



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

Quadro economico

ID ELABORATO

A.1.4

SCALA

-

CODIFICA ELAB

A.1.4-ENAS539Aqec016R6

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)

5	Dicembre 2019	ulteriori osservazioni verificatore	HE	PD	DG
4	Ottobre 2019	Controdeduzioni verificatore	HE	PD	DG
6	Gennaio 2020	osservazioni RUP	HE	PD	DG
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	RED.	VER.	APPR.



Sommario

Sommario	1
1 Introduzione.....	2
2 Riferimenti normativi	3
3 Articolazione del costo complessivo dell’opera.....	5
3.1 A – Importo dei lavori a corpo ed a misura.....	5
3.2 B – Fondo posto a disposizione della stazione appaltante	6
3.3 Monitoraggio caratteristiche geo-meccaniche dei terreni	11
3.4 Oneri per la caratterizzazione dei fanghi di fondo vasca	15
3.5 Costi di allaccio delle forniture di energia elettrica	15
4 Quadro Economico Generale.....	16
5 Gruppi di categorie omogenee delle lavorazioni.....	18



1 Introduzione

Il quadro economico dell'intervento in discussione è stato predisposto, in rapporto al livello esecutivo di progettazione, con progressivo approfondimento di quello redatto in occasione del progetto definitivo, regolarmente approvato.

Data la complessità della sua articolazione, si è predisposto il presente elaborato con lo scopo di illustrare i singoli elementi che costituiscono il costo complessivo dell'opera.

Per facilitarne la consultazione, di seguito, si riporta una sintetica descrizione dei contenuti dei capitoli in cui essa è stata suddivisa.

- Capitolo 2: comprende i riferimenti normativi che regolano la parte economica di un'opera pubblica;
- Capitolo 3: illustra la composizione del costo dei lavori e quella delle somme a disposizione della Stazione Appaltante;
- Capitolo 4: definisce il quadro economico generale dell'opera, con indicazione dei costi della sicurezza;
- Capitolo 5: illustra i criteri utilizzati per la individuazione delle partite contabili, per la parte dei lavori a corpo, e delle categorie di lavoro, per quella a misura.

Il quadro economico del presente progetto esecutivo è stato redatto in modo conforme al quadro economico del progetto definitivo con le esplicitazioni, necessarie al livello esecutivo della progettazione, definite e preventivamente discusse e concordate con il RUP.



2 Riferimenti normativi

Il calcolo del costo complessivo dell'opera in argomento è stato predisposto in conformità a quanto previsto dal Regolamento approvato con D.P.R. n. 207/2010 art. 33 e con i contenuti prescritti dall'art. n. 16, tenendo conto che il livello progettuale è quello esecutivo.

Oltre al ben noto background normativo di riferimento appena citato, nella valutazione del costo complessivo dell'opera si è tenuto conto delle più recenti disposizioni normative, di cui si discute brevemente.

Per la redazione della parte economica del progetto, tutti i prezzi unitari delle lavorazioni previste (rif. elaborato A.1.1) sono stati ricavati da specifica analisi (rif. elaborato A.1.2), in ossequio al disposto di cui all'art. 32 comma 2 del D.P.R. n. 207/2010.

Ciascuna analisi di prezzo è stata redatta alternativamente:

- mediante verifica ed eventuale aggiornamento della corrispondente analisi del progetto definitivo;
- dal riferimento al Prezzario RAS 2018, qualora ritenuto adeguato;
- in casi specifici, da specifiche nuove valutazioni.

Lo scostamento rispetto al vigente Prezzario RAS 2019 trova motivazione sia nel notevole tempo trascorso dalla fase di impostazione dei prezzi del progetto definitivo – risalente almeno all'anno 2014 – e del conseguente dimensionamento generale dell'intervento da eseguire in rapporto al finanziamento disponibile, sia nella peculiarità di molteplici tra le lavorazioni previste con le conseguenti differenze rispetto alle voci "standard" eventualmente presenti nel Prezzario.

In ragione di quanto sopra, detto scostamento è ritenuto ammissibile dal RUP, in accordo con il dirigente competente (Direttore del Servizio Progetti e Costruzioni dell'ENAS), in forza di quanto espressamente previsto dall'art. 22 comma 4 della L.R. n. 8/2018 e ss.mm.ii..

Il Quadro Economico Generale del progetto esecutivo è una evoluzione di quello riportato nel provvedimento di approvazione amministrativa del progetto definitivo da parte del Direttore del Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche dello Assessorato dei Lavori Pubblici della Regione Sardegna del 18 luglio 2016 prot.n 27373 Rep. N. 830, del quale rappresenta il "progressivo approfondimento" e adattamento alle nuove procedure di scelta del contraente.



***“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 Articolazione del costo complessivo dell'opera

Il contratto di appalto delle opere in oggetto è stipulato “a corpo” ed “a misura”.

L'articolazione del costo complessivo dell'opera tiene conto anche di tale decisione, sulla base delle scelte progettuali effettuate dallo scrivente progettista.

Il contratto stipulato a corpo e a misura è ritenuto dal team di progettisti quello che meglio aderisce alle peculiarità dell'opera in argomento consentendo la gestione della fase di esecuzione con minori difficoltà interpretative.

Nel prosieguo del presente paragrafo si entrerà nel dettaglio delle due grandi componenti il costo complessivo che sono il costo dei lavori e quello delle somme a disposizione della Stazione Appaltante.

Il costo complessivo dell'opera, dunque, è così articolato:

A – Importo dei lavori a corpo ed a misura, come risultato del computo metrico estimativo, a loro volta suddivisi in importi per l'esecuzione delle lavorazioni, soggetti a ribasso d'asta, ed importi per l'attuazione dei piani di sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta.

B – Fondo posto a disposizione della stazione appaltante: redatto tenendo conto del livello esecutivo della progettazione in oggetto.

I criteri utilizzati per l'individuazione della parte di opera a corpo, predominante rispetto al totale, e di quella a misura provengono dalla analisi delle condizioni attuali delle infrastrutture in conglomerato cementizio armato da ripristinare e dal know-how del R.T.P.

Di seguito si dà conto di come ciascuna delle due componenti il costo complessivo dell'opera sia formata.

3.1 A – Importo dei lavori a corpo ed a misura

Il computo metrico estimativo è composto da due distinte parti, una per la parte a corpo ed un'altra per quella della sicurezza.

Gli importi dei lavori sono stati suddivisi in importo per l'esecuzione delle lavorazioni, soggetto a ribasso d'asta, ed importo per l'attuazione dei piani di sicurezza, non soggetto a ribasso d'asta.

Nel dettaglio, a misura saranno computati gli interventi *“per le quali, in sede di progettazione, risulta eccessivamente oneroso individuare in maniera certa e definita le rispettive quantità”*, come:



**“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 interventi di ripristino e consolidamento strutturale;
- 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.

La parte dei lavori a corpo riguarda tutto il resto delle lavorazioni previste nel progetto.

Nella stima dei costi sono state identificate condizioni di normale incidenza per rallentamenti e costi dovuti a vicinanza di altri servizi, presenza di acqua e così via. La stima dei lavori è stata compilata applicando alle singole categorie di lavoro i prezzi dell'elenco del progetto definitivo ad eccezione di alcune voci, in particolare per le apparecchiature idrauliche, i pezzi speciali in acciaio e per le lavorazioni di cui ai ripristini corticali e strutturali, come da Verbale del 13 Dicembre 2018; per queste voci per la individuazione dei prezzi elementari, è stata condotta una indagine di mercato ricercando da primarie aziende produttrici le offerte dei prezzi correnti di mercato; in parte, ove non è stato possibile, si è attinto ai listini ufficiali ridotti di uno sconto medio per tipologia di materiale.

Le analisi dei prezzi sono state compilate nel rispetto di quanto previsto dall'art. 32 del Regolamento di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.

Nel quadro riassuntivo di seguito è riportato l'importo complessivo dei lavori (comma di quelli a corpo ed a misura) suddiviso nei due componenti elementari del costo:

Suddivisione del costo complessivo dell'opera a corpo ed a misura					
A	Importo complessivo dei lavori				€ 7.896.323,20
A.1	LAVORI A CORPO				€ 6.724.697,01
A.1.1	Importo dei lavori a corpo (soggetto a ribasso d'asta):			€ 6.724.697,01	
A.1.2	Costo complessivo 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 (soggetto a ribasso d'asta):			€ 819.850,91	
A.2.2	Costo complessivo della sicurezza (non soggetto a ribasso d'asta):			€ 351.775,28	

3.2 B – Fondo posto a disposizione della stazione appaltante

Per quanto attiene al fondo posto a disposizione dell'Amministrazione appaltante, considerato il livello esecutivo del progetto in esame, sono state individuate le destinazioni, così come prescritto dall'art. 16 del Regolamento di cui al D.P.R. n. 207/2010, richiamate nella check-list seguente:



**“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

SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE (Regolamento di cui al D.P.R. n. 207/2010, art. 16)		SI	NO
1	Lavori in economia	x	
2	Rilievi, accertamenti ed indagini:		
	2.1 Prove di laboratorio	x	
3	Imprevisti ed arrotondamenti (<5,00% dell'importo complessivo dei lavori)	x	
4	Spese tecniche per:	x	
	6.1 Progettazione	x	
	6.2 Direzione dei lavori, misura e contabilità, direttore operativo, etc.	x	
	6.3 Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione	x	
	6.4 Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione	x	
	6.5 Assicurazione dei dipendenti		x
	6.6 V.I.A.		x
	6.7 Incentivi alla progettazione		x
5	Occupazioni temporanee e pertinenti indennizzi	x	
6	Spese per attività di consulenza e di supporto	x	
7	Spese per pubblicità	x	
8	Collaudi.		
	Collaudo amministrativo	x	
	Collaudo statico	x	
	Collaudo impianti		x
9	I.V.A.:		
	Sui lavori pari al 22%	x	
	Sulle spese professionali pari al 22%	x	
	Sugli oneri di conferimento a discarica pari al 22%		x
10	Responsabile Unico del Procedimento	x	
12	Accordi bonari	x	
13	Spese per commissioni aggiudicatrici	x	
14	Fondo per accordi bonari	x	

Nel dettaglio, di seguito, si dà conto di ciascuna di esse.



Lavori in economia: i lavori in economia sono composti da due distinte voci. La prima riguarda la conferma delle somme di € 10.000,00= inserite nel quadro economico a base di gara che, dunque, viene confermata. La seconda riguarda le lavorazioni relative alla messa fuori servizio dei due torrini piezometrici di Truncu Reale e di Porto Torres per i motivi che sono illustrati di seguito.

Gli interventi relativi al sezionamento degli ingressi nei due torrini piezometrici di Truncu Reale e di Porto Torres, dato lo stato di consistenza delle due strutture in conglomerato cementizio armato, richiedono degli approfondimenti sulle verifiche di sicurezza che potranno essere condotte esclusivamente al momento in cui essi dovranno essere eseguiti.

La peculiarità degli interventi di messa in fuori servizio dei due torrini piezometrici, in uno con gli aspetti di sicurezza connessi, hanno consigliato gli scriventi a definirne le modalità esecutive solo a fronte di tutti gli approfondimenti conoscitivi di sicurezza e del know-how e della organizzazione dell'Appaltatore.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire le verifiche tecniche preventive necessarie e di predisporre il piano degli interventi e un programma operativo di dettaglio che ne definisca gli aspetti tecnici e quelli di sicurezza; tale programma dovrà essere sottoposto alla approvazione preventiva del Direttore dei lavori il quale, a suo insindacabile giudizio, potrà approvarlo oppure richiederne eventuali modifiche e, o integrazioni.

Tali lavorazioni, per i motivi sopra riportati, saranno compensate in economia. Le somme per l'intervento sono inserite nel quadro economico generale del progetto tra le somme a disposizione della Stazione Appaltante pari a complessivi € 30.000,00=, oltre IVA.

Piano di indagine varie: tra queste prestazioni quelle di cui è necessario prevedere i relativi fondi sono:

- le prove di laboratorio per le verifiche di cessione dei conglomerati bituminosi;
- la caratterizzazione dei fanghi sedimentati nelle vasche da portare a discarica;
- la verifica della qualità delle tubazioni presso gli enti certificatori;
- le prove di laboratorio per i provini di calcestruzzo e di acciaio per le strutture in c.a..



**“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

	Prestazione	Quantità	Costo unitario	Costo complessivo
A	qualità delle tubazioni presso gli enti certificatori	n. 10	€ 1.500,00	€ 15.000,00
	provini di calcestruzzo	n.45 x 3 (x2)	€ 32,33	€ 4.364,55
	Provini di acciaio in barre	n. 45 (x3)	€ 87,96	€ 3.958,20
	Sommano			€ 23.322,75

La stima delle spese di caratterizzazione dei fanghi all'interno delle vasche ammonta a € 12.055,13=, come da specifico preventivo di primario laboratorio abilitato.

Imprevisti ed arrotondamenti: L'accantonamento delle somme per imprevisti ammonta a € 155.101,05=, pari ad 1,96% dell'importo complessivo dei lavori.

Spese generali della Stazione Appaltante: compongono questa importante voce di spesa le seguenti prestazioni:

1. Rilievi, accertamenti e indagini pari a (€ 23.322,75+€ 12.055,13) = € 35.377,88=, appena sopra calcolati;
2. Spese di cui all'art. 16 c. 1 lett. b) punto 7 del D.P.R. 207/2010:
 - Spese tecniche relative alle attività preliminari alla progettazione, attività del personale dell'ufficio tecnico della stazione appaltante (prog. prel.re, prog. def.va, RUP, ecc.), altre spese tecniche
 - Fondo ex art. 113 c. 2 D.Lgs. 50/2016
 - Incarico esterno di prog. esec.va, CSP, DL, CSE, sorv. archeol. scavi
3. Spese di cui all'art. 16 c. 1 lett. b) punto 8 del D.P.R. n. 207/2010:
 - Attività del personale dell'ufficio tecnico della stazione appaltante (supporto al RUP, ecc.) e relativi incarichi esterni;
 - Verifica esterna progettazione esecutiva, pari a € 21.414,02=;
4. Eventuali spese per commissioni giudicatrici e altre consulenze specialistiche, pari a € 35.000,00=;



**“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

5. Spese per pubblicità e contributi di gara, pari a €.20.000,00=;
6. Spese di cui all'art. 16 c. 1 lett. b) punto 11 del D.P.R. n. 207/2010:
 - Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche;
 - Collaudo tecnico amministrativo e statico, pari a €.40.000,00=.

La stima di tale voce di spesa è condotta sulla base dell'importo corrispondente a quello inserito nel Quadro Economico del progetto definitivo approvato (A2+B2+B8+B12) che l'ENAS ha già richiesto all'Assessorato LL. PP. RAS per l'integrazione di tale somme a valere sul ribasso d'asta, al fine di consentire il rimborso all'ENAS delle spese effettivamente sostenute e rendicontate, e di quello delle voci 5.3.2 e 5.6.2 del presente QEG.

A.2	Compenso a corpo spese di progettazione esecutiva	€ 89.880,72
B.2	Consulenze specialistiche	€ 35.000,00
B.8	Assistenza archeologica agli scavi	€ 5.000,00
B.3	Spese per pubblicità	€. 20.000,00
B.12	Spese generali	€ 619.514,25
B.13	Fondo incentivante	€.82.179,95
B.1	Indagini, rilievi e prove	€. 35.000,00
Totale		€. 886.574,92

Per i servizi di ingegneria relativi alla progettazione esecutiva, coordinamento per la sicurezza sia in fase di progettazione che di esecuzione, di direzione dei lavori il ribasso economico offerto in sede di gara, e contrattualmente vincolante, è stato del 37,73% sugli onorari posti a base di gara.

Spese per commissioni aggiudicatrici e altre consulenze specialistiche: la stima è stata condotta su precedenti esperienze di ENAS, pari a €.35.000,00=.

Spese per pubblicità: le spese per pubblicità, ai sensi dell'art. 110 del Regolamento, sono state stimate, per le procedure di gara per la scelta del contraente per la esecuzione dei lavori, pari a €.20.000,00=.

Collaudi: i fondi per le operazioni di collaudo riguardano sia il Collaudo amministrativo che il Collaudo statico, per le strutture in conglomerato cementizio armato; mentre, non è previsto alcuno specifico Collaudo degli impianti. Le



valutazioni economiche dei relativi costi sono state condotte con riferimento al Decreto 31 ottobre 2013, n. 143 del Ministero della Giustizia e s.m.e.i.. La stima di tali costi è di €.40.000,00=, oltre IVA e c.n.p.a.i.a..

I.V.A.: quella sui lavori sarà pari al 22%; mentre, quella sulle spese, a vario titolo previste, sarà pari pure al 22%.

Fondo per le funzioni tecniche svolte da dipendenti, di cui all’art. 113, comma 2, del D.Lgs n. 50/2016: tale fondo è stato assunto pari al 1% del costo dei lavori, come riportato nella approvazione amministrativa del progetto definitivo.

3.3 Monitoraggio caratteristiche geo-meccaniche dei terreni

Secondo quanto riportato nel capitolo 6 delle NTC del 2008 si prevede l’applicazione del metodo osservazione; in particolare il paragrafo 6.2.4 recita quanto segue *“nei casi in cui a causa della particolare complessità della situazione geotecnica e dell’importanza e impegno dell’opera, dopo estese ed approfondite indagini permangano documentate ragioni di incertezza risolvibili solo in fase costruttiva, la progettazione può essere basata sul metodo osservazionale.”*

Nell’applicazione di tale metodo si deve seguire il seguente procedimento:

Nell’ambito del metodo osservazionale, il monitoraggio ha lo scopo di confermare la validità della soluzione progettuale adottata o, in caso contrario, di individuare la più idonea tra le altre soluzioni previste in progetto.

Il piano di controllo delle unità litotecniche coinvolte dai fronti di scavo prevede:

- esecuzione di pozzetti esplorativa con escavatore meccanico ogni qualvolta si presenta una variazione lito-stratigrafica (mediamente 20);
- prelievo di 2 campioni ogni pozzetto esplorativo da sottoporre ad analisi geotecniche di laboratorio;
- prove geotecniche di laboratori sui campioni prelevati a profondità differenti, finalizzati alla definizione delle proprietà indice (γ , γ_{sat} , W_u , W_p , W_l porosità e indice dei vuoti) e resistenza al taglio. In particolare, si dovranno eseguire prove di compressione triassiale/taglio per la determinazione della coesione e dell’angolo di attrito.

La stima di queste indagini in corso d’opera ammonta a €. 6.275,00, come dettagliatamente riportato nella tabella seguente:



**“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

Costo delle indagini geognostiche integrative: Truncu Reale			
Prestazione	Q.tà	Costo unitario	Costo complessivo €
Stendimenti Sismici	1 da ml 80	12,50€/ml	2.625,00 €
	1 da ml 50	12,50€/ml	
	1 da ml 80	12,50€/ml	
Sondaggio a carotaggio continuo	2 da 8 m	137,5 € / m	2.200,00 €
Prove fisico meccaniche di laboratorio (prove di taglio diretto, analisi granulometrica)	4 campioni	250,00 cad.	1.000,00 €
Prove penetrometriche dinamiche in foro	4	112,50 cad.	450,00 €
Sommano in totale			6.275,00 €

Tali previsioni si riferiscono all'area di Truncu Reale per i motivi che di seguito si illustrano.

Il sedime delle principali opere di progetto nell'area di Truncu Reale ricade in zona classificata dal PAI "a pericolosità media da frana per fenomeni di subsidenza da sink-hole". Per tali ragioni in fase di progetto definitivo sono state condotte delle indagini dirette e indirette sull'area finalizzate a ricercare la presenza di cavità carsiche che potessero dar luogo a sprofondamenti per crollo di volte calcaree, in particolare per effetto delle sollecitazioni indotte dalle nuove opere di progetto. Nell'area della vasca idraulica di Truncu Reale sono stati così condotti n. 2 profili sismici a rifrazione (ciascuno con 24 geofoni) e n. 3 sondaggi a carotaggio continuo durante i quali sono stati prelevati campioni a diverse profondità finalizzati alla esecuzione delle prove di laboratorio. Grazie ai risultati di tali prove di laboratorio, delle prove sismiche e delle prove penetrometriche dinamiche eseguite in sito sono state realizzate delle stratigrafie come descritto nella tavola D.3.3 di progetto definitivo. Tuttavia, le stratigrafie ricostruite mettono in evidenza una grande quantità di litotipi con caratteristiche fisico meccaniche differenti come di seguito illustrato.



**“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

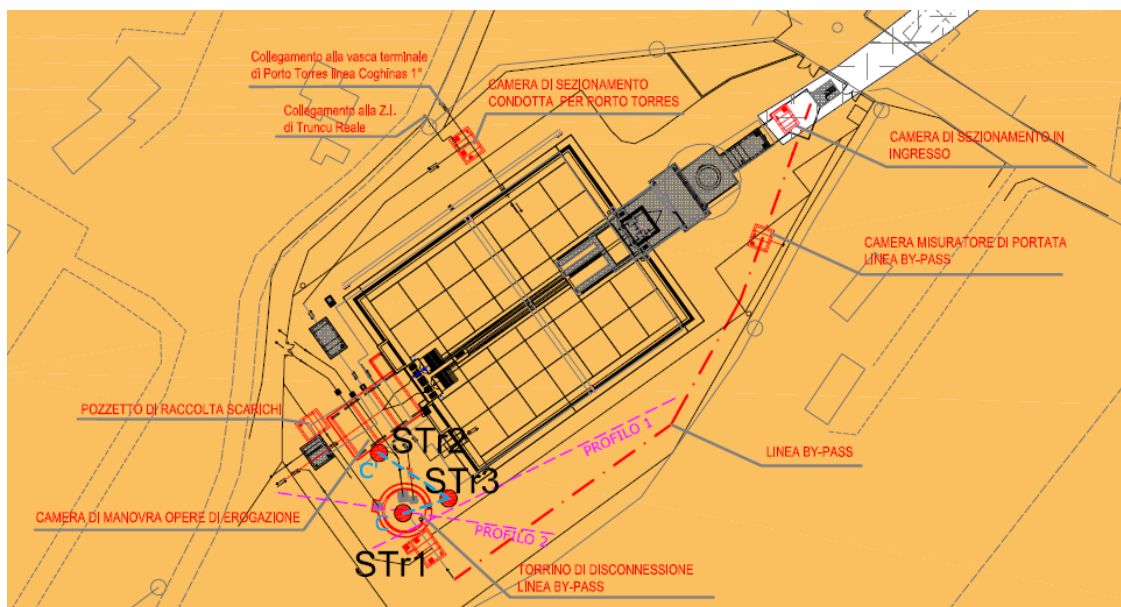


Figura 1 Area di progetto di Truncu Reale – Planimetria con individuazione sondaggi geognostici realizzati

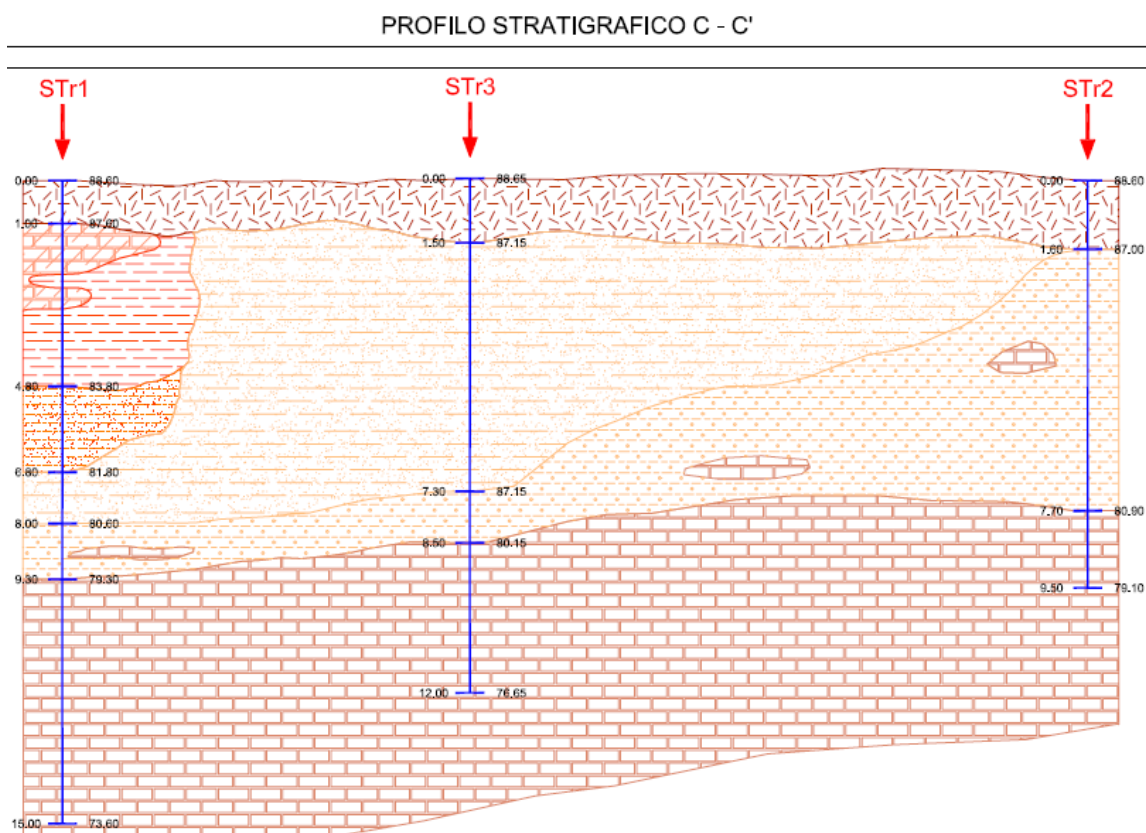


Figura 2 Profilo stratigrafico ottenuto, mediante i tre sondaggi a carotaggio continuo, nell’area del torrino idraulico di Truncu Reale



Dalle figure precedenti risulta evidente la necessità di approfondire la conoscenza litostratigrafica dei terreni sui quali verranno realizzate le altre opere di progetto dell'area di Truncu Reale. Le camere di sezionamento, la camera misuratore di portata sono site, planimetricamente, ad una distanza elevata da quelle indagate mediante indagini geognostiche. L'estrema variabilità dei litotipi riscontrati in sondaggi ravvicinati STr1, STr2 e STr3 impone una attenzione particolare nella caratterizzazione geotecnica dei terreni di interesse. Per tali ragioni, vista la pericolosità dell'area evidenziata dalle stesse carte del PAI, si ritiene necessario integrare le attuali indagini geognostiche mediante una delle tre seguenti opzioni:

- stendimenti sismici;
- stendimenti sismici e un sondaggio a carotaggio continuo;
- sondaggio a carotaggio continuo.

Gli stendimenti sismici potranno essere utilizzati per dedurre, in base alle velocità di propagazione delle onde con la profondità, le stratigrafie delle aree di interesse. Questo potrà avvenire mediante correlazioni con i risultati delle prove in sito condotte nell'area della vasca idraulica principale di Truncu Reale (stendimento 1 e stendimento 2). Mediante tali correlazioni si potranno avere informazioni in merito ai litotipi presenti in queste aree senza però conoscere in dettaglio la precisa stratigrafia.

La realizzazione, in uno con gli stendimenti sismici, di un sondaggio a carotaggio continuo potrà garantire una conoscenza dettagliata anche della stratigrafia. Dai risultati degli stendimenti e dei carotaggi potranno ottenersi correlazioni con i risultati delle prove già effettuate (STr1, STr2 e STr3). Ovviamente eventuali prove di laboratorio da realizzarsi su provini carotati consentiranno una completa caratterizzazione geomeccanica dei litotipi.

La realizzazione di soli carotaggi continui nell'area oggetto di indagine potrà garantire informazioni dettagliate in merito ai litotipi presenti seppur circoscritti in un'area piuttosto ristretta rispetto a quella di cui si vogliono avere informazioni litostratigrafiche in fase esecutiva. Tuttavia, si potranno sfruttare eventuali correlazioni con i risultati dei sondaggi STr1, STr2 e STr3 per risalire a dei profili stratigrafici più dettagliati lungo l'area di interesse.

Sia nel caso in cui siano realizzati stendimenti e sondaggi a carotaggio continuo sia nel caso in cui verrà realizzato solamente il sondaggio a carotaggio continuo potranno essere realizzate anche prove penetrometriche dinamiche in foro per validare eventualmente i modelli geotecnici di progetto.



3.4 Oneri per la caratterizzazione dei fanghi di fondo vasca

Le tre vasche oggetto di intervento, attualmente in esercizio, dovranno essere svuotate preliminarmente alla esecuzione dei lavori. Sul fondo delle vasche sono presenti fanghi di deposito. Per il loro corretto smaltimento si dovrà procedere preliminarmente alla loro caratterizzazione fisico e chimica. Per valutare il costo di tale attività si è svolta una indagine di mercato per stimarne il costo per tutte le sei vasche.

Ogni caratterizzazione ha un costo stimato di listino di €. 3.951,71= su cui è lecito stimare un ribasso del 50%, per cui il costo stimato delle attività di caratterizzazione €. 3.951,71*6*50%=**€. 11.855,13**. A questo importo bisogna aggiungere il costo dell'attività di campionamento che si stima possa avvenire nell'arco di una giornata per tutte e tre le vasche: il costo è di **€. 200,00=**. Il totale del costo di caratterizzazione dei fanghi delle vasche ammonta a €.12.055,13=, oltre IVA al 22%.

3.5 Costi di allaccio delle forniture di energia elettrica

L'onere di allacciamento alla rete elettrica comprende le spese effettive di allaccio, le spese di istruttoria e di sopralluogo.

Il servizio di connessione è regolato da una specifica delibera dell'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico (A.E.E.G.), ed in particolare la delibera n.348/07, e ss.mm.ii.

A definire le modalità, i tempi e le condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione è il "Testo Integrato per le Connessioni", noto come TIC, nella versione modificata con deliberazione n. ARG/elt 30/08 (Allegato B).

In esso vengono stabiliti i criteri di calcolo degli oneri per le connessioni passive, in funzione di tre variabili:

- Livello di tensione (bassa, media, alta);
- Potenza richiesta;
- Ubicazione del punto di connessione e relative distanze dalle cabine elettriche più prossime all'impianto, di livello di tensione compatibile con quello interessato dalla fornitura.

Le utenze sono già fornite di allacci di energia elettrica, per cui prudenzialmente la somma stimata è di €. 1.500,00, oltre IVA al 22%, confermando quanto indicato nel progetto definitivo.



4 Quadro Economico Generale

La copertura finanziaria dell'intero intervento progettuale è garantita, a seguito dalla delibera della Giunta Regionale n. 52/8 del 27 novembre 2009, con Determinazione del Servizio Infrastrutture e Risorse Idriche n. 41363/3223 del 30 novembre 2010 è stato ripristinato l'originario importo di € 15.000.000,00=.

A completamento delle valutazioni svolte nei precedenti paragrafi ed in base al risultato del computo metrico estimativo dei lavori si è predisposto il quadro economico generale.

I costi della sicurezza ammontano complessivamente a €. 351.775,28; essi sono riportati esclusivamente nella parte di lavorazione a misura, per consentire, in fase di esecuzione dei lavori, un controllo capillare degli apprestamenti effettivamente realizzati. L'importo tiene conto, oltre che di tutti gli apprestamenti necessari a garantire la sicurezza del cantiere, anche quelli relativi alla protezione delle lavorazioni all'interno di luoghi confinati.

Gli imprevisti sono contenuti nel 1,96% dell'importo complessivo dei lavori, inferiori al limite del 5,00%.

Il quadro economico dell'intervento è congruente con quello del progetto definitivo, regolarmente approvato, del quale rappresenta il progressivo approfondimento in rapporto al livello di progettazione esecutivo ed alle diverse modalità di scelta del contraente rispetto a quanto ipotizzato nel secondo livello progettuale.

Il costo complessivo dell'opera, di **€. 11.000.000,00**, è suddivisa in **€. 7.896.323,20=** per l'importo complessivo dei lavori e in **€. 3.103.676,80=** per le somme a disposizione della Stazione Appaltante ed è articolato come di seguito riportato:



**“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

L82 “Ristrutturazione linea Coghinas I e II”. Conv. ENAS – LL.PP. RAS del 25.07.2006.			
L82-3: Ristrutturazione della vasca terminale della linea Coghinas I° in località Porto Torres – Ristrutturazione della vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas – Ristrutturazione della vasca terminale della linea Coghinas II° in località Truncu Reale-Sassari.			
PROGETTO ESECUTIVO - QUADRO ECONOMICO GENERALE			
a	Lavori e prestazioni in appalto		€ 7.896.323,20
a.1	Lavori a corpo		
a.1.1	Importo per lavori a base d'asta	€ 6.724.697,01	€ 6.724.697,01
a.2	Lavori a misura		
a.2.1	Importo per lavori a base d'asta	€ 819.850,91	€ 1.171.626,19
a.2.2	Importo per oneri di sicurezza non soggetto a ribasso	€ 351.775,28	
	<i>Importo totale appalto</i>		€ 7.896.323,20
b	Somme a disposizione dell'amministrazione		€ 3.103.676,80
1.	Lavori in economia previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi a fattura	€ 48.800,00	
2.	Allacciamenti ai pubblici servizi	€ 1.500,00	
3.	Imprevistie arrotondamenti	€ 155.101,05	
4.	Acquisizione aree o immobili, occupazioni temporanee e pertinenti indennizzi	€ 500,00	
5.	Spese generali stazione appaltante *	€ 886.574,92	
5.1	Rilevi, accertamenti e indagini	€ 35.377,88	
(5.2+5.3)	Spese di cui ai successivi punti 5.2 e 5.3	€ 736.197,04	
5.2	Spese di cui all'art. 16 c. 1 lett. b) punto 7 del D.P.R. 207/2010:		
5.2.1	Spese tecniche relative alle attività preliminari alla progettazione, attività del personale dell'ufficio tecnico della stazione appaltante (prog. prel.re, prog. del.va, 5.2.2 Fondo ex art. 113 c. 2 D.Lgs. 50/2016		
5.2.3	Incarico esterno di prog. esec.va, CSP, DL, CSE, serv. archeol. scavi		
5.3	Spese di cui all'art. 16 c. 1 lett. b) punto 8 del D.P.R. n. 207/2010		
5.3.1	Attività del personale dell'ufficio tecnico della stazione appaltante (supporto al RUP, ecc.) e relativi incarichi esterni		
5.3.2	Verifica esterna progettazione esecutiva		
5.4	Per Commissione di gara e altre consulenze specialistiche	€ 35.000,00	
5.5	Spese per pubblicità e contributi di gara	€ 20.000,00	
5.6	Spese di cui all'art. 16 c. 1 lett. b) punto 11 del D.P.R. n. 207/2010	€ 60.000,00	
5.6.1	Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche	€ 20.000,00	
5.6.2	Collaudo tecnico amministrativo e statico	€ 40.000,00	
6.	I.V.A.ed eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge		€ 1.932.237,60
6.1	I.V.A. 22% su b)5	€ 195.046,49	
6.2	I.V.A. 22% su a)	€ 1.737.191,10	
7.	Fondo per accordi bonari	€ 78.963,23	
	<i>Importo totale somme a disposizione</i>	€ 3.103.676,80	
		Totale complessivo	€ 11.000.000,00

* Importo corrispondente a quello inserito nel Quadro Economico del progetto definitivo approvato (l'ENAS ha già richiesto all'Assessorato LL. PP. RAS l'integrazione di tale somme a valere sul ribasso d'asta, al fine di consentire il rimborso all'ENAS delle spese effettivamente sostenute e rendicontate)



5 Gruppi di categorie omogenee delle lavorazioni

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 42, co. 2, del Regolamento, le singole lavorazioni, risultanti dall'aggregazione delle rispettive voci dedotte dal computo metrico estimativo, sono state raggruppate, ai fini della definizione dei gruppi definiti omogenei, di cui all'art. 3, co 1, lettera s), secondo modalità diverse per la parte dei lavori a misura e per quella a corpo.

Per facilità di consultazione i gruppi omogenei di lavorazioni della parte a misura sono denominati **“categorie di lavoro”**; mentre, per la parte a corpo i gruppi omogenei di lavorazioni sono denominate **“partite contabili”**.

L'aggregazione di lavorazioni omogenee è stata condotta con criteri diversi, funzioni delle finalità cui sono destinate, per i lavori da contabilizzarsi a misura da quelli da contabilizzarsi a corpo. In quest'ultimo caso, infatti, alle partite contabili è affidato anche il compito della contabilizzazione in funzione della percentuale di avanzamento di ciascuna di esse.

Per la parte di lavoro da contabilizzare a corpo sono state individuate n. 31 partite contabili.

SUDDIVISIONE DEI LAVORI A CORPO IN PARTITE CONTABILI			Percentuale P.C. sull'importo complessivo dei lavori a corpo
VASCA DI CARICO DI CASTELDORIA			
P.C.1	Lavori preparatori	€ 409.650,22	6,09%
P.C. 2	Nuovo sistema di distribuzione in uscita	€ 285.068,74	4,24%
P.C. 3	Opere di ripristino strutturale	€ 195.595,22	2,91%
P.C. 4	Impianti elettrici e di telecontrollo	€ 118.027,84	1,76%
P.C. 5	Opere di finitura varie	€ 243.116,32	3,62%
VASCA TERMINALE DI PORTO TORRES			
P.C. 6	Vasca di compenso	€ 552.211,76	8,21%
P.C. 7	Opere di ripristino strutturale	€ 169.818,29	2,53%
P.C. 8	Rifacimento del sistema di ingresso alle vasche	€ 596.276,48	8,87%
P.C. 9	Impianti elettrici e di telecontrollo	€ 167.420,93	2,49%
P.C. 10	Opere varie di finitura	€ 367.693,36	5,47%
VASCA TERMINALE DI TRUNCU REALE			
P.C. 11	Lavori preparatori by-pass condotte di arrivo	€ 423.879,60	6,30%
P.C. 12	Nuove strutture in c.a.	€ 535.390,32	7,96%
P.C. 13	Nuovo sistema di distribuzione	€ 1.371.883,55	20,40%
P.C. 14	Opere di ripristino strutturale	€ 311.576,80	4,63%
P.C. 15	Impianti elettrici e di telecontrollo	€ 280.451,86	4,17%
P.C. 16	Opere varie di finitura	€ 696.635,72	10,36%
Sommano in totale i lavori a corpo		€ 6.724.697,01	100,00%



**“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

LAVORI A MISURA		
VASCA DI CARICO DI CASTELDORIA		
C.L. 1	Opere di ripristino strutturale	€ 175.631,64
VASCA TERMINALE DI PORTO TORRES		
C. L.2	Interventi di consolidamento strutturale	€ 376.260,68
VASCA TERMINALE DI TRUNCU REALE		
C. L. 3	Opere di ripristino strutturale	€ 267.958,59
SICUREZZA		
C.L. 4	Sicurezza Generale	€ 351.775,28
Sommano i lavori a misura		€ 1.171.626,19

A loro volta, sia le partite contabili che le categorie di lavoro sono suddivise in un ulteriore livello di approfondimento contabile secondo prestazioni elementari. Tale ulteriore suddivisione sarà utilizzata esclusivamente per la redazione di eventuali perizie di variante e, o suppletive.



**“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

DATI GENERALI A BASE DELLE VALUTAZIONI PRESUNTIVE DELLE SPESE TECNICHE				Percentuale P.C. sull'importo complessivo dei lavori a corpo	Percentuale S.P.C. sull'importo della partita contabile
E DELLA COMPILAZIONE DEL QUADRO ECONOMICO GENERALE DEL PROGETTO					
VASCA DI CARICO DI CASTELDORIA					
P.C.1	Lavori preparatori		€ 409.650,22	6,09%	
	S.P.C. 1.1	Lavori preparatori, by-pass e nuovo sistema in ingresso	€ 290.746,47		70,97%
	S.P.C. 1.2	Nuove strutture in c.a.	€ 118.903,75		29,03%
P.C. 2	Nuovo sistema di distribuzione in uscita		€ 285.068,74	4,24%	
	S.P.C. 2.1	Nuovo piping in ingresso completo di apparecchiature di controllo e misura	€ 285.068,74		100,00%
P.C. 3	Opere di ripristino strutturale		€ 195.595,22	2,91%	
	S.P.C. 3.1	Opere di consolidamento	€ 0,00		0,00%
		Opere edili di ripristino e di finitura	€ 195.595,22		
P.C. 4	Impianti elettrici e di telecontrollo		€ 118.027,84	1,76%	
	S.P.C. 4.1	Impianti elettrici e di telecontrollo	€ 118.027,84		100,00%
P.C. 5	Opere di finitura varie		€ 243.116,32	3,62%	
	S.P.C. 5.1	Demolizioni e opere di finitura camera di manovra e pozzetti	€ 130.269,47		53,58%
	S.P.C. 5.2	Sistemazioni esterne	€ 112.846,85		46,42%
VASCA TERMINALE DI PORTO TORRES					
P.C. 6	Vasca di compenso		€ 552.211,76	8,21%	
	S.P.C. 6.1	Nuove strutture in c.a.	€ 251.827,59		45,60%
	S.P.C. 6.2	Rifacimento del sistema di ingresso alle vasche	€ 300.384,17		54,40%
P.C. 7	Interventi di consolidamento strutturale		€ 169.818,29	2,53%	
	S.P.C. 7.1	Consolidamento delle vasche e delle strutture in c.a.			0,00%
		Opere edili di ripristino e di finitura	€ 169.818,29		
P.C. 8	Rifacimento del sistema di ingresso alle vasche		€ 596.276,48	8,87%	
	S.P.C. 8.1	Presa e scarico	€ 596.276,48		100,00%
		Apparecchiature idrauliche, di sezionamento, di regolazione e misu			
P.C. 9	Impianti elettrici e di telecontrollo		€ 167.420,93	2,49%	
	S.P.C. 9.1	Impianti elettrici e di telecontrollo della vasca terminale di Porto Torres	€ 167.420,93		100,00%
P.C. 10	Opere varie di finitura		€ 367.693,36	5,47%	
	S.P.C. 10.1	Opere di finitura delle diverse opere in c.a. e di edilizia	€ 265.847,24		72,30%
	S.P.C. 10.2	Sistemazioni esterne ed opere di finitura varie di Porto Torres	€ 101.846,12		27,70%
VASCA TERMINALE DI TRUNCU REALE					
P.C. 11	Lavori preparatori by-pass condotte di arrivo		€ 423.879,60	6,30%	
	S.P.C. 11.1	Lavori preparatori al by-pass	€ 165.604,78		39,07%
	S.P.C. 11.2	Opere necessarie alla realizzazione del by-pass generale dell'impianto	€ 258.274,82		60,93%
		Apparecchiature idrauliche, di sezionamento, di regolazione e misura			
P.C. 12	Nuove strutture in c.a.		€ 535.390,32	7,96%	
	S.P.C. 12.1	Nuove strutture in c.a.	€ 535.390,32		100,00%
P.C. 13	Nuovo sistema di distribuzione		€ 1.371.883,55	20,40%	
	S.P.C. 13.1	Nuovo sistema di distribuzione in uscita	€ 1.083.627,92		78,99%
		Apparecchiature idrauliche, di sezionamento, di regolazione e misura			
	S.P.C. 13.2	Sistema di arrivo e distribuzione delle portate in arrivo alle vasche			
	S.P.C. 13.3	Apparecchiature idrauliche, di sezionamento, di regolazione e misura	€ 288.255,63		21,01%
P.C. 14	Opere di ripristino strutturale		€ 311.576,80	4,63%	
	S.P.C. 14.1	Opere di consolidamento			
		Opere edili di ripristino e di finitura	€ 311.576,80		100,00%
P.C. 15	Impianti elettrici e di telecontrollo		€ 280.451,86	4,17%	
	S.P.C. 15.1	Impianti elettrici e di telecontrollo	€ 280.451,86		100,00%
P.C. 16	Opere varie di finitura		€ 696.635,72	10,36%	
	S.P.C. 16.1	Demolizioni e opere di finitura varie	€ 358.199,02		51,42%
	S.P.C. 16.2	Sistemazioni esterne	€ 338.436,70		48,58%
Sommano in totale i lavori a corpo nelle tre vasche			€ 6.724.697,01	100,00%	



**“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

SUDDIVISIONE DEI LAVORI A MISURA IN CATEGORIE DI LAVORO E STTOCATEGORIE				
VASCA DI CARICO DI CASTELDORIA				
C.L. 1	Opere di ripristino strutturale			€ 175.631,64
	S.C.L.1.1	Opere di consolidamento	€ 175.631,64	
VASCA TERMINALE DI PORTO TORRES				
C. L.2	Interventi di consolidamento strutturale			€ 376.260,68
	S.C.L. 2.1	Consolidamento delle vasche e delle strutture in c.a.	€ 376.260,68	
VASCA TERMINALE DI TRUNCU REALE				
C. L. 3	Opere di ripristino strutturale			€ 267.958,59
	S.P.C. 14.1	Opere di consolidamento	€ 267.958,59	
SICUREZZA				
C.L. 4	Sicurezza Generale			€ 351.775,28
	S.P.C.L.4.1	Sicurezza	€ 351.775,28	
		Sommano i costi della sicurezza per tutte le opere		€ 1.171.626,19