

Bonifica di Sito Inquinato - Relazione Tecnica Descrittiva Discarica Comunale

Comune di **Apollosa**

Provincia di **Benevento**

Committente **Amministrazione Comunale di Apollosa**

Località **Discarica Comunale "Cardagneta" - Apollosa (BN)**

Intervento **Messa in Sicurezza Permanente e Bonifica Sito Inquinato della Discarica sita in loc. Cardagneta Cod. Sito - CSPI 2004C001 -**

Fase Progettuale **Progetto Esecutivo**

Elaborato **Relazione Tecnica Descrittiva**

Scala grafica

Data di stesura

Aprile 2017

Allegato n°

Data di consegna

Aprile 2017

Progettista **Dr. Arch. Roberto Scalamandrè**

Progettista **Dr. Geol. Antonio Casaretti**

Progettisti

Dr. Arch. Roberto Scalamandrè

Dr. Geol. Antonio Casaretti

Approvazioni

VISTO

Il RUP

(geom. Ferdinando Pirozzi)

Il Sindaco

(Marino Corda)



Premessa

L'Amministrazione Comunale di Apollosa, facendo seguito all'attuazione del Piano di Caratterizzazione e all'approvazione dell'Analisi di Rischio, incaricava con determina n. 31 del 28.02.2011, il dott. Antonio Casaretti e l'arch. Roberto Scalamandr  a predisporre il Progetto Operativo ai sensi del d.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., riguardante gli "interventi per la messa in sicurezza permanente e la bonifica della falda acquifera "da attuare presso l'ex discarica comunale di Apollosa sita alla loc. "Cardagneta".

Tali interventi interesseranno l'area definitivamente chiusa alla coltivazione, e saranno finalizzati, sia alla riduzione dell'interazione tra acque meteoriche e discarica che alla bonifica del plume di contaminazione delle acque sotterranee.

Tale studio   stato svolto in conformit  a quanto dettato nel Piano Regionale di Bonifica dei Siti Inquinati della Regione Campania (BURC n. 49 del 06 agosto 2012) attraverso pi  fasi di studio recanti criteri, procedure e modalit  per garantire una corretta MISP e bonifica della discarica mirata alla risoluzione di una situazione a rischio e a preservare l'ecosistema naturale.

Per meglio comprendere le scelte progettuali adottate e di seguito proposte, si   preferito sintetizzare tutte le fasi di studio svolte con gli esiti ottenuti, poich  essi, hanno costituito la base conoscitiva per definire i requisiti della successiva programmazione degli interventi previsti.

Detti elementi sono stati peraltro indispensabili per orientare la selezione delle opere nei luoghi a maggiore vulnerabilit  di inquinamento.

A tal fine   stata eseguita una campagna di studi cos  articolata:

- Analisi della documentazione acquisita ed osservazioni riscontrate sul sito;
- Quadro di riferimento dello strumento urbanistico;
- Quadro riassuntivo delle Indagini eseguite;
- Inquadramento geologico - geomorfologico e idrogeologico;
- Fattori di rischio di contaminazione causati da agenti inquinanti;
- Opere in progetto;
- Valutazioni sugli Interventi di Messa in Sicurezza Permanente e Bonifica del sito;

Individuazione dell'Area

L'area oggetto di studio   sita nel territorio comunale di Apollosa, in localit  Cardagneta, a circa 1 km dal centro abitato, raggiungibile dalla via medesima e proseguendo in direzione della Strada Comunale dietro Chiesa - Via degli Abbruzzi per il centro urbano suddetto.

L'area di discarica, di propriet  comunale,   posta ad una quota di circa 300 m s.l.m. e presenta un'estensione di circa 10.000 mq.

Descrizione degli Interventi

I lavori comprendono sia interventi di miglioramento del terreno, fondamentali in una situazione ambientale critica come questa, sia operazioni di rinverdimento vero e proprio con semine e impianti arbustivi e arborei; l'intervento di riqualificazione verr  realizzato contemporaneamente su tutta l'area della discarica.

Di seguito si descrivono le opere in progetto previste per la bonifica e messa in sicurezza permanente della discarica comunale.

Gli interventi previsti, consentiranno di eliminare una situazione sgradevole e pericolosa, e di recuperare all'ambiente aree fortemente degradate, con benefici per l'intero territorio comunale.

I medesimi sono conformi alla normativa vigente, e sono:

- **Ripristino dei sistemi di impermeabilizzazione di fondo e laterale del corpo discarica con razionalizzazione del sistema di estrazione del percolato e del biogas.** Prima di procedere con la risagomatura delle aree oggetto di intervento risulta necessario un preliminare intervento di ripristino delle parti di impermeabilizzazione ammalorate a totale salvaguardia del fondo e delle scarpate laterali della vasca di colmata per poi procedere alla razionalizzazione dei sistemi di estrazione del percolato presenti. Tali interventi consisteranno principalmente in riparazioni o sostituzioni di telo in HDPE, di tubazioni, pezzi speciali, valvole, apparecchiature elettromeccaniche e quant'altro necessario al corretto funzionamento degli impianti; nonché in integrazioni, modifiche o potenziamento degli impianti, tramite installazione di nuove linee o rami delle reti di biogas compreso la sostituzione del pozzo di raccolta del percolato, in funzione e a supporto delle attività di gestione post operativa della discarica.
- **Risagomatura dei rifiuti** - I rifiuti con il trascorrere del tempo subiscono varie trasformazioni fisico-chimiche producendo una porzione liquida (percolato) ed una porzione di gas metano. La trasformazione della materia comporta una variazione di volume che diventa notevole in quanto sia la porzione liquida che quella gassosa vengono estratte con una certa continuità. Per questo motivo, essendo trascorso già diversi anni dall'abbancamento, diventa necessaria una nuova risagomatura a gradone del corpo della discarica in modo da mantenere i pendii superficiali stabili ed idonei per gli interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente. Senza tale intervento non risulterebbe, infatti, possibile la posa della copertura superficiale o la realizzazione del sistema di intercettazione e convogliamento delle acque meteoriche.
- **Compensazione scavi e riporti di rifiuti.** - La risagomatura sarà effettuata compensando scavi e riporti di rifiuti; in ogni caso sarà verificata, prima dell'inizio dei lavori, la quota sommitale per verificare il rispetto della quota max autorizzata in considerazione della cessazione dei conferimenti in vasca per definitiva impossibilità di coltivazione della stessa.
- **Consolidamento corpo discarica e riprofilatura delle scarpate** - Per conferire maggiore stabilità all'abbanco di rifiuti e consentire la posa della copertura superficiale è stato previsto un intervento di riprofilatura delle scarpate con pendenze non superiori a 26,5° (equivalente ad un rapporto verticale/orizzontale pari a 1/2) ripristinando l'inclinazione delle sagome previste dal piano della vasca. Inoltre si procederà alla realizzazione di un'opera di consolidamento, costituita da un muro a gravità di altezza variabile, il quale avrà una duplice funzione, consentirà la messa in sicurezza del versante e darà maggiore stabilità all'abbancamento dei rifiuti.
- **Trincee drenanti** - Effettuata la risagomatura ed ottenuta la configurazione finale si realizzeranno al piede della scarpata, dopo aver proceduto con la copertura superficiale, delle trincee drenanti in grado di intercettare eventuali venute di percolato dal fondo della discarica stessa. All'interno di dette trincee saranno collocati tubi fessurati in PEAD in grado di intercettare il percolato. Il percolato intercettato dalle trincee drenanti verrà convogliato a gravità verso collettori che verranno collegati ai sistemi di stoccaggio presenti in discarica.
- **Capping** - Il corpo dei rifiuti risagomato sarà reso impermeabile per evitare le infiltrazioni di acque meteoriche e, conseguentemente, la formazione di percolato. A tal fine è stata prevista la realizzazione di un "capping" nell'ambito di un intervento globale di bonifica/messa in sicurezza permanente dell'intero sito; tale copertura sarà realizzata, come previsto dal D.Lgs. 36/2003 (o con caratteristiche equivalenti);
- **Le piste perimetrali**, dovranno essere ripristinate e mantenute carrabili per agevolare l'accesso all'area oggetto di intervento sia in fase di cantiere che di gestione e manutenzione dell'opera; a tal fine è stata prevista la posa in opera, dal basso verso l'alto, di uno strato di fondazione in misto granulare di circa 40 cm, di uno strato di base misto di circa 10 cm, di uno strato di collegamento o binder ed infine uno strato di usura. In corrispondenza delle piste, sarà posto in opera, a protezione delle suddette, un telo geotessile TNT.
- **Regimazione acque meteoriche** - Con la copertura superficiale impermeabile la raccolta delle acque meteoriche necessita di una buona canalizzazione per il regolare deflusso. E' stato pertanto previsto un sistema di regimazione (a gravità) delle acque di ruscellamento sulle aree oggetto di intervento.

- **Barriere fisiche verticali (Jetting - Diaframmi plastici)** - È stato scelto l'incapsulamento mediante barriere fisiche in grado di impedire la migrazione dei contaminanti nel sottosuolo, essendo il miglior compromesso dal punto di vista dell'efficacia, della sicurezza del raggiungimento degli obiettivi di bonifica e dei costi. La realizzazione della barriera plastica, a monte della discarica, sarà utile ad evitare che la falda acquifera, individuata dai piani di caratterizzazione, non tenda ad infiltrarsi al di sotto del corpo di discarica. L'obiettivo prioritario del presente progetto di messa in sicurezza permanente è isolare le fonti inquinanti dalle matrici ambientali circostanti e garantire un elevato e definitivo livello di sicurezza per persone e ambiente. Il progetto prevede un sistema di confinamento verticale, in cui l'obiettivo primario è quello di provvedere all'isolamento idraulico del materiale da essa confinato, limitando il flusso idrico verso valle.
- **Il sistema di bonifica delle acque contaminate è di tipo "off site"**, ovvero avviene attraverso smaltimento dei liquidi presso impianti autorizzati. Tale intervento è costituito da trincee drenanti, spinte ad una profondità tale da garantire l'ammorsamento in falda; tale metodologia è applicabile, come nel nostro caso, poiché l'acquifero è poco profondo, la soggiacenza della falda è episuperficiale e la piezometrica risente fortemente delle condizioni stagionali; tali condizioni determinano un aumento di volume delle acque di falda durante il periodo autunnale e invernale causando una diminuzione di concentrazione per diluizione con un andamento non lineare nel tempo, mentre di contro nei periodi primaverili ed estivi portano al disseccamento parziale dell'acquifero in questione.
- **Piano di monitoraggio e controllo.** Ai sensi del D.Lgs. n.36 del 2003 e ss. mm. ii. Necessario di dover disciplinare anche la fase di chiusura e post chiusura per garantire una corretta gestione anche dopo l'esaurimento della volumetria disponibile, in quanto permangono durante questo periodo situazioni di rischio connesse alla discarica, il relatore tecnico, propone un piano di monitoraggio e controllo, che dovrà essere adottato durante la fase di gestione post chiusura della discarica affinché diventino trascurabili le effettive situazioni di rischio valutate sulla base dei parametri più significativi e delle specifiche condizioni locali. Tale piano di monitoraggio e controllo è stato relazionato a parte e fa parte integrante del presente progetto.

Monitoraggio degli Interventi di Bonifica

La fase di monitoraggio post chiusura è fondamentale per verificare il raggiungimento degli obiettivi di contenimento idraulico e di risanamento delle acque sotterranee di un sistema offsite.

Il controllo dell'efficacia idraulica riguarda principalmente:

- 1) Il monitoraggio dei livelli piezometrici al fine di valutare se il sistema di pozzi-barriera crea un gradiente idraulico tale da impedire alle acque sotterranee di oltrepassare la zona di cattura;
- 2) Il monitoraggio della qualità delle acque di falda per segnalare eventuale presenza di contaminazione a valle della zona di influenza della barriera.

La valutazione dell'efficacia dell'intervento di risanamento dell'acquifero avviene principalmente monitorando la concentrazione dei contaminanti nei pozzi di pompaggio e nei piezometri.

Il monitoraggio del processo di contenimento si realizza tramite piezometri la cui funzione contempla il monitoraggio di:

- gradiente idraulico per verificare l'esistenza della depressione piezometrica e dell'interferenza tra i pozzi;
- gradiente dei livelli piezometrici;
- acque di falda nei piezometri e relativi campionamento e relative analisi chimiche.

Tali operazioni si esplicheranno mediante campionamento delle acque sotterranee da tutti i pozzi di estrazione e dai piezometri ubicati all'interno del plume contaminato, i parametri da analizzare sono quelli degli analiti individuati in fase di caratterizzazione; inoltre si campioneranno e si effettueranno analisi chimiche periodiche del suolo saturo dalla zona contaminata al fine di valutare la rimozione della contaminazione presente in fase non disciolta; campionamento ed analisi chimiche delle acque di falda in ingresso ed in uscita al sistema di trattamento al fine di

verificare l'efficacia del trattamento, le variazioni delle concentrazioni e delle tipologie di contaminanti (che possono influenzare l'efficacia del trattamento) e l'andamento delle concentrazioni dei contaminanti disciolti. Tale fase di monitoraggio, campionamento ed analisi è stata stimata ad un costo di circa € 6000 annui per l'intera durata della fase di gestione post operativa alla chiusura della discarica.

Quadro Economico dell'Intervento

QUADRO TECNICO ECONOMICO

A. LAVORI		
IMPORTO COMPLESSIVO LAVORI		€ 978.253,00
a.1 Oneri per la sicurezza (intrinseci)	€ 38.798,43	
a.2 Oneri per la sicurezza (estrinseci non soggetti a ribasso d'asta)	€ 20.618,29	

A. IMPORTO COMPLESSIVO A BASE DI APPALTO	€ 998.871,29
---	---------------------

B. SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE	€ 304.977,46
--	---------------------

b.1) Allacciamento a pubblici servizi	€ 5.500,00
a) alla rete di energia elettrica	2.500,00
b) alla rete idrica	3.000,00
c) altro	0,00

b.2) Imprevisti (max 5% di A)	30.000,00	€ 30.000,00
--------------------------------------	------------------	--------------------

b.3) Acquisizione o occupazione aree (da piano particellare) - Espropri	€ 8.898,03
a) espropriazione terreni	8.898,03
b) indennizzo conduttori e frutti pendenti	

b.4) Art.12 D.P.R. n.207/2010 accantonamento di cui all'art.133 del D.Lgs. N. 163/2006 e s.m.i.	9.000,00	€ 9.000,00
--	-----------------	-------------------

b.5) SPESE GENERALI	b.5.1) Spese tecniche relative alla progettazione, coordinatore sicurezza, conferenza dei servizi, direzione lavori, contabilità, art. 92 d.lgs 163/2006	84.904,06	€	84.904,06
	b.5.2) Spese RUP. Art. 92 d. lgs 163/2006	14.983,07	€	14.983,07
Spese Tecniche Complessive			€	99.887,13

b.5.3) Spese per attività di consulenza o di supporto	3.000,00	€ 3.000,00
--	-----------------	-------------------

b.5.4) Eventuali spese per commissioni giudicatrici	5.000,00	€ 5.000,00
--	-----------------	-------------------

b.5.5) Spese per pubblicità e notifiche e ove previsto per opere artistiche	3.000,00	€ 3.000,00
--	-----------------	-------------------

b.5.6) Spese per il collaudo statico	4.825,00	€ 4.825,00
---	-----------------	-------------------

b.5.7) Spese per il collaudo amministrativo	5.175,00	€ 5.175,00
--	-----------------	-------------------

b.6) IVA			€ 130.692,30
----------	--	--	--------------

b.6 IVA ed eventuali altre imposte	b.6.1 IVA Lavori	10%	€ 99.887,13
	b.6.2 IVA Spese Tecniche	22%	€ 26.595,17
	b.6.3 IVA Spese Imprevisti	10%	€ 3.000,00
	b.6.4 IVA allacciamenti a pubblici servizi		€ 1.210,00

TOTALE IMPORTO PROGETTO (A+B)	€ 1.303.848,75
-------------------------------	----------------

Data

Ing. Geol. Antonio Casaretti

dr. geol. **CASARETTI ANTONIO**
albo n. 1847
PROFESSIONE INFERIORE N. B/112
CIVILE E AMBIENTALE
ANNO DI ISCRIZIONE 2015

Arch. Roberto Scalamandrè

ROBERTO SCALAMANDRE'
ARCHITETTO
N° 357
PROVINCIA DI BENEVENTO - ISCRIZIONE 2015