



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Assessoradu de sos traballos pùblicos
Assessorato dei lavori pubblici

Ente acque della Sardegna
Servizio Progetti e Costruzioni



**L88 - MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RIASSETTO FUNZIONALE
DEL COLLEGAMENTO MULTISSETTORIALE
VILLANOVATULO - ZONA INDUSTRIALE DI ISILI - IS BARROCUS**

**1° LOTTO 1° COMPARTO
RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE
DELLE VASCHE DI COMPENSO DI SU MURTAXIU**

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Allegato

A.6.2

Redazione:

Ing. Stefano Serra, Ing. Gianfranco Fadda

Coordinatore della progettazione:

Ing. Stefano Serra

Collaboratori:

*Geom. Paolo Atzori
Geom. Corrado Balistreri
Geom. Osvaldo Carta*

Responsabile del Procedimento:

Ing. Maurizio Meloni

**Il Direttore del Servizio
Progetti e Costruzioni**
Dott. Riccardo Lai

Il Direttore Generale
Ing. Sergio Virgilio Cocciu

Gennaio 2017

Ente Acque della Sardegna
Servizio Progetti e Costruzioni

**Manutenzione straordinaria e riassetto funzionale del collegamento
multisetoriale Villanovatulo ó Z.I. di Isili ó Is Barroccus**

**1° Lotto 1° Comparto:
Riqualificazione funzionale delle Vasche di compenso di òSu Murtaxiuò
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO



Sommario

1. PRESCRIZIONI GENERALI.....	3
2. LAVORI A CORPO: RIMOZIONE SEDIMENTI VASCA N. 2 (OG6)	3
3. LAVORI A CORPO: DEMOLIZIONI E SCAVI (OG6).....	4
4. LAVORI A CORPO: IMPERMEABILIZZAZIONE E OPERE CONNESSE (OS8).....	5
5. LAVORI A CORPO: OPERE ACCESSORIE (OG6).....	9



1. PRESCRIZIONI GENERALI

L'esecuzione dell'intervento in progetto dovrà avvenire in due fasi successive e distinte (fase A e fase B).

FASE A È VASCA N. 1

In seguito alla consegna dei lavori, l'appaltatore dovrà effettuare tutte le lavorazioni relative alla sola vasca n. 1, attualmente fuori esercizio, al termine delle quali, richiederà all'ENAS il riempimento della vasca n. 1, sino al livello massimo.

La vasca verrà quindi sottoposta dalla direzione dei lavori ad una prova finale di tenuta idraulica della durata minima di 48 ore, verificando il livello idrico all'inizio e alla fine della prova, e tenendo in opportuno conto l'evaporazione stimata e gli eventuali apporti di pioggia. Qualora l'effettuazione della prova evidenziasse la presenza di perdite apprezzabili dalla vasca, si procederà allo svuotamento della stessa, alla ricerca dei punti di fuoriuscita dell'acqua e all'esecuzione dei dovuti ripristini, il tutto a cura e spese dell'appaltatore, con successiva ripetizione della prova, sino ad esito positivo della stessa. Tutti gli oneri relativi alle prove di tenuta effettuate, alle apparecchiature, ai dispositivi, ai mezzi d'opera e agli operai occorrenti saranno totalmente a carico e spese dell'Impresa. Le prove suddette saranno sempre eseguite in contraddittorio fra la Direzione dei lavori e l'Appaltatore, e ne sarà redatto relativo verbale sottoscritto dalle parti.

La vasca n. 1 verrà quindi presa in consegna dall'ENAS e messa in esercizio entro i quindici giorni successivi.

I lavori della fase A, compresa la prova positiva di tenuta, dovranno essere completamente conclusi dall'appaltatore entro **120 (centoventi) giorni** naturali e consecutivi, decorrenti dalla data di consegna dei lavori.

FASE B È VASCA N. 2

L'appaltatore avrà facoltà di avviare le lavorazioni relative alla vasca n. 2:

- 1) qualora la presa in consegna da parte dell'ENAS della vasca n. 1 sia avvenuta nel periodo 01 settembre ÷ 14 febbraio, trascorsi quindici giorni dalla data di tale presa in consegna;
- 2) qualora invece la citata presa in consegna sia avvenuta nel periodo 15 febbraio ÷ 31 agosto, a decorrere dal 16 settembre.

Al termine delle lavorazioni di seconda fase, su richiesta dell'appaltatore l'ENAS provvederà al riempimento della vasca n. 2, sino al livello massimo.

La vasca verrà quindi sottoposta dalla direzione dei lavori a una prova finale di tenuta, con le stesse modalità già adottate per la vasca n. 1.

I lavori della fase B, compresa la prova positiva di tenuta, dovranno essere completamente conclusi dall'appaltatore

entro **120 (centoventi) giorni** naturali e consecutivi, decorrenti:

- dal 16° giorno successivo alla presa in consegna da parte dell'ENAS della vasca n. 1, nel caso di cui al precedente punto 1);
- dal 16 settembre, nel caso di cui al precedente punto 2).

2. LAVORI A CORPO: RIMOZIONE SEDIMENTI VASCA N. 2 (10,690% - €69.519,77 al lordo del ribasso d'asta)

(OG6)

RIMOZIONE DI VEGETAZIONE E SEDIMENTI PRESENTI SUL FONDO DELLA VASCA N. 2

Rimozione, trasporto e conferimento presso idonea discarica autorizzata o impianto di trattamento/recupero autorizzato, da comunicarsi preventivamente alla D.L., della vegetazione e dei sedimenti fangosi presenti sul fondo della vasca n. 2, compresa la raccolta dei materiali dal fondo della vasca a mano e/o con l'ausilio di piccoli mezzi d'opera gommati e/o sistemi appositamente predisposti (quali aspiratori, nastri trasportatori, ecc.) la messa in atto degli accorgimenti e/o lavorazioni (quali l'allontanamento dell'acqua residua dal fondo della vasca, un periodo preventivo di asciugatura dei sedimenti in vasca, la raccolta provvisoria in cassoni drenanti, ecc.) tali da ridurre il contenuto d'acqua dei fanghi sino a rendere gli stessi palabili; la movimentazione, il carico e il trasporto con idonei mezzi a qualsiasi distanza, l'effettuazione delle analisi di caratterizzazione dei materiali necessarie per il conferimento, lo scarico, il pagamento degli oneri di conferimento alla discarica/impianto, e qualsiasi altro onere e lavorazione per dare la vasca n. 2 pulita da vegetazione e sedimenti, il tutto nel pieno rispetto delle norme vigenti in materia.

L'appaltatore dovrà consegnare alla direzione lavori copia conforme della quarta copia dei formulari rifiuti relativi al trasporto e conferimento dei fanghi, regolarmente compilata e sottoscritta dal destinatario finale del rifiuto per quanto di competenza.



3. LAVORI A CORPO: DEMOLIZIONI E SCAVI (9,050% - €58.854,44 al lordo del ribasso d'asta)

(OG6)

RIMOZIONE DELLA CORDONATA IN CALCESTRUZZO PREFABBRICATO DAL FONDO DELLE VASCHE

Rimozione della cordonata in calcestruzzo ad elementi prefabbricati dal fondo delle vasche, compresa la movimentazione dei materiali di rifiuto in orizzontale e/o in verticale all'interno della vasca eseguita con i mezzi idonei o anche a mano; il trasferimento all'esterno delle vasche, il successivo carico, trasporto e conferimento in idonea discarica autorizzata ed il pagamento dei relativi oneri.

RIMOZIONE DEL PARAPETTO PERIMETRALE DI PROTEZIONE DELLE VASCHE

Rimozione del parapetto perimetrale di protezione delle vasche, comprendente lo smontaggio e rimozione di tutti gli elementi che compongono il parapetto mediante il disancoraggio dei montanti, delle staffe e quant'altro dalle strutture murarie e, se necessario, mediante il taglio degli elementi da eseguirsi con l'ausilio di idonei utensili meccanici o elettrici, tutti gli altri eventuali ed ulteriori tagli per la riduzione delle dimensioni degli elementi per essere rimossi, la movimentazione delle parti smontate in orizzontale e/o in verticale eseguita con mezzi idonei, il trasporto e lo stoccaggio in aree individuate dalla D.L. all'interno del cantiere.

DEMOLIZIONE PARZIALE DI MASSETTO E FONDAZIONE IN CALCESTRUZZO ANCHE ARMATO

Demolizione parziale dei camminamenti perimetrali di coronamento delle vasche in calcestruzzo anche armato e delle annesse trincee di ancoraggio sommitale del manto impermeabile esistente, mediante il taglio a parete verticale eseguito con sega semovente a disco e la successiva demolizione delle parti indicate negli elaborati grafici di progetto, eseguito mediante l'ausilio di martello pneumatico e altri eventuali adeguati mezzi meccanici. Compreso il rastrellamento del materiale rimosso, lo spostamento in orizzontale e/o in verticale ed il provvisorio deposito delle macerie eseguito anche a mano; il carico ed il trasporto a rifiuto e l'onere per il conferimento in discarica autorizzata. Compresi tutti gli oneri derivanti dalla presenza di puntellature e sbadacchiature provvisorie, gli accorgimenti e i rallentamenti eventualmente necessari a eseguire la lavorazione compatibilmente con la rimozione del parapetto di cui ad altra voce e quant'altro necessario per dare il lavoro eseguito a regola d'arte.

DEMOLIZIONE DELLE SCALE DI ACCESSO ALLE VASCHE

Demolizione delle scale di accesso alle vasche costituite da una rampa in calcestruzzo armato delle dimensioni di ml, 9,50x1,00x0,20 e relativi gradini e del calcestruzzo sottostante di rivestimento della sponda, per un tratto delle dimensioni di ml 9,50x1,80 e per l'intero spessore esistente, compresi il taglio a pareti verticali delle strutture da demolire con l'ausilio di idonei utensili meccanici o elettrici, la rimozione della membrana impermeabilizzante esistente, la rimozione del corrimano in acciaio mediante taglio degli elementi e disancoraggio dei piantoni dalla struttura muraria, la demolizione delle strutture in calcestruzzo secondo le dimensioni indicate negli elaborati grafici di progetto. Compresa e compensata la movimentazione dei materiali di rifiuto in orizzontale e/o in verticale all'interno delle vasche eseguita con i mezzi idonei, il trasferimento all'esterno delle vasche, il successivo carico, trasporto e conferimento in idonea discarica autorizzata ed il pagamento dei relativi oneri. Compreso ogni altro onere e magistero necessario per dare una superficie adatta a ricevere le nuove strutture da realizzare e i successivi strati costituenti il sistema di impermeabilizzazione.

SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA IN MATERIA DI QUALUNQUE NATURA

(per lo scavo delle trincee di ancoraggio del manto impermeabile sul fondo vasche; per lo scavo delle trincee di ancoraggio sommitali del manto impermeabile, lungo i camminamenti perimetrali di coronamento, per quanto necessario a seguito della demolizione del calcestruzzo esistente; per lo scavo necessario alla realizzazione della sottostruttura in calcestruzzo delle nuove scale di accesso alle vasche)

Esecuzione di scavo incassato a sezione obbligata per fondazioni e opere d'arte in genere, realizzato sia all'esterno che all'interno delle vasche, in materia di qualunque natura e consistenza, eseguito con qualsiasi mezzo anche a mano, a qualunque profondità dal piano di campagna esistente o dal preventivo piano realizzato con lo sbancamento, compresi il taglio e l'estirpazione di erbe, ceppaie, etc., la rimozione di trovanti lapidei di qualunque dimensione, la demolizione di manufatti e trovanti, l'esecuzione delle opere provvisorie per proteggere gli scavi dalle acque superficiali e gli oneri per il loro eventuale aggettamento dagli scavi stessi, i maggiori scavi atti a garantire la stabilità delle pareti in trincea o le necessarie armature e sbadacchiature di qualsiasi tipo e importanza, ogni maggiore onere che possa derivare nella esecuzione dello scavo per la presenza nel sottosuolo di eventuali tubazioni di drenaggio o altri ostacoli nonché gli oneri per il ripristino degli eventuali danni causati ai citati sottoservizi, la profilatura delle pareti di scavo, la pulizia degli scavi, lo spianamento e la regolarizzazione del fondo, la movimentazione dei materiali di risulta in orizzontale e/o in verticale all'interno delle vasche eseguita con i mezzi



idonei o anche a mano, il trasferimento all'esterno delle vasche, il successivo carico, trasporto e conferimento in idonea discarica autorizzata ed il pagamento dei relativi oneri, nonché qualsiasi altro onere e magistero necessario per l'esecuzione dei lavori finiti a regola d'arte.

4. LAVORI A CORPO: IMPERMEABILIZZAZIONE E OPERE CONNESSE (OS8) **(78,820% - Ö512.586,39 al lordo del ribasso d'asta)**

PREPARAZIONE PIANO DI POSA PER MANTO SINTETICO IMPERMEABILE

(fondo, sponde e coronamento perimetrale delle vasche)

Preparazione del piano di posa per il rifacimento dell'impermeabilizzazione nelle vasche comprendente:

- accurata pulizia del piano di posa da sporcizia, pietrame, detriti o qualunque altro deposito estraneo;
- la rimozione della vegetazione, compresa l'estirpazione delle radici, previo essiccamento delle stesse mediante l'irrorazione di diserbante specifico;
- la rimozione delle parti di membrana impermeabile già distaccate o in fase di parziale distacco;
- l'eliminazione di tutte le pieghe presenti nella membrana esistente mediante taglio e asportazione delle parti in eccedenza; taglio a riquadri della membrana esistente per annullare i tensionamenti eventualmente presenti;
- il riempimento degli avvallamenti, vuoti, fessure ecc., con sabbia costipata o con malta cementizia da realizzarsi previo taglio e sollevamento della membrana esistente e successivo riposizionamento della stessa;
- la movimentazione dei materiali di rifiuto in orizzontale e/o in verticale all'interno delle vasche eseguita con i mezzi idonei o anche a mano e il trasferimento all'esterno delle stesse, il successivo carico, trasporto e conferimento in idonea discarica autorizzata e il pagamento dei relativi oneri;
- l'esecuzione di ogni altra lavorazione e magistero e ogni altro onere necessario per dare una superficie adatta a ricevere i successivi strati costituenti il pacchetto di impermeabilizzazione.

RISANAMENTO POZZETTI DI ARRIVO, SCARICO E PRESA DELLE VASCHE

Risanamento dei pozzetti di arrivo, scarico e presa delle vasche comprendente:

- accurata pulizia della superficie da sporcizia, pietrame, detriti o qualunque altro deposito estraneo;
- la rimozione della vegetazione, compresa l'estirpazione delle radici, previo essiccamento delle stesse mediante l'irrorazione di diserbante specifico;
- la rimozione completa della membrana impermeabile esistente all'interno dei pozzetti;
- la pulitura delle parti di calcestruzzo in vista, eseguita in maniera tale da garantire la completa rimozione di sostanze o depositi estranei, formazioni algali e quant'altro e asportazione manuale o meccanica di tutte le parti degradate, in distacco o incoerenti, in modo da offrire una superficie stabile e ruvida idonea alla successiva applicazione delle malte di ripristino;
- il risanamento dei ferri di armatura messi in luce comprendente la loro pulizia con sabbiatura e/o spazzolatura manuale tale da rimuovere le parti ossidate ed il successivo trattamento con malta cementizia adatta per la protezione corrosiva come previsto dalla norma UNI EN 1504;
- il risanamento del calcestruzzo mediante il riempimento dei volumi mancanti, la regolarizzazione delle asperità, delle riprese di getto, nidi di ghiaia e fessurazioni in genere, e successiva rasatura completa da eseguirsi con malta cementizia monocomponente a ritiro controllato, addizionata con fibre sintetiche, data a spruzzo o a mano in ragione di circa 1,8 kg/mq per millimetro di spessore e finitura al fratazzo;
- la rimozione completa della membrana impermeabile esistente nella fascia perimetrale esterna dei pozzetti, come da elaborati grafici di progetto, per consentire la realizzazione del raccordo altimetrico tra le parti emergenti delle murature e la platea delle vasche, mediante la stesa di sabbia costipata o malta cementizia, in modo da ottenere una superficie priva di gradini e asperità;
- la movimentazione dei materiali di rifiuto in orizzontale e/o in verticale all'interno delle vasche eseguita con i mezzi idonei o anche a mano e il trasferimento all'esterno delle stesse, il successivo carico, trasporto e conferimento in idonea discarica autorizzata e il pagamento dei relativi oneri;
- ogni altro onere e magistero necessario per dare una superficie adatta quale sottofondo per i successivi strati costituenti il pacchetto di impermeabilizzazione.

FORNITURA E POSA IN OPERA DI TRONCHETTO FLANGIATO IN ACCIAIO DN 400 mm

(terminali tubazioni di ingresso dell'acqua nelle vasche, entro pozzetti di arrivo)

Fornitura, trasporto e posa in opera di tronchetto flangiato in acciaio zincato a caldo dello spessore minimo di mm 6 e della lunghezza di ml 0.50 da innestare al tratto terminale delle tubazioni di arrivo DN 400 mm per garantire la tenuta idraulica della membrana di impermeabilizzazione nei pozzetti di arrivo delle vasche, così come indicato



nell'elaborato grafico di progetto. Il tronchetto dovrà essere di diametro adeguato per poter essere inserito nelle tubazioni esistenti in modo da lasciare meno spazio possibile tra le due tubazioni. La lavorazione comprende:

- la pulizia mediante sabbiatura o spazzolatura meccanica del tratto terminale delle condotte esistenti all'interno dei pozzetti per il tratto necessario all'innesto del tronchetto da realizzare;
- la fornitura di spezzoni di barra filettata in acciaio INOX A2, da inghisare mediante tasselli chimici alla parete del pozzetto, aventi lunghezza adeguata alla successiva imbullonatura della flangia di tenuta idraulica della membrana di impermeabilizzazione;
- l'inserimento del tronchetto flangiato all'interno della tubazione esistente e il fissaggio alla stessa mediante resina epossidica o altro prodotto sigillante;
- la fornitura e posa in opera di flangia in acciaio zincato a caldo DN 400 completa di guarnizioni in neoprene per il fissaggio a tenuta idraulica della nuova membrana di impermeabilizzazione, sagomata perfettamente sul pezzo speciale posto in opera;
- la relativa bulloneria in acciaio INOX A2;
- la fornitura, il trasporto e la posa in opera di tutti i materiali occorrenti ed ogni altro onere e magistero per la esecuzione del lavoro a regola d'arte.

FORNITURA E POSA IN OPERA DI TRONCHETTO FLANGIATO IN ACCIAIO DN 500 mm

(terminali tubazioni di uscita dell'acqua dalle vasche, entro pozzetti di presa e di scarico)

Fornitura, trasporto e posa in opera di tronchetto flangiato in acciaio zincato a caldo dello spessore minimo di mm 6 e della lunghezza di ml 0.50 da innestare al tratto terminale delle tubazioni di arrivo DN 500 mm per garantire la tenuta idraulica della membrana di impermeabilizzazione nei pozzetti di arrivo delle vasche, così come indicato nell'elaborato grafico di progetto. Il tronchetto dovrà essere di diametro adeguato per poter essere inserito nelle tubazioni esistenti in modo da lasciare meno spazio possibile tra le due tubazioni. La lavorazione comprende:

- la pulizia mediante sabbiatura o spazzolatura meccanica del tratto terminale delle condotte esistenti all'interno dei pozzetti per il tratto necessario all'innesto del tronchetto da realizzare;
- la fornitura di spezzoni di barra filettata in acciaio INOX A2, da inghisare mediante tasselli chimici alla parete del pozzetto, aventi lunghezza adeguata alla successiva imbullonatura della flangia di tenuta idraulica della membrana di impermeabilizzazione;
- l'inserimento del tronchetto flangiato all'interno della tubazione esistente e il fissaggio alla stessa mediante resina epossidica o altro prodotto sigillante;
- la fornitura e posa in opera di flangia in acciaio zincato a caldo DN 400 completa di guarnizioni in neoprene per il fissaggio a tenuta idraulica della nuova membrana di impermeabilizzazione, sagomata perfettamente sul pezzo speciale posto in opera;
- la relativa bulloneria in acciaio INOX A2;
- la fornitura, il trasporto e la posa in opera di tutti i materiali occorrenti ed ogni altro onere e magistero per la esecuzione del lavoro a regola d'arte.

TELO GEOTESSILE IN TESSUTO NON TESSUTO DA 500 gr/m²

(fondo, sponde e coronamento perimetrale delle vasche, comprese le trincee di ancoraggio e i pozzetti di arrivo, presa e scarico)

Fornitura, trasporto e posa in opera di telo geotessile non tessuto, avente massa areica minima pari a 500 gr/m² (EN 9864) del tipo a filo continuo spunbonded realizzato al 100% in polipropilene coesionato con processo di agugliatura meccanica e termocalandratura senza collanti o leganti chimici, avente carico a rottura L/T: 16/17 kN/m (EN 10319), allungamento a rottura L/T (longitudinale/trasversale) - 70/70 % (EN 10319), compresa la preparazione del piano di posa, la posa manuale a secco in totale indipendenza su superfici rette, curve o comunque inclinate, compresi i tagli, le sovrapposizioni tra i teli di almeno 15 cm nei sensi longitudinale e trasversale, i risvolti, le giunzioni, gli sfridi, la movimentazione dei materiali in orizzontale e/o in verticale all'interno delle vasche eseguita con i mezzi idonei o anche a mano ed ogni altro onere e magistero necessario per dare la lavorazione finita a perfetta regola d'arte, nel rispetto delle indicazioni tecniche fornite dal produttore (schede tecniche, manuali di posa, ecc.)

MEMBRANA SINTETICA IMPERMEABILE IN LEGA DI POLIOLEFINE ELASTOMERIZZATE

(fondo, sponde e coronamento perimetrale delle vasche, comprese le trincee di ancoraggio e i pozzetti di arrivo, presa e scarico)

Fornitura, trasporto e posa in opera di membrana sintetica per applicazioni idrauliche ottenuta per coestrusione di una lega di poliolefine elastomerizzate a base polipropilenica, prodotta in regime di sistema di gestione della qualità certificato ISO 9001, avente le seguenti caratteristiche:

- spessore 2,0 mm;



- provvista di armatura interna in velo vetro;
- resistenza minima a trazione (L/T): 15/15 N/mm² (EN 12311-2); allungamento minimo a rottura (L/T - membrana): 600/600 % (EN 12311-2); stabilità dimensionale: < 0,5 % (EN 1107-2); resistenza minima alla lacerazione (L/T): 650/600 N (EN 12310/1); punzonamento statico: 3 kN (EN 12236);
- impermeabilità all'acqua: assoluta a 60 kPa (EN 1928);
- resistenza delle giunzioni: conforme EN 12317-2 (trazione); > 58 N/cm (peeling - EN 12316-2);
- adatta al contenimento di acqua potabile;
- resistente agli agenti atmosferici, ai raggi U.V., alle alghe e ai microorganismi, alle radici;
- realizzata con colori contrastanti tra faccia superiore e inferiore per consentire il controllo visivo dell'integrità superficiale della stessa durante e dopo le fasi della posa in opera.

La posa in opera avverrà in totale indipendenza, in piano o sulle superfici inclinate e verticali delle vasche o all'interno di pozzetti e manufatti di qualunque forma e dimensione, avendo cura di realizzare i necessari tagli e sovrapposizioni in corrispondenza di angoli, curve, pozzetti, manufatti o altri punti particolari. Le sovrapposizioni tra i lembi della membrana dovranno essere di almeno 8 cm, da saldare per termofusione automatica o manuale. Il fissaggio del manto sulla sommità delle sponde e sul fondo delle vasche avverrà mediante la realizzazione di apposite trincee di ancoraggio in calcestruzzo, come da elaborati grafici di progetto. Con la sovrapposizione dei teli si dovrà operare in modo da ricoprire, a tenuta, le trincee di ancoraggio sul fondo della vasca.

La posa comprenderà la movimentazione dei materiali in orizzontale e/o in verticale all'interno delle vasche eseguita con i mezzi idonei o anche a mano e l'esecuzione, per quanto necessario, dei tagli, delle sovrapposizioni, dei risvolti, delle giunzioni a saldare, nonché gli sfridi e ed ogni altro onere e magistero necessario per dare la lavorazione finita a perfetta regola d'arte, nel rispetto delle indicazioni tecniche fornite dal produttore (schede tecniche, manuali di posa, ecc.).

Sulla parte corrente dell'elemento di tenuta, le sovrapposizioni delle giunzioni di saldatura dei teli della membrana, sia in senso trasversale (giunzioni laterali) che longitudinale (giunzioni di testa), verranno saldate mediante aria calda, prodotta da saldatrice automatica a doppia pista.

Nei punti particolari (incroci di teli, collegamento ad elementi accessori, pozzetti, ecc.), sulle superfici verticali dell'elemento di tenuta o dove, per qualsiasi altro motivo, non fosse possibile utilizzare il sistema di saldatura automatico a doppia pista, le sovrapposizioni delle giunzioni di saldatura dei teli della membrana verranno saldate mediante aria calda prodotta da erogatore manuale.

Il controllo delle saldature verrà effettuato mediante apposito attrezzo (punteruolo a punta leggermente ripiegata e smussata), o cacciavite a testa piatta, piccola, fatto scorrere, con leggera pressione, lungo la linea di saldatura, per verificare l'integrità e la continuità della saldatura stessa.

Tutte le riparazioni che si rendessero necessarie per tagli o fori nella membrana impermeabile, o per imperfezioni puntuali di saldature, dovranno essere effettuate con sovrapposizione di idonee pezzette ad angoli arrotondati, saldate in continuo sulla zona interessata.

Sulle saldature effettuate a doppia pista, a campione su una saldatura ogni tre, dovrà essere effettuato un controllo mediante iniezione d'aria in pressione secondo la seguente metodologia:

- immissione aria in pressione (circa 1,5 bar con saldatura o pinze a blocco delle due estremità del canalino di collaudo), collegato ad un compressore, o una semplice pompa a pedale;
- attesa, per alcuni secondi, del calo naturale della pressione all'interno del canalino, causata dalla dilatazione elastica del materiale costituente la membrana, e quindi aumento di pressione il più vicino possibile al valore di 2 bar;
- attesa di ulteriori 2 minuti e verifica, con il manometro collegato all'ago d'immissione dell'aria, dell'effettiva perdita di pressione avvenuta nel frattempo;
- Se il calo di pressione non supererà circa 1/3 della pressione iniziale della prova (circa 1,5 bar) il collaudo si riterrà valido (durante il periodo più caldo dell'anno si può avere una dilatazione superiore della membrana ed in tal caso si potrebbero avere cali di pressione leggermente superiori), in caso contrario si verificherà la tenuta delle saldature di testa del canalino, la tenuta dell'ago stesso del sistema d'immissione dell'aria e del foro d'ingresso dell'ago (aumentandone eventualmente la tenuta, maggiorando lo spessore della membrana, nella zona d'ingresso dell'ago, mediante saldatura di una pezzola di minima dimensione) e se il risultato dovesse essere ancora negativo si dovrà controllare attentamente ancora tutta la saldatura del telo (con l'apposito attrezzo o con cacciavite a testa piatta piccola) e correggere eventuali errori, come indicato precedentemente, prima di effettuare un'altra prova.

Tutti gli oneri relativi ai controlli a pressione da effettuare sulle saldature a doppia pista, comprese le necessarie apparecchiature e dispositivi e gli operai occorrenti, saranno totalmente a carico e spese dell'Impresa. I controlli suddetti saranno sempre eseguiti in contraddittorio fra la Direzione dei lavori e l'Appaltatore, e ne sarà redatto relativo verbale sottoscritto dalle parti.

**FILM DI POLIETILENE A BASSA DENSITÀ SPESSORE 0,30 mm**

(quale strato di separazione tra il manto sintetico impermeabile e i successivi getti di calcestruzzo: nelle trincee di ancoraggio e sotto la parte in rifacimento dei camminamenti perimetrali di coronamento delle vasche; sul fondo dei pozzetti di presa e di scarico; sul fondo e sulle pareti dei pozzetti di arrivo; sul fondo del getto di seconda fase delle scale di accesso alle vasche)

Fornitura, trasporto e posa in opera di strato anti imbibizione realizzato con un film di polietilene a bassa densità dello spessore di 0,30 mm, posato in piano o su superfici inclinate e verticali delle vasche o all'interno dei pozzetti di qualunque forma e dimensione, in totale indipendenza con lo strato sottostante e con sovrapposizione dei teli di 10/15 cm nei sensi longitudinale e trasversale. Compresa la sigillatura dei sormonti mediante l'utilizzo di apposita banda biadesiva, compresi i tagli, le sovrapposizioni, i risvolti, le giunzioni, gli sfridi, la movimentazione dei materiali in orizzontale e/o in verticale all'interno delle vasche eseguita con i mezzi idonei o anche a mano ed ogni altro onere e magistero necessario per dare la lavorazione finita a perfetta regola d'arte, nel rispetto delle indicazioni tecniche fornite dal produttore (schede tecniche, manuali di posa, ecc.).

CALCESTRUZZO CEMENTIZIO RCK 20

(per i getti delle trincee di ancoraggio del manto impermeabile all'interno delle vasche)

Fornitura, trasporto e posa in opera di calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica Rck 20 N/mm² per massetti, pavimentazioni, trincee di ancoraggio e opere d'arte in genere, armati o debolmente armati, messo in opera a qualunque profondità ed a qualunque altezza dal piano di campagna o all'interno delle vasche, compresa:

- l'eventuale aggiunta degli additivi necessari;
- la fornitura e posa delle casseforme;
- la carpenteria e il sostegno della stessa;
- la vibrazione meccanica;
- il disarmo e l'innaffatura dei getti;
- l'eventuale aggettamento;
- la finitura a frattazzo delle parti di calcestruzzo in vista;
- la realizzazione dei giunti di ripresa e di movimento dei camminamenti perimetrali delle vasche, da raccordare con quelli esistenti, e il loro successivo riempimento con sigillante poliuretanico previa interposizione di cordone plastico preformato;
- l'apertura dei tratti di pista necessari per consentire la prosecuzione dei getti sia all'interno che all'esterno delle vasche mediante spianamento, ricarica con materiale idoneo quale misto arido di cava e rullatura;
- l'impiego di pompe, gru, o altri mezzi d'opera per l'avvicinamento del calcestruzzo tipo dumper o minibetoniere;
- ogni altra attività, onere e magistero necessario per eseguire il lavoro finito a regola d'arte.

CALCESTRUZZO CEMENTIZIO RCK 25

(per i getti di rifacimento dei camminamenti perimetrali di coronamento delle vasche e delle annesse trincee di ancoraggio sommitale del manto impermeabile; per il getto di prima fase della ricostruzione delle scale di accesso alle vasche, sottostante il nuovo manto impermeabile)

Fornitura, trasporto e posa in opera di calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica Rck 25 N/mm² per massetti, pavimentazioni, trincee di ancoraggio e opere d'arte in genere, armati o debolmente armati, messo in opera a qualunque profondità ed a qualunque altezza dal piano di campagna o all'interno delle vasche, compresa:

- l'eventuale aggiunta degli additivi necessari;
- la fornitura e posa delle casseforme;
- la carpenteria e il sostegno della stessa;
- la vibrazione meccanica;
- il disarmo e l'innaffatura dei getti;
- l'eventuale aggettamento;
- la finitura a frattazzo delle parti di calcestruzzo in vista;
- la realizzazione dei giunti di ripresa e di movimento dei camminamenti perimetrali delle vasche, da raccordare con quelli esistenti, e il loro successivo riempimento con sigillante poliuretanico previa interposizione di cordone plastico preformato;
- l'apertura dei tratti di pista necessari per consentire la prosecuzione dei getti sia all'interno che all'esterno delle vasche mediante spianamento, ricarica con materiale idoneo quale misto arido di cava e rullatura;
- l'impiego di pompe, gru, o altri mezzi d'opera per l'avvicinamento del calcestruzzo tipo dumper o minibetoniere;
- ogni altra attività, onere e magistero necessario per eseguire il lavoro finito a regola d'arte.

RETE ELETTROSALDATA IN ACCIAIO B450C AD ADERENZA MIGLIORATA



(quale armatura dei getti di calcestruzzo per il rifacimento dei camminamenti perimetrali di coronamento delle vasche e del getto di calcestruzzo sottostante il nuovo manto impermeabile, relativo alla ricostruzione delle scale di accesso alle vasche)

Fornitura, trasporto e posa in opera di rete elettrosaldata in acciaio ad aderenza migliorata B450C controllato in stabilimento per strutture in cemento armato, posta in opera a qualsiasi altezza o profondità dal piano di calpestio, inclusi gli oneri per i tagli, le piegature, le sovrapposizioni, i distanziatori, le legature con filo di ferro ricotto, gli sfridi e qualsiasi altro onere e magistero per dare la lavorazione finita eseguita a regola d'arte.

CALCESTRUZZO CEMENTIZIO RCK 25 ARMATO CON FIBRE SINTETICHE STRUTTURALI

(per il getto di seconda fase della ricostruzione delle scale di accesso alle vasche, soprastante il nuovo manto impermeabile; sul fondo dei pozzetti di presa e scarico delle vasche; sul fondo e sulle pareti dei pozzetti di arrivo delle vasche)

Fornitura, trasporto e posa in opera di calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica Rck 25 N/mm² per massetti, pavimentazioni, trincee di ancoraggio e opere d'arte in genere, armato con fibre sintetiche strutturali monofilamento della lunghezza minima di 40 mm, ricavate da una miscela polimerica, e aventi elevata tenacità e modulo elastico, adatte per usi strutturali in calcestruzzo (UNI EN 14889-2), immesse nell'impasto in rapporto di 4 kg/mc di impasto, messo in opera a qualunque profondità ed a qualunque altezza dal piano di campagna o all'interno delle vasche, compresa:

- l'eventuale aggiunta degli additivi necessari;
- la fornitura e posa delle casseforme;
- la carpenteria e il sostegno della stessa;
- la vibrazione meccanica;
- il disarmo e l'innaffiatura dei getti;
- l'eventuale aggettamento;
- la finitura a frattazzo delle parti di calcestruzzo in vista;
- la realizzazione dei giunti di ripresa e di movimento dei camminamenti perimetrali delle vasche, da raccordare con quelli esistenti, e il loro successivo riempimento con sigillante poliuretanico previa interposizione di cordone plastico preformato;
- l'apertura dei tratti di pista necessari per consentire la prosecuzione dei getti sia all'interno che all'esterno delle vasche mediante spianamento, ricarica con materiale idoneo quale misto arido di cava e rullatura;
- l'impiego di pompe, gru, o altri mezzi d'opera per l'avvicinamento del calcestruzzo tipo dumper o minibetoniere;
- ogni altra attività, onere e magistero necessario per eseguire il lavoro finito a regola d'arte.

5. LAVORI A CORPO: OPERE ACCESSORIE **(1,440% - €9.364,68 al lordo del ribasso d'asta)**

(OG6)

RIMONTAGGIO E ADEGUAMENTO DEL PARAPETTO PERIMETRALE DI PROTEZIONE DELLE VASCHE

Rimontaggio del parapetto perimetrale di protezione delle vasche precedentemente rimosso, comprendente:

- la ripresa degli elementi precedentemente rimossi e stoccati e il rimontaggio degli stessi nelle medesime posizioni, mediante inghisaggio dei montanti nel getto in calcestruzzo di rifacimento dei camminamenti perimetrali di coronamento delle vasche, necessario al bloccaggio del nuovo manto impermeabile sottostante;
- la fornitura e posa in opera di eventuali parti mancanti o deteriorate di piantoni, correnti, giunti, ECC.;
- la fornitura e posa in opera di staffe, piastre aggiuntive, bulloneria, tasselli e quant'altro si rendesse necessario al fissaggio del parapetto, comprese eventuali saldature ed il loro ripristino mediante zincatura a freddo;
- il ripristino delle parti di zincatura deteriorate mediante ripristino a freddo;
- il carico, il trasporto ed il conferimento in idonea discarica autorizzata ed il relativo pagamento degli oneri del materiale non riutilizzabile;
- la prosecuzione di tutte le opere provvisorie di sostegno sino a maturazione dei getti di calcestruzzo;
- ogni altro onere e magistero necessario per eseguire la lavorazione a regola d'arte.

ACCIAIO INOX AISI 316L LAVORATO

(parapetti laterali alle scale di accesso alle vasche)

Fornitura, trasporto e posa in opera di strutture metalliche comunque articolate e composte, anche di elevata complessità, realizzate con profilati e lamiere in acciaio inossidabile AISI 316L lavorati, per tiranti, barre, scale alla marinara, parapetti, grate e simili, posto in opera sia all'aperto che in sotterraneo a qualunque profondità ed a qualunque altezza dal piano di campagna, compreso ogni onere per il taglio, la piegatura anche se a caldo, le lavorazioni, le saldature, il trasporto in officina ed in cantiere, gli oneri per la posa in opera compreso l'eventuale



taglio delle murature per il fissaggio ed il successivo ripristino delle stesse, gli eventuali tasselli di tipo e resistenza conformi all'installazione, la bulloneria in acciaio inox A2, i pezzi speciali quali squadrette e simili e ogni altro onere, magistero ed accessorio per dare l'installazione completa eseguita a perfetta regola d'arte.