane di esclusiva responsabilità del Direttore dei lavori.

Qualora, la relazione di prova dell'equivalenza della fornitura dovesse essere giudicata negativamente dal Direttore dei lavori, Questi dovrà riportarne le motivazioni in specifico documento.

Come esempio, si riporta una tabella tipo riepilogativa dei requisiti minimi richiesti per gli impianti di sollevamento e predisposta per il confronto con quelli della equivalente proposta dall'Impresa.



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo

| TABELLA DI CONFRONTO DEI REQUISITI PROGETTUALI E PRESTAZIONALI | | |
|--|-----------|----------------------|
| REQUISITO | CONTRATTO | PROPOSTA EQUIVALENTE |
| Liquido pompato | | |
| Temperatura max liquido | | |
| Prevalenza geodetica | | |
| Portata sollevata | | |
| Potenza assorbita | | |
| Consumo annuo specifico dichiarato | | |
| Rendimento totale | | |
| Classe di efficienza del motore | | |
| Peso pompa | | |
| Rapporto peso/potenza | | |
| Passante solido | | |
| Bulloneria all'esterno delle elettropompe | | |
| Albero motore | | |
| Motore | | |
| Rotore | | |
| Classe di isolamento | | |
| Grado di protezione | | |
| Tensione di alimentazione | | |
| Valore commerciale | | |
| Altro | | |



6 VERIFICHE ISPETTIVE

6.1 Generalità

Il presente articolo regola le condizioni per l'accettazione dei materiali da parte dell'Ente Appaltante, attraverso il Direttore dei lavori, cui compete tale specifica responsabilità, ai sensi e per gli effetti dell'art. 101, comma 3, del Codice di cui al D.Lgs n.50/2016.

L'Ente Appaltante effettuerà periodiche verifiche ispettive per controllare le conformità richieste nel presente documento.

Le verifiche possono riguardare i prodotti, i processi interni di produzione dei materiali ammessi all'impiego e, o i processi di costruzione e posa in opera degli impianti attuati dalle ditte appaltanti.

Per dette verifiche l'Ente Appaltante si servirà dell'Ufficio di Direzione dei lavori che, ad integrazione ed a suo insindacabile giudizio, si potrà servire di organismi di terza parte, certificati UNI CEI EN 45004 e 45011 o 45012, appositamente incaricati.

Il produttore dei materiali deve garantire ai verificatori il libero accesso a tutti i documenti richiesti. Le frequenze delle verifiche ispettive saranno definite, ad insindacabile giudizio, dal Direttore dei lavori, in funzione del tipo di fornitura.

A titolo esemplificativo, nella Tabella allegata si riportano le frequenze per l'accettazione delle forniture di tubazioni:

Tabella: frequenze delle verifiche ispettive

| LOCALITA' | VERIFICA | FREQUENZA |
|-----------|------------------------------|---|
| CANTIERI | FORNITORE D'OPERA | Ad ogni apertura cantiere ed almeno una volta alla settimana in corso d'opera |
| | RACCORDI | Ad ogni apertura cantiere ed almeno una volta alla settimana in corso d'opera |
| | TUBI | Ad ogni apertura cantiere ed almeno una volta alla settimana in corso d'opera |
| | TUBI [verifica reologica] | Ad ogni apertura cantiere |
| FABBRICHE | RACCORDI | Ad ogni lotto |
| | TUBI | Ad ogni lotto |

Il produttore costruisce i propri prodotti seguendo processi conformi al sistema di qualità conformi alle norme UNI EN ISO 9001:2015 e adottando un piano della qualità che deve essere reso noto ai verificatori per dimostrare come l'Azienda soddisfa i requisiti espressi nel presente documento.



6.2 Verifiche ispettive nei cantieri

6.2.1 Fornitore d'opera

Il fornitore d'opera deve provvedere affinché siano rese disponibili procedure scritte che illustrino almeno i seguenti punti:

- come il prestatore garantisce il rispetto dei requisiti, ossia il piano della qualità;
- come il prestatore conserva la documentazione richiesta per garantire la rintracciabilità delle operazioni;
- quali sono i controlli che s'impegna ad effettuare sulle lavorazioni svolte;
- come documenta le azioni correttive eventualmente intraprese nel caso di non conformità e quali sono le azioni preventive impiegate per evitare il ripetersi di non conformità.

6.2.2 Verifiche sui materiali

Il Direttore dei lavori, o propri incaricati, controllerà che i materiali impiegati nel corso della costruzione corrispondano per qualità e caratteristiche tecniche a quelle prescritte nel contratto di appalto. In particolare, controlleranno la rispondenza tra i materiali trovati in cantiere e quelli prescritti per le opere.

6.2.3 Verifiche reologiche

Allo scopo di garantire la rispondenza delle materie prime con quanto richiesto, il Direttore dei lavori provvederà al prelievo in cantiere di campioni, ove possibile, per poter effettuare la determinazione dei parametri significativi per mezzo di prove di laboratorio accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Il Direttore dei lavori, o propri incaricati, che effettuerà le verifiche negli stabilimenti di produzione controllerà che il processo di fabbricazione, di collaudo e di svolgimento dei controlli siano conformi a quanto prescritto nel presente capitolato e, o nelle norme di riferimento.

In caso di risultati negativi verranno intraprese immediatamente le conseguenti azioni nei confronti del produttore.

6.3 Costi delle verifiche ispettive

6.3.1 Verifiche in cantiere

I costi delle verifiche ispettive in cantiere sono a carico dell'Appaltatore.

6.3.2 Verifiche negli stabilimenti di produzione

I costi delle verifiche ispettive negli stabilimenti di produzione sono a carico dell'Appaltatore.



Nel caso di incapacità o inadeguatezza ad eseguire le prove richieste nello stabilimento di produzione, l'Appaltatore si farà carico degli oneri derivanti dall'esecuzione delle stesse prove presso Laboratori indipendenti e accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Saranno, inoltre, a carico dell'Appaltatore gli oneri derivanti dal ritiro di tubi o altro già consegnati all'Ente Appaltante ma risultati non conformi a seguito degli esiti delle prove previste.

6.3.3 Verifiche presso laboratori esterni

Nel caso in cui il Direttore dei lavori decidesse di effettuare alcune delle verifiche ispettive presso laboratori esterni di propria fiducia, i relativi costi saranno a carico dell'Ente Appaltante.



7 Materiali naturali e di cava

7.1.1 Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, non aggressiva, scevra da materie terrose od organiche. Avrà un pH compreso tra 6 e 8. Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose (in particolare, solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%). E' vietato l'impiego d'acqua di mare salvo esplicita autorizzazione (nel caso, con gli opportuni accorgimenti per i calcoli di stabilità). Tale divieto rimane tassativo ed assoluto per i calcestruzzi armati ed in genere per tutte le strutture inglobanti materiali metallici soggetti a corrosione.

7.1.2 Sabbia

Generalita'

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granita o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. La sabbia sarà lavata, ove necessario, con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, in ogni caso, la perdita in peso non dovrà superare il 2%.

Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà apprestare a porre a disposizione della Direzione gli stacci UNI 2332/1.

7.1.3 Sabbia per murature in genere

Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332/1

7.1.4 Sabbia per intonaci ed altri lavori

Per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332/1.

7.1.5 Sabbia per conglomerati

Dovrà corrispondere ai requisiti dal D.M. 14 febbraio 1992, All. 1, punto 2., nonché per quanto compatibile, alle caratteristiche e limiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520/1 ed UNI 8520/2. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.



La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm.) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione Lavori.

7.1.6 Sabbia per costruzioni stradali

Dovrà corrispondere alle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali", di cui al Fascicolo N. 4/1953, C.N.R., adottato con Circolare Ministero LL.PP. 17 febbraio 1954, n. 532.

| Sabbie ed additivi | | |
|--------------------|-----------------------|----------------|
| Designazione | Setaccio di controllo | |
| | che lascia passare | che trattiene |
| Sabbia | 2 UNI 2332 | 0,075 UNI 2332 |
| Additivo | | 0,075 UNI 2332 |

7.1.7 Ghiaia-Pietrisco

Generalita'

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, né gelive. Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni.

I pietrischi e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o di calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo; saranno a spigolo vivo, scevri da materie terrose, sabbia e, in ogni caso, materie eterogenee od organiche. Per il controllo granulometrico, l'Appaltatore dovrà approvvigionare e porre a disposizione della Direzione i crivelli UNI 2334.

7.1.8 Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi

Dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 14 febbraio 1992, All. 1, punto 2 e, per quanto compatibile, ai requisiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520 precedentemente citate. La granulometria degli aggregati sarà, in genere, indicata dalla Direzione in base alla destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera dei calcestruzzi. In ogni caso la dimensione massima degli elementi per le strutture armate, non dovrà superare il 60% dell'interferro e per le strutture in generale il 25% della minima dimensione strutturale. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.



7.1.9 Ghiaia e pietrisco per sovrastrutture stradali

Dovranno corrispondere, come definizione a pezzature, ai requisiti stabiliti dalla norma UNI 2710 della quale si riporta, a pag. 29, la tabella delle pezzature. Gli elementi dovranno presentare uniformità di dimensione nei vari sensi, escludendosi quelli di forma allungata, piatta o scagliosa.

Per ogni pezzatura di pietrischi, pietrischetti e graniglie sarà ammessa come tolleranza una percentuale in massa non superiore al 10 % di elementi di dimensioni maggiori del limite superiore ed al 10% di elementi di dimensioni minori del limite inferiore della pezzatura stessa. In ogni caso gli elementi non compresi nei limiti della pezzatura dovranno rientrare per intero nei limiti di pezzatura immediatamente superiore od inferiore. Per il pietrisco 40/71, per il quale non è stabilito una pezzatura superiore, gli elementi dovranno passare per intero al crivello di 100 mm.

Agli effetti dei requisiti di caratterizzazione e di accettazione, i pietrischi verranno distinti in 3 categorie, in conformità alla Tab. II di cui al Fasc. n. 4 C.N.R. Per la fornitura sarà di norma prescritta la I categoria (salvo che per circostanze particolari non venisse autorizzata la II[^]), caratterizzata da un coefficiente Deval non inferiore a 12, da un coefficiente I.S.S. non inferiore a 4 e da una resistenza minima a compressione di 120 N/mm² (1200 kgf/cm²). I pietrischi, da impiegare per le massicciate, all'acqua dovranno avere inoltre un potere legante non inferiore a 30 per l'impiego in zone umide e non inferiore a 40 per l'impiego in zone aride.

In tutti gli aggregati grossi gli elementi dovranno avere spigoli vivi e presentare una certa uniformità di dimensioni nei vari sensi, non dovranno essere cioè di forma allungata od appiattita (lamellare); per quelli provenienti da frantumazioni di ciottoli o ghiaie dovrà ottenersi che non si abbia più di una faccia arrotondata.

I pietrischetti e le graniglie, per gli effetti di cui al precedente capoverso, saranno distinti in sei categorie, in conformità alla Tab. III del Fasc. n. 4 CNR. Per la fornitura, nel caso di materiali destinati a strati di pavimentazione in superficie (trattamenti superficiali, manti bituminosi), sarà di norma prescritta la I categoria, caratterizzata da un coefficiente di frantumazione non superiore a 120, da una perdita per decantazione non superiore all'1%, da una resistenza all'usura minima di 0.8. Nel caso di materiali destinati a strati di pavimentazione più interni (strati di collegamento), potranno venire ammesse anche le altre categorie, purché, comunque, non inferiori alla III[^].

| Designazione | Crivello di controllo | | |
|--------------|-----------------------|-------------------------------|---------------|
| Ghiaie | | Pietrischi che lascia passare | che trattiene |



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo

| | | | | | |
|-----------------|-------|---------------------|-------|-------------|----------------|
| Ghiaia | 40/71 | Pietrisco | 40/71 | 71 UNI 2334 | 40 UNI 2334 |
| Ghiaia | 40/60 | Pietrisco | 40/60 | 60 UNI 2334 | 40 UNI 2334 |
| Ghiaia | 25/40 | Pietrisco | 25/40 | 40 UNI 2334 | 25 UNI 2334 |
| Ghiaietto 15/25 | | Pietrischetto 15/25 | | 25 UNI 2334 | 15 UNI 2334 |
| Ghiaietto 10/15 | | Pietrischetto 10/15 | | 15 UNI 2334 | 10 UNI 2334 |
| Ghiaino 5/10 | | Graniglia 5/10 | | 10 UNI 2334 | 5 UNI 2334 |
| Ghiaino 2/5 | | Graniglia 2/5 | | 5 UNI 2334 | 2 UNI 2332 |



7.1.10 Detrito di cava o tout-venant di cava, di frantoio o di fiume

Quando per gli strati di fondazione o di base della sovrastruttura stradale fosse disposto di impiegare detriti di cava o di frantoio od altro materiale, questo dovrà essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile ne' plasticizzabile) nonché privo di radici e di sostanze organiche. Esso dovrà inoltre corrispondere, salvo più specifiche indicazioni della Direzione Lavori, alle seguenti caratteristiche:

a) Granulometria: la dimensione massima dei grani non dovrà essere maggiore della metà dello spessore fissato dello strato costipato ed in ogni caso non maggiore di 71 mm negli strati di fondazione e di 30 mm nello strato superficiale di usura non protetto.

La granulometria inoltre, nel caso di materiale costituito da elementi duri e tenaci, prima e dopo il costipamento dovrà essere compresa entro i limiti della tabella riportata al successivo art. 89 per gli strati di fondazione ed all'art. 90 per gli strati di base. Nel caso invece di materiale costituito di elementi teneri (tufi, arenarie, ecc.) non saranno necessarie specifiche prescrizioni in quanto la granulometria si modifica ed adegua durante la rullata.

Di norma comunque le dimensioni massime di questi materiali non dovranno superare il valore di 15 cm.

b) Limiti ed indici di Atterberg: verranno determinati sulla frazione di materiale passante allo staccio 0,420 UNI 2332. Per lo strato di fondazione il limite liquido (WI) non dovrà essere maggiore di 25 e l'indice di plasticità di 6. Per lo strato di usura non protetto il limite liquido dovrà essere non maggiore di 35 mentre l'indice di plasticità (Ip) dovrà essere compreso tra 4 e 9.

c) Indice C.B.R. (California Bearing Ratio): eseguito su campioni costipati in laboratorio (con energia di costipamento AASHO modificata), dopo immersione degli stessi in acqua per quattro giorni, dovrà avere un valore non minore di 50 per strato di fondazione profondo (distanza del piano viabile > 20cm) ed un valore non minore di 50 per strato di base (distanza dal piano viabile > 10 cm). Il valore del C.B.R. inoltre non dovrà scendere al di sotto dei valori anzidetti per un intervallo di umidità di costipamento del 4%.



7.2 calci - pozzolane - leganti idraulici

7.2.1 Calci aeree

Dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione delle calci", di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231.

7.2.2 Calce grassa in zolle

Dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo (rendimento min. 2,5 m³/tonn.), senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti. La calce viva in zolle, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si dovrà provvederla in rapporto al bisogno e conservarla in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità. L'estinzione della calce sarà effettuata meccanicamente, mediante macchine a ciclo continuo, o tradizionalmente, per mezzo di batterie di vasche accoppiate poste a livello diverso e separate da griglia 3,35 UNI 2331. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà esser spenta almeno tre mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature almeno 15 giorni.

7.2.3 Calce magra in zolle

Non sarà consentito, se non diversamente disposto, l'impiego di tale tipo di calce.

7.2.4 Calce idrata in polvere

Dovrà essere confezionata in idonei imballaggi e conservata in locali ben asciutti. Gli imballaggi dovranno portare ben visibili: l'indicazione del produttore, il peso del prodotto e la specifica se trattasi di fiore di calce o calce idrata da costruzione.

7.2.5 Pozzolana

Dovrà rispondere alle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2230. La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti, sarà di grana fina (passante allo staccio 3,15 UNI 2332 per malte in generale e 0,5 UNI 2332 per malte fini di intonaco e murature di paramento), asciutta ed accuratamente vagliata.



Sarà impiegata esclusivamente pozzolana classificata "energica" (resistenza a pressione su malta normale a 28 gg. 25 kgf/cm² + 10%) e sarà rifiutata quella che, versata in acqua, desse una colorazione nerastra, intensa e persistente.

7.2.6 Leganti idraulici

7.2.7 Generalità

I materiali in argomento dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalla Legge 26 maggio 1965, n. 595 e dai D.M. 3 giugno 1968 e 31 agosto 1972 aventi rispettivamente per oggetto: "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici", "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi", "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomeranti cementizi e delle calce idrauliche". Si richiamano le norme UNI ENV 197/1.

7.2.8 Resistenze meccaniche e tempi di presa

I cementi precedentemente elencati, saggiati su malta normale secondo le prescrizioni e le modalità indicate all'art. 10 del D.M. 3 giugno 1968, dovranno avere le caratteristiche ed i limiti minimi di resistenza meccanica parzialmente riportati nella tabella accanto:

7.2.9 Modalità di fornitura, e conservazione

La fornitura dei leganti idraulici dovrà avvenire in sacchi sigillati, ovvero in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola od ancora alla rinfusa. Dovranno comunque essere chiaramente indicati, a mezzo stampa nei primi due casi e con documenti di accompagnamento nell'ultimo, il peso e le qualità del legante, lo stabilimento produttore, la quantità di acqua per malta normale e le resistenze minime a trazione e compressione dopo 28 gg. di stagionatura dei provini. L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti. La conservazione dovrà essere effettuata in locali asciutti, approntati a cura dell'Appaltatore, e su tavolati in legname; più idoneamente lo stoccaggio sarà effettuato in adeguati "silos".

7.3 Rilievi

7.3.1 Rilievi

Prima di dare inizio a lavori che interessino in qualunque modo movimenti di materie, l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, dei profili e delle sezioni allegati al Contratto o successivamente consegnati, segnalando eventuali discordanze, per iscritto, nel termine di 15 giorni dalla consegna. In



difetto, i dati plano-altimetrici riportati in detti allegati s'intenderanno definitivamente accettati, a qualunque titolo.

Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, o nel caso che non risultassero inseriti in contratto o successivamente consegnati, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere, in sede di consegna od al massimo entro 15 giorni dalla stessa, l'esecuzione dei rilievi in contraddittorio e la redazione dei grafici relativi.

In difetto, nessuna pretesa o giustificazione potrà essere accampata dall'Appaltatore per eventuali ritardi sul programma o sull'ultimazione dei lavori.

7.4 Demolizioni e rimozioni

7.4.1 Generalità

7.4.2 Tecnica operativa - Responsabilità

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, smontare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa, in ogni caso, presentarsi.

L'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale, salvo diversa prescrizione. Di conseguenza sia l'Amministrazione, che il personale tutto di direzione e sorveglianza, resteranno esclusi da ogni responsabilità connessa all'esecuzione dei lavori di che trattasi.

7.4.3 Disposizioni antinfortunistiche

Dovranno essere osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel D.P.R. n. 81/2008.

7.4.4 Accorgimenti e protezioni

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi.

La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati e idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano comunque essere interessate da caduta di materiali. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoi, ascensori, etc..; dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati.



Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate. In questo caso, e specie nelle sospensioni di lavoro, si provvederà ad opportuno sbarramento.

Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire, questi dovranno servirsi d'appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture. Salvo esplicita autorizzazione della Direzione (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Appaltatore) sarà vietato altresì l'uso di esplosivo nonché ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione.

Per l'attacco con taglio ossidrico od elettrico di parti rivestite con pitture al piombo, saranno adottate opportune cautele contro i pericoli di avvelenamento da vapori di piombo a norma dell'art. 8 della legge 19 luglio 1961, n. 706.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose. I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportatori in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

7.4.5 Limiti di demolizione

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

7.4.5.1 Diritti dell'Amministrazione

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in argomento, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'Amministrazione.

Competerà però all'Appaltatore l'onere della selezione, pulizia, trasporto ed immagazzinamento nei depositi od accatastamento nelle aree che fisserà la Direzione, dei materiali utilizzabili ed il trasporto a rifiuto dei materiali di scarto.

7.5 Malte - qualità e composizione

La manipolazione delle malte dovrà essere eseguita, se possibile, con macchine impastatrici oppure sopra una area pavimentata; le malte dovranno risultare come una pasta omogenea, di tinta uniforme. I vari componenti, esclusi quelli forniti in



sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati a peso od a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione, a mezzo di cassa parallelepipedica, riesca semplice e di sicura esattezza.

Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati al rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che dovranno essere utilizzati il giorno stesso della loro manipolazione. I componenti delle malte cementizie ed idrauliche saranno mescolati a secco.



TAB.20

| TIPO DI MALTA | ED Q.TA' IMPIEGHI (*materiali vagliati) | riferimento | calce spenta in pasta | calce idraul. in polvere | pozzolana | Cemento 325 | sabbia |
|---------------------------------|--|-------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|---|--------|
| | | N. | (m3) | (kg) | (m3) | (kg) | (m3) |
| malta comune | -magra per murature | 1 | 0.33 | | | | 1.00 |
| | -grassa per murature | 2 | 0.40 | | | | 1.00 |
| | -per opere di rifinitura | 3 | 0.50 | | | | 1.00* |
| | -per intonaci | 4 | 0.66 | | | | 1.00* |
| malta idraulica | -magra per murature | 5 | | 300 | | | 1.00 |
| | -grassa per murature m4 | 6 | | 400 | | | 1.00 |
| | -per opere di rifinitura | 7 | | 450 | | | 1.00* |
| | -per intonaci | 8 | | 550 | | | 1.00* |
| malta cementizia | -magra per murature M2 | 9 | | 300 | | 300 | 1.00 |
| | -grassa per murature M1 | 10 | | 400 | | 400 | 1.00 |
| | -per opere di rifinitura | 11 | | 450 | | 450 | 1.00* |
| | -per intonaci | 12 | | 550 | | 600 | 1.00* |
| Malta pozzolanica | Grossa | 13 | 0.20 | | 1.00 | Per muratura a secco per muratura ordinaria per muratura in laterizi per intonaci | |
| | Mezzana | 14 | 0.24 | | 1.00 | | |
| | Fina M4 | 15 | 0.33 | | 1.00* | | |
| | Colla di malta fine | 16 | 0.48 | | 1.00* | | |
| malta bastarda cementizia | Media comune | 17 | 0.30 | | | 100 | 1.00 |
| | Energia comune | 18 | 0.30 | | | 150 | 1.00 |
| | Media idraulica M4 | 19 | | 300 | | 150 | 1.00 |
| | Energia idraulica M3 | 20 | | 200 | | 300 | 1.00 |



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo

La Direzione potrà ordinare, se necessario, che le malte siano passate allo staccio; tale operazione sarà comunque effettuata per le malte da impiegare nelle murature in mattoni od in pietra da taglio, per lo strato di finitura degli intonaci e per le malte fini (staccio 4 UNI 2332) e le colle (staccio 2 UNI 2332).

| N/mm ² | kgf/cm ² | Equivalenza alla malta |
|-------------------|---------------------|------------------------|
| 12.0 | 120 | M1 |
| 8.0 | 80 | M2 |
| 5.0 | 50 | M3 |
| 2.5 | 25 | M4 |



8 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

8.1 Norme generali

8.1.1 Obblighi ed oneri compresi e compensati con i prezzi di appalto

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi in contratto al netto del ribasso od aumento contrattuale; tali prezzi devono ritenersi accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.

Nei prezzi netti contrattuali sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri, che se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori completi in ogni loro parte e nei termini assegnati.

Pertanto, l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta, ha tenuto conto oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere in ogni loro particolare e nel loro complesso, onde dare le opere appaltate rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinate.

Nei prezzi contrattuali si intende quindi sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria; ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune; ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e discesa; ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati in modo prescritto e ciò anche quando non fosse stata fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione sia nel presente Capitolato, che negli altri atti dell'Appalto, compreso l'Elenco Prezzi; tutti gli oneri ed obblighi derivanti, precisati nel presente Capitolato ed in particolare nell'art. 36; ogni spesa generale nonché l'utile dell'Appaltatore.

8.1.2 Valutazione e misurazione dei lavori

Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno per la contabilizzazione di tutte le quantità di lavoro da compensarsi a misura e che risulteranno eseguite.



Per gli appalti effettuati a forfait le stesse norme si applicheranno per valutazione delle eventuali quantità di lavoro risultanti in un aumento od in detrazione rispetto a quelle compensate con il prezzo forfettario, a seguito di variazioni delle opere appaltate che si rendessero necessarie in corso d'opera. Salvo le particolari disposizioni delle singole voci di Elenco, i prezzi dell'Elenco stesso facente parte del contratto si intendono applicabili ad opere eseguite secondo quanto prescritto e precisato negli Atti dell'Appalto, siano esse di limitata entità od eseguite a piccoli tratti, a qualsiasi altezza o profondità, oppure in luoghi comunque disagiati, in luoghi richiedenti l'uso di illuminazione artificiale od in presenza d'acqua (con l'onore dell'esaurimento).

L'Appaltatore sarà tenuto a presentarsi, a richiesta della Direzione Lavori, alle misurazioni e constatazioni che questa ritenesse opportune; peraltro sarà obbligato ad assumere esso stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero più essere accertate.

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, od a numero, od a massa in relazione a quanto e' previsto nell'Elenco Prezzi. I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se in sede di controllo dovessero rilevarsi misure superiori. Soltanto nel caso che la Direzione Lavori avesse ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione; in nessun caso saranno però accettate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Le misure saranno prese in contraddittorio man mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti; restano comunque salve, in occasione delle operazioni di collaudo, le possibilità di ulteriori verifiche e di eventuali rettifiche.

8.2 Valutazione dei lavori in economia

Le prestazioni in economia diretta ed i noleggi, ove non espressamente previsti in progetto, saranno del tutto eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori secondari. Tali prestazioni non verranno comunque riconosciute se non corrisponderanno ad un preciso **ordine di servizio** od autorizzazione preventiva da parte della Direzione Lavori.

8.2.1 Mano d'opera - Mercedi

Per le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.



Nel prezzo della mano d'opera dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per fornire gli operai degli attrezzi ed utensili del mestiere e per la loro manutenzione, la spesa per l'illuminazione dei cantieri in eventuali lavori notturni, nonché la quota per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessori di ogni specie, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

8.2.2 Noli

Nel prezzo dei noli dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per dare le macchine perfettamente funzionanti in cantiere, con le caratteristiche richieste, completi di conducenti, operai specializzati e relativa manovalanza; la spesa per il combustibile e/o il carburante, l'energia elettrica, il lubrificante e tutto quanto necessario per l'eventuale montaggio e smontaggio, per l'esercizio e per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle macchine; l'allontanamento delle stesse a fine lavori.

Dovranno ancora intendersi comprese le quote di ammortamento, manutenzioni ed inoperosità, le spese per i pezzi di ricambio, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

8.2.3 Materiali e piè d'opera

Nel prezzo dei materiali approvvigionati a piè d'opera dovranno intendersi comunque e compensati tutti gli oneri e le spese necessarie per dare i materiali in cantiere pronti all'impiego, in cumuli, strati, fusti, imballaggi, ecc., facili a misurare, nel luogo stabilito dalla Direzione Lavori. Nel prezzo dovrà altresì intendersi compreso l'approntamento di ogni strumento od apparecchio di misura occorrente, l'impiego ed il consumo dei mezzi d'opera, la mano d'opera necessaria per le misurazioni, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore ed ogni spesa ed incidenza per forniture, trasporti, cali, perdite, sfridi, ecc.

Tutte le provviste dei materiali dovranno essere misurate con metodi geometrici, a peso od a numero, come disposto dal presente Capitolato e nell'art. 34 del Capitolato Generale.

8.3 Valutazione dei lavori a misura

Nel prezzo dei lavori valutati a misura dovranno intendersi comprese tutte le spese per la fornitura, carico, trasporto, scarico, lavorazione e posa in opera dei vari materiali, tutti i mezzi e la mano d'opera necessari, le imposte di ogni genere, le indennità di cava, i passaggi provvisori, le occupazioni per l'impianto dei cantieri, le opere



provvisori di ogni genere ed entità, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quant'altro possa occorrere per dare le opere compiute a regola d'arte.

8.3.1 Demolizioni e rimozioni

I prezzi fissati in Elenco per le demolizioni e rimozioni si applicheranno al volume o alla superficie effettiva (secondo il tipo di misurazione prevista) delle murature e strutture da demolire o rimuovere. Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati in precedenza ed in particolare i ponti di servizio, le impalcature, le armature e sbadacchiature, nonché la scelta, la pulizia, il deposito od il trasporto a rifiuto dei materiali.

La demolizione dei fabbricati, di ogni tipo e struttura, se non diversamente disposto verrà compensata a metro cubo vuoto per pieno, limitando la misura in altezza dal piano di campagna alla linea di gronda del tetto. Rimarrà comunque a carico dell'Appaltatore l'onere della demolizione delle pavimentazioni del piano terreno e delle fondazioni di qualsiasi genere.

Le scarificazioni, salvo diversa prescrizione, saranno valutate a metro quadrato di pavimentazione. Con il prezzo di Elenco si intenderanno compensati tutti gli oneri relativi al taglio od alla demolizione della sovrastruttura stradale esistente, per qualunque profondità (fino al piano di cassonetto, se non diversamente specificato), nonché gli oneri più in particolare riportati al punto.

I materiali utilizzabili che dovessero venire reimpiegati dall'Appaltatore, su richiesta od autorizzazione della Direzione Lavori, verranno addebitati allo stesso al prezzo fissato per i corrispondenti materiali nuovi diminuito del 20% ovvero, in mancanza, istituendo apposito nuovo prezzo. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto dall'importo dei lavori, in conformità al disposto dell'art. 40 del Capitolato Generale.

8.3.2 Scavi in genere

8.3.2.1 Generalità

Nel prezzo degli scavi non è compreso l'onere del conferimento a discarica delle materie provenienti dagli scavi. Detto onere sarà corrisposto dall'Appaltatore e verrà contabilizzato quale anticipazione, ai sensi dell'art. 186 del Regolamento D.P.R. n. 207/2010.



8.3.2.2 Oneri generali

Oltre agli obblighi particolari emergenti del presente articolo con i prezzi in Elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato per tutti gli oneri e le spese che esso dovrà incontrare per:

- l'esecuzione degli scavi con qualsiasi mezzo, paleggi, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico in rilevato e/o a rinterro e/o a rifiuto a qualsiasi distanza, la sistemazione delle materie di rifiuto e le eventuali indennità di deposito;
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, anche in roccia, lo spianamento del fondo, la formazione dei gradoni, il successivo rinterro attorno alle murature o drenaggi, attorno e sopra le condotte di qualsiasi genere, secondo le sagome definitive di progetto;
- Le puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni del presente Capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti e perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- le impalcature, i ponti le costruzioni provvisorie occorrenti sia per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo, sia per consentire gli accessi ai posti di scavo e sia infine per garantire la continuità di passaggi, attraversamenti, ecc.

Nel caso di scavi in materie di qualsiasi natura e consistenza (con esclusione della sola roccia da mina) si intenderanno compensati nel relativo prezzo, se non diversamente disposto, i trovanti rocciosi ed i relitti di murature di volume non superiore ad 1,00 m³; quelli invece di cubatura superiore verranno compensati con i relativi prezzi in Elenco ed il loro volume verrà detratto da quello degli scavi di materie.

Per gli scavi eseguiti oltre i limiti assegnati, non solo non si terrà conto del maggiore lavoro effettuato, ma l'Appaltatore dovrà a sue spese rimettere in sito le materie scavate o comunque provvedere a quanto necessario per garantire le regolare esecuzione delle opere.

Tutti i materiali provenienti dagli scavi dovranno considerarsi di proprietà dell'Amministrazione appaltante, che ne disporrà come riterrà più opportuno.

L'Appaltatore potrà usufruire dei materiali stessi, se riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, ma limitatamente ai quantitativi necessari all'esecuzione delle opere appaltate e per quelle categorie di lavoro per le quali è stabilito il prezzo in Elenco per l'impiego dei materiali provenienti dagli scavi.



Per il resto competerà all'Appaltatore l'onere del caricamento, trasporto e sistemazione dei materiali nei luoghi stabiliti dalla Direzione ovvero, quando di tali materiali non ne risultasse alcun fabbisogno, a rifiuto.

8.3.2.3 Scavi di sbancamento

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni raggugliate, che verranno rilevate in contraddittorio dall'Appaltatore all'atto della consegna e, ove necessario per l'esatta definizione delle quote e delle sagome di scavo, anche ad operazioni ultimate.

Nelle sistemazioni stradali ed esterne in genere, lo scavo del cassonetto (nei tratti in trincea), delle cunette, dei fossi di guardia e dei canali sarà pagato col prezzo degli scavi di sbancamento. Altresì saranno contabilizzati come scavi di sbancamento gli scavi e tagli da praticare nei rilevati già eseguiti, per la costruzione di opere murarie di attraversamento o consolidamento, per tutta la parte sovrastante il terreno preesistente alla formazione dei rilevati stessi.

8.3.2.4 Scavi di fondazione

Il volume degli scavi di fondazione sarà computato come prodotto della superficie della fondazione per la sua profondità sotto il piano di sbancamento e del terreno naturale; tale volume sarà eventualmente frazionato, in rapporto alle diverse zone di profondità previste dai prezzi in Elenco.

Per gli scavi con cigli a quota diversa, il volume verrà calcolato col metodo delle sezioni successive, valutando però in ogni sezione come volume di fondazione la parte sottostante al piano orizzontale passante per il ciglio più depresso; la parte sovrastante sarà considerata volume di sbancamento e come tale sarà portata nei relativi computi. Qualora il fondo dei cavi venisse ordinato con pareti scampanate, la base di fondazione di cui in precedenza si intenderà limitata alla proiezione delle sovrastanti pareti verticali e lo scavo di scampanatura, per il suo effettivo volume, andrà in aggiunta a quello precedentemente computato.

Gli scavi a sezione obbligata in presenza di sbatacchiature, blindaggi o palandole, da contabilizzare separatamente, saranno computati a pareti verticali prendendo per base la superficie del fondo e senza tenere conto alcuno dell'aumento volumetrico delle materie scavate.

Negli scavi occorrenti per la costruzione delle opere di sottosuolo, quali fognature, acquedotti, ecc. la larghezza massima dei cavi sarà commisurata, salvo diversa disposizione, al diametro esterno dei tubi aumentato di $40 + D/4$ cm, con un minimo



contabile di 60 cm di larghezza per profondità di scavo fino ad 1,50 m, di 80 cm per profondità da 1,51 a 3,00 m e di 100 cm per maggiori profondità.

Per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego dei casseri, paratie e simili strutture, sarà incluso nello scavo di fondazione anche il volume occupato dalle strutture stesse.

8.3.3 Casseforme - Armature - Centinature

Le strutture di cui al presente titolo, se non diversamente specificato, dovranno sempre intendersi comprese e compensate con i prezzi in Elenco relative alle categorie di lavoro per le quali le strutture stesse sono necessarie, murature o conglomerati che siano.

8.3.4 Casseforme ed armature secondarie

Le casseforme ed armature secondarie, ove il relativo onore non fosse compenetrato nel prezzo dei calcestruzzi e/o dei conglomerati, saranno computate in base allo sviluppo delle facce a contatto del calcestruzzo e/o conglomerato, escludendo di norma le superfici superiori dei getti con inclinazione sull'orizzontale inferiore al 50%. Per le solette e gli sbalzi gettati su nervature prefabbricate, per il caso di cui sopra, verrà sempre applicato l'apposito prezzo in Elenco, ancor quando la soletta venisse gettata senza l'uso di vere e proprie casseforme o venisse gettata fuori opera e collegata alle nervature con getti di sigillo.

8.3.5 Armature principali

L'onere delle armature principali di sostegno delle casseforme per i getti in conglomerato cementizio, semplice o armato, a qualunque altezza, è compreso in genere nei prezzi in Elenco relativi a detti getti e, nel caso di valutazione scorporata delle casseforme, nel prezzo relativo a queste ultime. Lo stesso vale per le armature di sostegno delle casseforme per piattabande, travate e sbalzi, o di sostegno della centinatura per volte, per opere fino a 10,00 m di luce retta o di aggetto. Per luci maggiori le armature principali di sostegno saranno compensate a parte e saranno valutate con i seguenti criteri: per ciascuna luce dell'opera si farà la classifica dell'armatura in base alla luce netta, misurata al piano imposta tra i fili interni dei piedritti (pile, spalle e verticale sull'intradosso della sezione di imposta degli archi) e si applicherà il relativo prezzo alla superficie determinata in proiezione orizzontale, dalla larghezza totale dell'impalcato compresi gli sbalzi e dalla luce sopra considerata. Qualora l'altezza media dell'impalcato, intesa come rapporto tra l'area della superficie



verticale longitudinale ed assiale del manufatto (compresa tra intradosso delle nervature, profilo del terreno e piedritti) e la luce superi i 10,00 m, si applicherà un sovrapprezzo percentuale al prezzo del corrispondente articolo di Elenco per ogni zona di 5,00 m oltre l'altezza media. Il compenso per armatura di sostegno non è dovuto, in quanto compenetrato, nel caso di strutture in acciaio o con nervature principali in acciaio.

8.3.6 Centine per archi e volte

Per luci maggiori di 10,00 m oltre al pagamento del compenso per armature principali di sostegno, sono compensate a parte le centinature, con il sovrapprezzo di Elenco computato a metro quadrato di proiezione orizzontale dell'intradosso dell'arco o della volta, purché il rapporto freccia-corda sia maggiore del 10%.

Per valori inferiori di detto rapporto non verrà riconosciuto alcun compenso per centinature, intendendosi l'onere relativo compreso tra quelli inerenti alle armature principali di sostegno di cui al precedente punto.

8.3.7 Varo

Il varo di travi in cemento armato ordinario o precompresso sarà compensato con l'apposito prezzo di Elenco.

Ove tale prezzo non fosse previsto e nelle costruzioni venissero impiegati elementi fabbricati fuori opera, il trasporto e l'onere per portare le travi nella loro posizione definitiva, qualunque fosse il sistema ed il mezzo, e sempre per luci superiori a 10,00 m, verrà compensato con l'applicazione dei prezzi di Elenco relativi alle armature principali di sostegno.

8.3.8 Costruzioni a sbalzo

Per le strutture in c.a., precompresso da costruire a sbalzo e per conci successivi, anche in curva di qualsiasi raggio, il prezzo di Elenco relativo alle casseforme scorrevoli sostenute da apposito carrellone mobile su binari e contrappesato, è comprensivo dell'onere relativo alla costruzione delle casseforme e dell'intera apparecchiatura mobile ed agli spostamenti per l'esecuzione dei vari conci, qualunque fosse la luce dello sbalzo, nonché al montaggio e smontaggio dell'apparecchiatura stessa qualunque fosse l'altezza della struttura a sbalzo da costruire.

Qualora l'Appaltatore, per sua convenienza, ritenesse opportuno modificare il sistema costruttivo, ricorrendo a casseforme fisse sostenute da idonea armatura o ad altro



idoneo sistema, il compenso spettante all'Appaltatore sarà sempre quello relativo alle casse formi scorrevoli, indipendentemente dalla luce ed altezza della struttura.

8.3.9 Tubazioni metalliche

Le tubazioni metalliche ed i relativi pezzi speciali saranno valutate in base alla loro massa, in rapporto al tipo approvato dalla Direzione Lavori, secondo le caratteristiche di capitolato e secondo dimensioni e pesi indicate ed allegate al Computo metrico di progetto.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali staffe, collari, supporti, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti, e le opere murarie.

Nella valutazione delle masse si terrà conto unicamente di quelle relative ai tubi ed ai manufatti metallici di giunzione (flange, controflange, manicotti, ecc.), con esclusione del piombo (nei giunti a piombo), delle guarnizioni (corda di canapa, anelli di gomma, ecc.) nonché delle staffe, collari e materiali vari di fissaggio il cui onore, per quanto in precedenza esposto, deve ritenersi incluso nel prezzo. Nella valutazione delle lunghezze non dovrà tenersi conto delle sovrapposizioni.

8.3.10 Tubazioni in materie plastiche

La valutazione delle tubazioni in materie plastiche (PVC, polietilene, ecc.) dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni di cui al precedente punto ragguagliando i pezzi speciali alle tubazioni del corrispondente diametro secondo le lunghezze di seguito riportate:

a) - Tubi per condotte di fluidi in pressione (tipo PVC UNI 7441) e tubi per condotte in pressione in polietilene alta densità (PEAD) per pressioni nominali di cui al D.M. LL.PP. del 12.12.1985,

PN = 4÷6 at:

- curve a 90° O e = 50÷90 mm 4,50 m
- curve a 90° O e > 110 mm 6,00 m
- gomiti a 45° o 90° il 50% dei valori sopra segnati
- TI a 45° o 90° O e = 50÷90 mm 5,50 m
- TI a 45° o 90° O e > 110 mm 5,50 m
- croci QS e > 50 mm 6,00 m
- manicotti di passaggio O e = 50÷90 mm 2,50 m
- manicotti di passaggio O e > 110 mm 2,50 m



- riduzioni il 70% del valore dei manicotti
- prese a staffa O e = $50 \div 90$ mm 2,00 m
- prese a staffa O e > 110 mm ,75 m
- tappi maschio valore come per i manicotti

PN = $10 \div 16$ at:

I pezzi speciali montati su tale tipo di tubazioni saranno valutati al 50% dei corrispondenti valori di lunghezza virtuale riportati in precedenza.

b) - Tubi per condotte di scarico interrate (tipo PVC UNI 7447)

- curve aperte o chiuse O e = $110 \div 200$ mm 1,00 m
- curve aperte o chiuse O e = $250 \div 630$ mm 1,25 m
- braghe a 45° o 67°, TI semplici a 90° come per le curve
- braghe doppie, TI doppi a 90° O e = $110 \div 200$ mm - braghe doppie TI doppi 90° O e = $250 \div 630$ mm 1,75 m
- braghe a Y, braghe a scagno O e = $110 \div 200$ mm 1,75m
- braghe a Y, braghe a scagno O e = $250 \div 630$ mm 1,25 m
- tappi 1,25 m

8.3.11 Canalette di scarico prefabbricate - cunette e banchine

Le canalette in conglomerato cementizio per lo scarico delle acque piovane verranno valutate in opera a metro lineare di sviluppo, misurato sull'asse, e compensate con il relativo prezzo di Elenco. Detto prezzo comprende tutto

\quanto necessario per dare le canalette in opera, compreso lo scavo di posa, il costipamento e relativi ancoraggi e quanto altro occorra per eseguire il lavoro a perfetta regola d'arte.

L'invito in conglomerato cementizio da eseguire alla sommità delle canalette è compreso nel prezzo a metro lineare delle canalette.

Le banchine e le cunette in calcestruzzo saranno, ove non previste in Elenco a metro lineare, compensate a cubatura, comprendendosi nel prezzo ogni magistero per dare le superfici viste rifinite, fresche al fratazzo. Le eventuali cunette piane con spallette in armatura saranno pagate a metro lineare, includendo nel prezzo il conglomerato di sottofondo e la lavorazione a faccia vista.

8.3.12 Sigillature

Le sigillature, qualora non specificatamente comprese tra gli oneri connessi all'esecuzione delle opere per le quali risultano necessarie, saranno valutate in base al



*“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”*
Progetto esecutivo

loro sviluppo lineare. I prezzi di Elenco compensano tutti gli oneri previsti nel presente Capitolato, ivi compresa la fornitura e posa in opera dei materiali di riempimento e distacco.