



C i t t à d i C a s a l e M o n f e r r a t o

SETTORE TUTELA AMBIENTE

**REALIZZAZIONE 4° SETTORE
VASCA EX 2^A CAT. TIPO C
DISCARICA PER AMIANTO**

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

Casale Monferrato, 12.12.2011

I progettisti:

Arch. Piercarla Coggiola
Geom. Roberto Martinotti
Geom. Bibiana Zavattaro
Ing. Giorgia Cantatore

IL R.U.P.

Arch. Piercarla Coggiola

1. PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Casale Monferrato è individuata come Ente Attuatore dell'intervento di Bonifica di Interesse Nazionale di Casale Monferrato (L. 426/98), nonché del Programma Triennale di Tutela Ambientale (P.T.T.A. 1994-96) per l'Area Critica di Casale Monferrato, e dell'Accordo di Programma per la bonifica dell'area di Casale Monferrato 27/04/2006 e 1° atto integrativo dell'Accordo 30/09/2008, per la bonifica del territorio dall'amianto. I citati programmi di bonifica prevedono tra gli interventi urgenti la realizzazione di un'area attrezzata a discarica monouso per amianto, attualmente realizzata in Casale Monferrato, zona industriale, via Ceronetti 5.

Il presente progetto è inerente la **realizzazione di un settore di ampliamento vasca ex 2C all'interno dell'area attrezzata a discarica controllata** per lo smaltimento dei rifiuti contenenti amianto provenienti dalle operazioni di bonifica da effettuare in Comune di Casale Monferrato (AL) ed in Comuni limitrofi facenti parte dell'ex USL 76 ai sensi del Programma Triennale di Tutela Ambientale 1994-96 (deliberazione CIPE 21/12/1993) e della Legge 426/98 sui Siti di Bonifica di Interesse Nazionale.

L'area attrezzata è un impianto integrato comprendente:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">a. area servizi già realizzata e autorizzata (1° lotto)b. n.1 vasca di discarica (1° lotto) già realizzata, in precedenza classificata di 2a categoria tipo A (per inerti) ed in particolare per rifiuti contenenti amianto provenienti da demolizioni e costruzioni con contenuto di fibre libere non inferiori a 100 mg/kg di capacità volumetrica 25.000 mcc. n. 1 vasca di discarica (2° lotto – 1° stralcio), già classificata di 2a categoria tipo C, ora per rifiuti pericolosi, di capacità volumetrica 5.000 mc composta di tre settorid. n. 1 vasca di discarica, (2° lotto- 2° stralcio), già classificata di 2a categoria tipo A, di capacità volumetrica originaria 70.000 mc, ora ridotta a 58.000 mc in seguito all' adeguamento al D.Lgs. 36/03, classificata per rifiuti non pericolosi atta a ricevere rifiuti pericolosi contenenti amianto, composta di tre settori. |
|--|

Il presente progetto di realizzazione 4° settore riguarda la vasca di cui al punto c e precisamente la realizzazione di un settore in adiacenza alla vasca esistente e ad essa raccordato come meglio descritto negli elaborati grafici.

L'impianto è integralmente finanziato con le risorse messe a disposizione dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito del monte complessivo finanziamenti previsto per l'area casalese.

2. LOCALIZZAZIONE, CARATTERISTICHE AMBIENTALI E TERRITORIALI DEL SITO

Il sito è in Comune di Casale Monferrato, a sud est del concentrico, in prossimità dell'area industriale; è fisicamente perimetrato a nord dal Canale Mellana, a sud-est dal tracciato della linea ferroviaria Casale-Alessandria, a sud- ovest dalla strada comunale.

La cartografia IGM in scala 1:25.000 individua il sito sul foglio 58 tavola di Ticineto, a latitudine Nord 45°7'20" e longitudine Ovest da Monte Mario 3°58'30, ad ovest della località Cascinetta.

L' area di proprietà del Comune di Casale Monferrato, è distinta a Catasto Terreni al Foglio 65 mappali n. 70 e 376. In particolare la vasca ex 2C e il 4° settore in progetto adiacente la vasca già esistente sono all' interno del mappale 376.

Al sito si accede percorrendo le strade comunali interne della zona industriale ad est di Casale Monferrato. Tali strade comunali sono raggiungibili dalla ex SS. Casale Monferrato - Valenza Po, oppure dalla circonvallazione Sud-Est, oppure dall'autostrada A26 Voltri-Sempione.

Il terreno ha assetto morfologico pianeggiante con quote topografiche assolute di 109 m s.l.m..
Il lotto interessato dall'intervento è lambito da un elettrodotto aereo ENEL a 15.000 volt.

La rete idrografica di superficie nelle aree adiacenti al sito è caratterizzata dalla presenza sul lato nord dal canale Mellana e da un canale minore parallelo al Mellana, ubicato tra il Mellana stesso e l'area sede di intervento. Il canale Mellana è una derivazione del canale Lanza; la derivazione è ubicata a 1500 m ad ovest del sito. A sua volta il canale Lanza deriva le proprie acque (15,00 m³/s) dal fiume PO ad ovest di Casale Monferrato. Il canale Mellana con una portata di 5 m³/s, scorre in alveo a sezione trapezia in terra; il piano di scorrimento del canale si posiziona a profondità di circa -4,00 m dal piano campagna attuale del sito.

Il canale adiacente, compreso fra il Mellana e l'area di discarica, è un derivatore secondario del canale Lanza, ha sezioni di deflusso inferiori (mediamente 4,00 m di larghezza e 2,50-3,00 m di profondità) ed è stato rivestito con lastre prefabbricate in cemento armato nel corso dei lavori di 1° lotto della discarica. Le dimensioni di codesto canale e la pendenza del piano di scorrimento sono tali da consentire il deflusso di una portata pari a circa 5 m³/s. Tale portata è calcolata utilizzando la scala di deflusso per moto uniforme con coefficiente di scabrezza monomio di Strickler. Il canale descritto ha un alveo pensile rispetto al piano campagna attuale del sito: la quota topografica del piano di scorrimento del canale coincide con la quota topografica del piano campagna della superficie sede di intervento.

Il sito è inoltre attraversato in prossimità del lato sud-ovest da un fosso irriguo posto a distanza di circa 20,00 m dal rilevato ferroviario; tale fosso sottopassa il rilevato stradale in un tombino in cemento armato di dimensioni 1,00 x 1,00 m.

La rete idrografica che perimetra il sito è essenzialmente a deflusso idrico regolato.

La carta geologica d'Italia in scala 1:100.000 Foglio 58 "Mortara" indica terreni alluvionali denominati "Alluvioni fluviali ghiaioso-sabbiose con debole strato di alterazione e di colore grigio bruno, talora terrazzate e ricoprenti i depositi fluvio-glaciali e fluviali würmiani (Alluvioni antiche)" di età riferibile all'Olocene antico, costituenti la superficie principale dell'area pianeggiante compresa tra i territori dei Comuni di Casale Monferrato, Frassineto Po, Giarole ed Occimiano. Tali alluvioni, geneticamente ricollegabili alle esondazioni dei principali corsi d'acqua della zona, hanno granulometria variabile da ghiaie sabbiose, a limi e limi argillosi.

Generalmente gli strati più superficiali sono costituiti da inerti di natura coesiva; lo spessore di tali sedimenti decresce dalla zona ai piedi dei rilievi collinari procedendo verso il fiume Po.

I sondaggi stratigrafici, attrezzati a piezometro, realizzati nell'area in oggetto per la caratterizzazione geologica ed idrogeologica finalizzata al progetto degli impianti, consentono di individuare, in sede preliminare, una situazione così strutturata:

1. suolo agrario e presenza di materiali a prevalente frazione coesiva (limi ed argille) da piano campagna ad una profondità variabile da zona a zona tra 2.00 e 3.00 m;
 2. alternanza di strati sabbio-ghiaiosi da 3.00 m sino a 20.00 m di profondità da piano campagna.
- In un solo sondaggio si è rilevata la presenza di uno strato di argilla limosa da 17.00 m a 20.00 m di profondità.

Il livello piezometrico è stato individuato a profondità di circa -4.00 m da piano campagna (**quota topografica assoluta di 105.00 m s.l.m.**).

La direzione di deflusso della falda superficiale è da ovest sud-ovest verso est nord - est.
Il sito inoltre non è in zona sismica, né in zona instabile o franosa.

3. DESCRIZIONE DELL' INTERVENTO E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

L'intervento consiste nella realizzazione di un 4° settore, in adiacenza all'attuale vasca ex 2C di smaltimento amianto friabile, con le stesse caratteristiche di impermeabilizzazione dei fianchi e del fondo vasca rispetto all'impianto esistente.

Il settore 4° sarà ricavato in adiacenza al settore 1, sul lato sudovest, ove è stato appositamente lasciato uno spazio disponibile.

La superficie occupata per lo smaltimento dei rifiuti sarà di mq 550,00 (m. 25,00 x m. 22,00) misurata a fondo vasca al netto delle scarpe perimetrali, ed il volume totale da realizzare per lo smaltimento dei rifiuti sarà di 3.350 mc

La quota topografica di piano campagna della zona sede di intervento è di 109,30 mslm in media

La profondità di scavo prevista è di **2,30 m**, quindi la quota di fondo scavo è pari a mslm **107,00**.

Il riporto di 1 m di argilla compattata sul fondo scavo, consente di definire una quota di fondo discarica impermeabilizzata di **108,00 mslm**.

Il coronamento degli argini esterni (su tre lati) è posto a +2,00 m dal piano campagna attuale.

La pendenza della scarpata in scavo e delle scarpate in rilevato è pari a 2(verticalità):3 (orizzontale), corrispondente a 33°.

L'accesso al fondo vasca avverrà mediante passaggio sulla pista adiacente la vasca e discesa con una rampa da realizzarsi sullo stesso lato.

Il settore verrà collegato fisicamente all'esistente mediante collegamento agli impianti di prelievo acque di fondo vasca e sistemi di pompaggio, come identificato negli elaborati grafici.

Prima della realizzazione della vasca esistente è stata condotta la campagna di scavi archeologici richiesti dalla Soprintendenza per verificare l'eventuale presenza di reperti.
La campagna di indagine non ha riscontrato alcun rinvenimento.

OPERE IN PROGETTO – CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

La sequenza costruttiva comprende:

1. realizzazione recinzione perimetrale di delimitazione area cantiere
2. tracciamento del ciglio esterno degli scavi, scotico ed accantonamento del terreno vegetale nell'ambito del perimetro dell' impianto;
3. scavo di sbancamento con fondo scavo a -2.30 m da piano campagna, pendenza delle scarpate 2 (verticale):3 (orizzontale), eseguito con escavatore a benna rovescia operante sia dall'alto, sia dal fondo scavo;
4. formazione degli argini perimetrali su tre lati della vasca con coronamento a quota +2.00 m da piano campagna e larghezza del coronamento di 3.00 m; il quarto lato della vasca è quello costituito dall' argine perimetrale del settore 1 esistente, che verrà ampliato per garantire il passaggio anche in presenza della copertura finale da realizzarsi sui settori 1, 2 e 3 e al quale verranno raccordati i nuovi lati per costituire il perimetro del settore 4. La pendenza delle scarpate è pari a 2 verticale :3 orizzontale; il materiale per la formazione degli argini sarà quello di risulta dagli scavi, impiegando essenzialmente il materiale a matrice coesiva, steso e rullato con rullo liscio sino a raggiungere un grado di compattazione superiore al 95% della densità massima derivante dalla prova Proctor standard ed un modulo di deformazione non inferiore a 600 kg/cm^2 determinato secondo le norme svizzere SNV 670317; il materiale granulare sarà utilizzato per la formazione del cassonetto superficiale sul coronamento dell'argine;
5. rullatura del fondo scavo con rullo liscio vibrante sino a raggiungere un modulo di deformazione non inferiore a 800 kg/cm^2 determinato secondo le norme svizzere SNV 670317;
6. stesa di geotessuto con massa areica di 600 gr/mq;
7. stesa e compattazione di uno strato di spessore 1,00 m di materiale inerte argilloso miscelato con bentonite sodica in polvere, sia sul fondo sia sulle sponde, sino a raggiungere un coefficiente di permeabilità in sito di 10^{-8} cm/s ; il dosaggio di bentonite, il contenuto ottimale di umidità devono essere preliminarmente definite sulla base di prove geotecniche di laboratorio e verificate durante le fasi di posa in opera (vds relazione geotecnica);
8. fornitura e posa di geomembrana in HDPE di spessore 2,5 mm;
9. fornitura di geotessuto con massa areica superiore a 600 gr/mq;
10. fornitura e posa di ghiaietto drenante (20 cm) sul fondo della discarica per formazione di strato di monitoraggio del soprastante telo in HDPE;
11. fornitura e posa di georete drenante sui fianchi per controllo e drenaggio perdite dal telo in HDPE;
12. fornitura e posa di tubi in HDPE DE 110 fessurati per monitoraggio sottotelo;
13. fornitura e posa di geomembrana in HDPE di spessore 2,5 mm;
14. fornitura e posa di geotessuto con massa areica superiore a 600 gr/mq;
15. fornitura e posadi ghiaietto drenante (40 cm) sul fondo della discarica;

16. fornitura e posa di tubi in HDPE DE 250 PN 10 fessurati per raccolta percolato posti in opera con pendenza minima uguale a 1.5%;
17. fornitura e posa di tubo guida in HDPE DE 400, appoggiato sulla sponda della discarica, per installazione di elettropompa di sollevamento percolato con portata di 1-3 l/s e prevalenza 10 m di colonna d'acqua, e di tubo guida in HDPE DE 160, appoggiato sulla sponda della discarica, per installazione di elettropompa di sollevamento acque di sottotelo con portata di 0,5-1 l/s e prevalenza 10 m di colonna d'acqua
18. realizzazione di piattaforma in cls e posa sulla stessa di n. 2 serbatoi metallici in possesso dell'Amministrazione
19. fornitura e posa di tubazioni di convogliamento percolato ai serbatoi e di cavidotti per cavi elettrici di alimentazione sistema estrazione acque, adeguamento e raccordo impianti, quadro di comando e controllo del sistema di sollevamento, stoccaggio e filtrazione acque
20. sistemazione pavimentazioni perimetrali e realizzazione pavimentazione stradale in misto bitumato con strato di usura, compreso sottofondo e sistemazione piano di posa, per l'accesso alla vasca
21. smantellamento cantiere

Si riassume in termini di quote topografiche la sequenza realizzativa.

- La quota topografica di piano campagna nella zona sede di intervento è di 109,30 mslm.
- La profondità di scavo prevista è di 2,30 m, ossia la quota minima di fondo scavo è pari a **107,00 mslm**.
- Il riporto di 1 m di argilla compattata sul fondo scavo, consente di definire una quota di fondo discarica impermeabilizzata di **108,00 mslm**.
- L'ulteriore riporto degli strati di monitoraggio e di drenaggio (0,20 m + 0,40 m) determina una quota del piano di posa dei rifiuti di **108,60 mslm**.
- La distanza del fondo della discarica (piano di posa dei rifiuti) dalla falda è pertanto di 2,00 m.

Il bilancio di materiale inerte è così quantificato: scavo mc 1300 con il materiale di risulta impiegato per il riporto necessario a formare gli argini perimetrali. Eventuale restante materiale di risulta sarà accatastato nel sito ed utilizzato quale materiale di ricopertura rifiuti.

Il settore sarà idraulicamente indipendente dai tre già esistenti e verrà attrezzato con una tubazione di raccolta del percolato e con una elettropompa di sollevamento del percolato analoghe a quelle posizionate nei tre settori autorizzati.

L'elettropompa di sollevamento del percolato avrà la tubazione di mandata collegata a un collettore di mandata che consente il deflusso del percolato nei serbatoi in PRFV aventi ciascuno capacità volumetrica di 30 mc, completi di bacino di contenimento, forniti dall'Amministrazione, che dovranno essere posati su piattaforma in cls in adiacenza alla vasca.

A valle dell' elettropompa di sollevamento del percolato, prima dell' immissione nella tubazione di mandata sulla sommità dell' argine perimetrale, è installato un filtro assoluto per acque contaminate da amianto, costituito da un involucro in materiale plastico trasparente idoneo a verificare il grado di intasamento ed idoneo per semplici sostituzioni di sostituzione del filtro.

Le acque trattate saranno convogliate mediante tubazioni in PVC alla vasca di stoccaggio del percolato ove potranno subire successiva filtrazione ed essere infine avviate allo scarico.

ASPETTI GEOTECNICI E IDRAULICI

La caratterizzazione geotecnica del materiale naturale in sito, sviluppata sulla base dei sondaggi eseguiti nell' area di intervento (relazione geologico-tecnica del Dr Cavalli), e sulla base di prove geotecniche di laboratorio eseguite per la discarica di RSU di frazione San Germano di Casale Monferrato, sono indicate nella relazione geotecnica redatta per la realizzazione primi tre settori e ancora valida non essendo variati gli aspetti tecnici dell' impianto proposto né la situazione geologica dell' area.

Sulla base di tali dati sono state condotte al momento della progettazione dei primi settori dell'impianto le verifiche di stabilità previste dal D.M. 11/03/1988.

I risultati delle elaborazioni di calcolo, in termini di coefficienti di sicurezza, sono congruenti con quanto previsto dal disposto di legge citato ($FS \geq 1.3$).

Risultati e procedura sono esplicitati nella relazione geotecnica redatta dalla Società GOLDER ASSOCIATES GEOANALYSIS e allegata al presente progetto.

In tale documento si esprimono considerazioni sugli eventuali cedimenti del fondo della vasca, si definiscono le specifiche dei materiali naturali di impermeabilizzazione e delle loro modalità di posa in opera.

CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

Si allega la relazione geotecnica redatta dallo studio GOLDER ASSOCIATES GEOANALYSIS di Torino in occasione del progetto di realizzazione dei primi tre settori, con valutazione delle caratteristiche geotecniche del terreno, verifiche di stabilità dei fianchi della discarica, modalità di realizzazione dei rilevati perimetrali, considerazioni su eventuali cedimenti del fondo della discarica, caratteristiche e modalità di posa in opera dello strato minerale di argilla e bentonite, caratteristiche dell' inerte drenante, considerazioni sulla stabilità del terreno di copertura, controlli in corso d' opera.

Poiché il numero di prove proposto nella relazione era inerente al complesso dei tre settori della vasca realizzata, nell' applicare la metodologia delle verifiche tecniche alla costruzione del quarto settore si procederà all' esecuzione del numero di prove relative ad un singolo settore ed in particolare:

Per la costruzione dei rilevati:

- n. 3 prove di carico su piastra,
- n. 3 prove di densità in sito,
- n. 3 determinazioni di umidità in laboratorio.

Per il sistema di impermeabilizzazione del fondo e dei fianchi:

prove di permeabilità in sito con permeametro Boutwell, di densità in sito, di permeabilità in laboratorio e di determinazione dell'umidità in laboratorio:

- sul fondo vasca n. 3 prove per ciascuna delle tipologie sopra definite (una per ogni strato),
- sulle pareti della vasca n. 3 prove per ciascuna delle tipologie sopra definite (sulle tre sponde di nuova realizzazione).

SPECIFICHE SUL SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE DEL FONDO E DEI FIANCHI DELLA DISCARICA

La struttura del pacchetto impermeabilizzante sul fondo è così articolata a partire dal fondo dello scavo:

- a. geotessuto con massa areica di 600 g/mq
- b. strato di spessore 1,00 metri di miscela argilla-bentonite con permeabilità in sito inferiore a 10^{-8} cm/s:
- c. telo in HDPE di spessore 2,5 mm posto in opera sullo strato di argilla di cui al precedente punto a)
- d. geotessuto con massa areica di 600 g/mq a protezione del telo in HDPE
- e. strato di monitoraggio in inerte granulare di spessore 20 cm sul fondo e geogriglia drenante sulle sponde;
- f. telo in HDPE di spessore 2,5 mm, posto in opera sullo strato di monitoraggio di cui al precedente punto c),
- g. geotessuto con massa areica di 600 gr/m² a protezione del telo in HDPE

A protezione del fondo vasca è previsto uno strato di inerte granulare di 40 cm, con la conseguenza che il piano di posa dei rifiuti è realizzato a quota **108,60** mslm.

Per quanto riguarda le pareti, il sistema di impermeabilizzazione è così composto a partire dal fondo dello scavo:

- a. strato di materiale inerte argilloso miscelato con bentonite sodica in polvere, di spessore 1,00 metri con permeabilità in sito inferiore a 10^{-8} cm/s:
- b. telo in HDPE di spessore 2,5 mm posto in opera sullo strato di argilla di cui al precedente punto a)
- c. geotessuto con massa areica di 600 g/mq a protezione del telo in HDPE
- d. georete con tessuto drenante di spessore 1 cm
- e. telo in HDPE di spessore 2,5 mm,
- f. geotessuto con massa areica di 600 gr/m² a protezione del telo in HDPE

SPECIFICHE DEL SISTEMA DI RACCOLTA, POMPAGGIO, STOCCAGGIO E SMALTIMENTO DEL PERCOLATO

La vasca adibita allo smaltimento rifiuti attualmente esistente è suddivisa in tre settori idraulicamente indipendenti mediante due arginelli in argilla ricoperti da doppio telo in HDPE di spessore 2,5 mm.

L'attuale fianco della vasca esistente ed il fianco del nuovo settore costituiranno l'argine di separazione tra il settore 1 ed il settore 4 come illustrato negli elaborati grafici.

Nel nuovo settore, come per quelli già autorizzati, nello strato drenante di spessore 40 cm sarà posizionato un tubo in HDPE PN 10 DE 250 con pendenza del 1,5% in direzione del

perimetro di vasca parallelo al rilevato stradale (tangenziale sud di Casale Monferrato).

La tubazione in HDPE sarà fessurata nei due terzi superiori delle generatrici con fessure non inferiori a 2,00 mm.

La capacità di deflusso della tubazione in questione, con grado di riempimento pari al 50% è uguale a 11,41/s, calcolati con la formula di Chezy e coefficiente di scabrezza monomio di Strickler pari a $70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

La tubazione di raccolta del percolato sarà collegata ad una stazione di sollevamento costituita da una tubazione in HDPE, appoggiata alla sponda della vasca, nella quale viene installata una elettropompa sommergibile, come per i tre settori già autorizzati.

L'elettropompa ha portata di 1-3 l/s e prevalenza di 10 metri di colonna d'acqua; si prevede il funzionamento manuale ed in automatico asservito a sensori di livello.

La tubazione per l'installazione dell'elettropompa ha sezione di estremità a quota topografica inferiore di 1,00 m rispetto al fondo della discarica: questa soluzione consente di evitare la formazione di un battente idraulico sull'intera superficie di ciascuna vasca necessario all'avviamento delle elettropompe.

A valle dell' elettropompa di sollevamento del percolato, prima dell' immissione nella tubazione di mandata sulla sommità dell' argine perimetrale, è installato un filtro assoluto per acque contaminate da amianto, costituito da un involucro in materiale plastico trasparente idoneo a verificare il grado di intasamento ed idoneo per semplici sostituzioni di sostituzione del filtro.

Il percolato sollevato viene fatto defluire lungo il coronamento perimetrale della vasca attraverso una tubazione in HDPE DE 50 PN 10, e condotto nei serbatoi di stoccaggio esistenti, che hanno capacità volumetrica di 30 mc ciascuno

Le acque meteoriche raccolte dal settore non in fase di coltivazione saranno scaricate nelle tubazioni delle acque meteoriche vicine alla vasca di stoccaggio del percolato mediante tubazioni in PVC.

MONITORAGGIO DELLA TENUTA DEL 1° TELO IN DPE

Il sistema di monitoraggio del 1° telo impermeabilizzante in HDPE è posizionato fra il suddetto 1° telo ed il sottostante sistema, costituito dal 2° telo in HDPE sovrapposto allo strato di argilla di spessore 1 m.

Il settore avrà un proprio sistema di monitoraggio costituito da strato di 20 cm di spessore di inerte drenante e da una tubazione in HDPE DE 110 PN10 fessurata lungo i due terzi superiori delle generatrici, analogamente a ciascuno dei settori già autorizzati.

La tubazione sarà collegata alla tubazione in HDPE DE 110 PN 10 nella quale verrà installata elettropompa sommergibile per l'estrazione eventuale di liquidi.

La rilevazione di liquidi avverrà attraverso sensori elettrici.

CRONOPROGRAMMA LAVORI:

Il cronoprogramma delle fasi attuative indica i tempi massimi di svolgimento delle varie attività per l' esecuzione e collaudo per la realizzazione dell' opera in esame in 120 giorni naturali consecutivi.

LAVORAZIONE	GIORNI
Approntamento cantiere e operazioni preliminari	2
Scavi e riporti	10
Impermeabilizzazione con argilla	15
Impermeabilizzazione con teli in HDPE	20
Drenaggio percolato	20
Piattaforma serbatoi e viabilità	10
sistemazione impianti e dismissione cantiere	8
TOTALE	85

Tenendo conto delle festività e dei presumibili giorni ad andamento climatico sfavorevole si stabilisce una durata dei lavori pari a **135 giorni naturali e consecutivi**

PIANO DI SICUREZZA E RELATIVI ONERI

E' stato redatto Piano di Sicurezza ai sensi D.Lgs. 81/2008.

L' Impresa appaltatrice sulla base degli elaborati di progetto e del Piano di Sicurezza allegato dovrà redigere il relativo P.O.S. (Piano Operativo di Sicurezza).

QUADRO ECONOMICO

Il quadro economico e' il seguente:

A) LAVORI

Scavi e riporti	€	17.273,82
Impermeabilizzazioni	€	133.361,06
Opere elettromeccaniche	€	29.359,18
Sistemazioni finali	€	14.119,34
Opere in economia	€	3.058,08
Oneri di sicurezza	€	6.920,64
TOTALE LAVORI A BASE DI GARA	€	204.092,12 A

a1) di cui per oneri sicurezza non soggetti a ribasso € 6.920,64
pari al 3,39% dell' importo a base di gara

a2) Importo soggetto a ribasso d'asta (A – a1) € 197.171,48

SOMME A DISPOSIZIONE

1. IVA 10 % sui lavori	€	20.409,21
2. Prove geotecniche	€	900,00
3. Somme art. 92 D.Lgs 163/2006 per R.U.P., progettisti, redazione Piano di Sicurezza, direzione lavori, collaudo, collaboratori tecnici, collaboratori area amministrativa € 204.092,12 x 2,00% x 1,00 x (21%+31%+7,5%+ 13%+ 9%+ 10%+6,50%+ 2,00%) = € 4.081,84	€	4.081,84
4. Spese per assicurazione dipendenti ex art. 92 e 112 D.Lgs. 163/06	€	500,00
5. arrotondamento	€	16,83
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	25.907,88 B

IMPORTO COMPLESSIVO PROGETTO A+B € 230.000,00

Casale Monferrato, 12 dicembre 2011*

* revisione progettuale a seguito D.L. 6/12/2011 n. 201 che ha abrogato l'art.81 comma 3-bis del D.Lgs. 163/2006 inerente i costi della manodopera

I PROGETTISTI:

IL R.U.P.

(Arch. Piercarla Coggiola) _____

(Arch. Piercarla Coggiola) _____

(Geom. Roberto Martinotti) _____

(Geom. Bibiana Zavattaro) _____

(Ing. Giorgia Cantatore) _____