

Risanamento di calcestruzzo e ferri di armatura delle opere
 annesse all'impianto di sollevamento di Quartu e idrovore di
 Proxiumini e Mardexiu

Progetto Esecutivo

Relazione

Il Direttore Generale Ing. Roberto Meloni	Il Commissario Straordinario Dott. Giovanni Pilia	Allegato 1
Dirigente del Servizio Agrario F.F. Ing. Roberto Meloni	Capo Settore Programmazione Risorse Idriche Progettazione e Gestione Impianti Ing. Andrea Mandras	Data Maggio 2015
Il Capo Sezione Gestione Irrigua Centrale Ing. Paolo Zara Il progettista Geom. Mauro Orrù		Revisione: 15.09.2015

Risanamento di calcestruzzo e ferri di armatura delle opere annesse all'impianto di sollevamento di Quartu e idrovore di Proxiumini e Mardexiu.

Progetto esecutivo

Relazione

I fabbricati oggetto dell'intervento sono ubicati nei comuni di Villaputzu località Proxiumini, Muravera località Mardexiu e Quartucciu località Is Forreddus.

I locali dell'idrovora di Proxiumini ubicati in agro di Villaputzu e distinti in catasto al foglio 51 mappale X60, presentano un evidente degrado del calcestruzzo principalmente nella parte in intradosso del cordolo perimetrale, si evidenzia inoltre il distacco dell'oggetto anch'esso in conglomerato cementizio del gocciolatoio, tali elementi di notevole peso gravano al suolo con pregiudizio della incolumità degli operatori o terzi. La superficie stimata di intervento risulta pari a 30 metri quadri circa.

I locali dell'idrovora di Mardexiu ubicati in agro di Muravera e distinti in catasto al foglio 28 allegato A mappali 26H – 27L – 28F – X575, presentano anch'essi un avanzato stato di degrado nell'intradosso del cordolo perimetrale e nelle pareti di facciata in corrispondenza delle parti strutturali in rilievo. La superficie stimata di intervento risulta pari a 85 metri quadri circa.

La cabina ENEL, funzionale all'impianto di sollevamento del distretto di Quartu, ubicata in agro di Quartucciu e distinta in catasto al foglio 3 mappali 300 – 302, presenta un consistente degrado in tutta la parte perimetrale in cima alla struttura e parti in distacco nelle superfici di facciata. La superficie stimata di intervento risulta pari a 27 metri quadri circa.

Occorre sottolineare che il degrado di tali strutture, consistente nel processo di ammaloramento del calcestruzzo, si manifesta principalmente per cause esterne quali la penetrazione di sostanze che causano la corrosione delle armature; attacchi chimici da parte dell'ambiente circostante con maggiore o minore aggressività; attacchi fisico meccanici dovuti all'ambiente o al tipo di utilizzo.

Le cause interne consistenti in eventuali sostanze nocive contenute nel calcestruzzo, come ad esempio aggregati reattivi o cloruri. Le cause chimiche di degrado sono riconducibili a due categorie di agenti aggressivi, la prima, naturale, delle sostanze normalmente presenti in natura, come l'acqua di mare, l'acqua sulfurea ecc., la seconda, artificiale, dipendente dalle sostanze prodotte dall'uomo, come gli acidi inorganici, i fumi di combustione, gli scarichi nocivi industriali ecc. Il degrado è innescato dall'attacco dei solfati, dei solfuri, dell'anidride carbonica, dei cloruri ecc., che agendo sul materiale producono alterazioni chimiche all'interno della massa. L'attacco da anidride carbonica, invece, porta alla carbonatazione del calcestruzzo con un fenomeno che interessa inizialmente gli strati superficiali della struttura e progressivamente si estende in profondità. Ovviamente l'azione aggressiva sarà tanto più rapida quanto più a lungo si protrae il

contatto. Se il calcestruzzo non contiene armature tale fenomeno non costituisce pericolo alla massa, ma causa solo un indurimento dello strato superficiale; qualora invece la struttura sia armata, alla carbonatazione può essere legata la successiva ossidazione delle armature.

Il calcestruzzo ha anche la funzione di proteggere i ferri di armatura dalla corrosione, che porta alla formazione di ruggine con un forte aumento di volume che sgretola lo strato di calcestruzzo adiacente. Al venir meno della naturale protezione dei ferri, si formano delle fessure che corrono parallelamente alle barre di armatura e che si aprono progressivamente fino al distacco di scaglie di conglomerato, portando a vista porzioni di armatura.

La corrosione può avvenire a secco, quando si verifica in presenza di elevate temperature ed in assenza di condensa o vapore acqueo, oppure a umido quando sul materiale si posa un sottile film d'acqua, ed in presenza di ossigeno si innesca un meccanismo elettrochimico di ossidazione. Al termine di tale processo si viene a creare ossido ferrico comunemente detto ruggine.

Il conglomerato cementizio risente inoltre delle azioni fisiche che l'ambiente esterno esercita su di esso, principalmente sotto forma di alterazioni dei cicli termici e microclimatici. Le cause principali possono essere imputabili essenzialmente ai seguenti fenomeni:

- **Variazioni termiche:** possono insorgere all'interno o nell'ambiente circostante la struttura in calcestruzzo ed essere di diversa natura a seconda della causa che le abbia provocate:
variazioni termiche naturali (azione del gelo-disgelo)
variazioni termiche artificiali (dovute ad incendi)
variazioni termiche per effetto del calore di idratazione
- **Variazioni di umidità relativa nella fase di indurimento:** i cambiamenti di umidità relativa dell'ambiente possono provocare variazioni dimensionali del materiale con conseguenti fessurazioni superficiali. Quando l'umidità ambientale scende al di sotto del 95% o addirittura nei getti in immersione si riscontra un rigonfiamento del conglomerato. Come le fessure di origine termica, anche quelle da ritiro possono essere contrastate con adeguati accorgimenti.

MODALITA' DI INTERVENTO

I materiali da utilizzarsi nell'intervento di risanamento del calcestruzzo armato dovranno rispondere alle seguenti specifiche tecniche e normative di riferimento, l'applicazione dei prodotti dovrà essere effettuata attenendosi scrupolosamente alle indicazioni contenute nelle schede tecniche al fine di poter garantire la massima efficacia dei prodotti.

Sarà compito dell'impresa informare preventivamente la direzione lavori della scelta commerciale dei prodotti rispondenti alle specifiche tecniche di seguito elencate per consentire un'analisi corretta delle schede tecniche.

Risanamento di calcestruzzo mediante le seguenti lavorazioni: demolizione di tutte le parti friabili, incoerenti o in fase di distacco; spazzolatura manuale o meccanica delle armature ossidate con rimozione di tutte le parti copriferro anche leggermente ammalorate e sfarinanti; pulizia del sottofondo per eliminare polveri, tracce di olii grassi e disarmanti, eventuali inserimenti di ferro di armatura in sostituzione di parti completamente ossidate. Per spessori fino a 5 cm e trattamenti isolati di superfici superiori a 3 dm².

- malta cementizia anticorrosiva bicomponente, da utilizzare per la protezione dei ferri di armatura, a base di polimeri in dispersione acquosa, leganti cementizi ed inibitori di corrosione, avente requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-7;
- malta a ritiro controllato fibrorinforzata, da utilizzare per il ripristino volumetrico delle strutture in c.l.s., a base di leganti cementizi, aggregati selezionati, speciali additivi e fibre sintetiche, avente requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.
- Additivo stagionante per malte cementizie e calcestruzzi, in grado di ridurre il ritiro idraulico e la formazione di microfessurazioni.
- i materiali ferrosi da impiegare per eventuali sostituzioni di ferri di armatura corrosa, dovranno essere del tipo FeB 44k, dovranno essere tutti esenti da difetti, quali soffiature, bolle di fusione, scalfiture, parti non coperte da zincatura, ammaccature, nonché essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni con particolare attenzione nella saldatura; essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste nel D.M. 29.2.1988, dal R.D. 15.7.1925 e in conformità con le indicazioni contenute nel decreto ministeriale 14 gennaio 2008.
- Inserimento di gocciolatoio in materiale plastico.
- Smaltimento del materiale di risulta.
- Installazione, nelle modalità previste dalla normativa vigente, di ponteggio metallico fisso a tubo e giunto realizzato in acciaio S235JR e S355JR diametro 48 mm, spessore 4,75 mm. Compreso il noleggio per due mesi, trasporto, scarico, movimentazione in cantiere, montaggio, smontaggio e carico con trasporto ad opera ultimata. Completo di predisposizione di piani di lavoro in legno o metallici, tavole fermapiede, mantovana parasassi, teli di protezione in HPDE, scale di collegamento tra i piani di lavoro, correnti, diagonali, basette, ancoraggi, travi per varchi. Compresi tutti gli accessori necessari per realizzare il ponteggio nel rispetto delle normative vigenti, in conformità alle autorizzazioni ministeriali rilasciate per l'impiego. Il tutto valutato secondo lo sviluppo del ponteggio in proiezione verticale di facciata. Incluso ogni altro onere per dare l'opera realizzata a perfetta regola d'arte.

Quadro economico

A)

ELEMENTI	QUANTITA'	PREZZO euro	IMPORTO PARZIALE euro
RISANAMENTO DI CALCESTRUZZO	142,00 mq	93,83	13.323,86
TRASPORTO AD IMPIANTO AUTORIZZATO DEL MATERIALE DI RISULTA	7,5 mc circa	64,49	483,68
COMPENSO PER CONFERIMENTO A DISCARICA	16,5 t circa	8,23	135,80
NOLO MENSILE DI PONTEGGIO METALLICO	302,40	22,90	6.924,96
PROROGA MENSILE PER NOLEGGIO DI PONTEGGIO METALLICO	302,40 x 2 mesi	3,29	1.989,80
IMPORTO LAVORI			22.858,10

B)

ONERI DI SICUREZZA	€ 570,00
--------------------	----------

C)

COSTO MANODOPERA	€ 9.525,69
------------------	------------

IMPORTO A BASE D'ASTA (A-C)	€ 13.332,41
-----------------------------	-------------

TOTALE A+B	€ 23.428,10
------------	-------------

IVA 22% di A+B euro	€ 5.154,18
Totale generale euro	€ 28.582,28

Il progettista

Geom. Mauro Orrù

