



# COMUNE DI ANDRETTA

Via Libertà - 83040 Andretta AV

Prot. 2520 del 09-07-2015

|      |            |                                                                |
|------|------------|----------------------------------------------------------------|
| 2.0  |            |                                                                |
| 1.0  |            |                                                                |
| 0.0  | 03/07/2015 | PRIMA EMISSIONE                                                |
| REV. | DATA       | L' ULTIMO AGGIORNAMENTO ANNULLA TUTTI GLI ELABORATI PRECEDENTI |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COMUNE DI                  | <b>ANDRETTA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| PROVINCIA DI               | <b>AVELLINO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| COMMITTENTE:<br>INDIRIZZO: | Comune di Andretta<br>Via Libertà - 83040 Andretta AV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| OGGETTO:                   | <b>PROGETTO ESECUTIVO PER LA BONIFICA E MESSA IN SICUREZZA DELLA DISCARICA COMUNALE DI LOCALITA' FRASCINETA - CODICE SITO 4003C001</b><br><br>Procedura d'infrazione n. 2003/2077 - POR Campania FESR 2007/2013 DGR N. 175 del 03/06/2013 (BURC N. 49 DEL 09/09/2013) - Programmazione interventi a valere sull' Obiettivo Operativo 1.2 - ATTIVITA' A) e B). PROPOSTA ATTUAZIONE PIANO REGIONALE DI BONIFICA - ANAGRAFE DEI SITI INQUINATI<br><br>Il RUP<br><br>Il Sindaco<br>dott. Giuseppe GUGLIELMO |

Elaborato:  
TAV.1

## RELAZIONE TECNICA GENERALE



PROGETTAZIONE UTC  
geom. Luigi SCANZANO

## **PREMESSA**

La presente relazione è illustrativa delle opere che riguardano l'intervento di :

**Bonifica e messa in sicurezza dell'area discarica RSU  
alla località "Frascineta" nel comune di Andretta (AV).**

POR CAMPANIA FESR 2007/2013 OBIETTIVO OPERATIVO 1.2 – ATTIVITA' A) E B).

PROPOSTA ATTUAZIONE PIANO REGIONALE DI BONIFICA (DGR N. 129/2013 –  
BURC N. 30 DEL 05/06/2013) - ANAGRAFE DEI SITI INQUINATI

che L'Amministrazione comunale di Andretta (AV) intende eseguire.

Il progetto esecutivo è stato redatto dall'UTC quale conseguente elaborazione del progetto definitivo per il quale, a seguito di conferenza di servizi indetta dall'UOD Autorizzazioni Ambientali e Rifiuti – Avellino della Giunta Regionale Campania, vi è stata approvazione con D.D. N° 42 del 05.03.2015 avente per oggetto:

*D.lgs 152/2006 ss.mm.ii. (art. 242). Approvazione progetto operativo di bonifica e messa in sicurezza permanente della ex discarica comunale sita in Andretta (AV), loc. Frascineta. Rilascio Autorizzazione per l'esecuzione delle relative opere.*

## **INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DESCRIZIONE DEI LUOGHI**

L'esistente discarica si trova a Sud - Est del centro urbano di Andretta (AV), alla località Embrici; essa si sviluppa tra le quote 642,00 m e 707,00 m s.l.m.

Il substrato è rappresentato da argille grigie, verde, rossastre e giallastre con intercalazioni marnose ed argilloso-marnose. Il tutto meglio descritto negli studi ed indagini geologiche che sono state acquisite nella fase di elaborazione del progetto definitivo alle quali si rimanda per maggiori ed esaurienti dettagli.

Il versante presenta vegetazione diffusa tipica della macchia mediterranea con querce e arbusti sempreverdi, quali il lentisco, more, etc.

La discarica, definibile come "non controllata" occupa un'area di circa 8.000 mq, con una profondità di scavo di circa 6,00 metri, ed è colmata in parte da rifiuti solidi urbani, da materiali di risulta di sbancamenti e demolizioni, con accumuli sul versante che superano il vecchio profilo topografico.

Dalle risultanze delle diverse fasi di indagini e di progettazione effettuata l'area è emerso che l'area in questione è caratterizzata dalle seguenti condizioni;

- Assenza di recinzione seppure risulta presente una sbarra e cancello d'ingresso alla discarica;
- L'area è priva di opere di impermeabilizzazione dei rifiuti e di capping per il biogas;
- Mancano trincee drenanti, fossi di guardia e aste drenanti superficiali per la regimazione delle acque meteoriche;

- Mancano totalmente le opere di sostegno/contenimento sul lato meridionale, occidentale ed orientale;
- L'assenza di opere di regimazione e di drenaggio determinano l'infiltrazione nel corpo di discarica.

La scelta operata in passato del sito adibito a discarica, ha tenuto conto solo in parte di alcuni fattori concorrenti a creare un minimo impatto con l'ambiente: la distanza dal centro urbano, la scarsa densità abitativa, l'assenza di colture antropiche.

Altri requisiti che non risultano rispettati sono: presenza di falde acquifere, instabilità dell'area, assenza di naturale drenaggio delle acque di dilavamento. La sistemazione finale e la bonifica ambientale avrà come prodotto finale la modificazione del profilo morfologico a monte e a valle con la creazione di un versante più dolce e la realizzazione di opere di contenimento che verranno raccordati con l'originario profilo ed opportunamente rimboscati.

### **TIPOLOGIE DI INTERVENTO**

Il progetto prevede, nell'ambito dell'area della discarica, una serie di interventi finalizzati alla sistemazione, bonifica e definitiva messa in sicurezza della stessa nonché il recupero ambientale ed ecologico del sito.

Gli interventi inoltre, dovranno garantire l'eliminazione della potenzialità di inquinamento dell'atmosfera, del suolo, del sottosuolo ed alla stabilizzazione dell'area.

### **IMPOSTAZIONI PROGETTUALI**

- 1) la limitazione della filtrazione delle acque episuperficiali nel corpo della discarica;
- 2) la raccolta delle acque di percolato o di spremitura dei rifiuti e delle eventuali acque piovane di infiltrazione;
- 3) l'allontanamento dei biogas;
- 4) l'impermeabilizzazione della superficie discarica;
- 5) il ripristino morfologico dell'area rispettando le pendenze del pendio preesistente, compatibilmente con le caratteristiche geotecniche dei terreni di copertura e degli stessi R.S.U.;
- 6) integrazione/sostituzione della recinzione attuale;
- 7) stabilizzazione e riprofilatura del versante a valle della discarica.
- 8) Opere civili di servizio (Fabbricato, Centrale FV, impianto di Videosorveglianza, ecc.)

### **PUNTO 1).**

Le opere da realizzarsi consisteranno nell'esecuzione dei fossi di guardia in conglomerato cementizio ed in terra a forma trapezia (settore settentrionale ed occidentale) che raccoglie il deflusso che si verifica nei periodi piovosi e che corre parallelamente alle isoipse, per sversarsi, trattandosi di acque pulite, nei torrenti ed impluvi sottostanti.

A monte del corpo di discarica per limitare l'infiltrazione si dispone l'esecuzione di una trincea drenante, per intercettare eventuali acque di filtrazione episuperficiale parallele al pendio. Questa tipologia di trincea, oltre ad avere l'effetto di allontanare le acque che filtrano nella massa di rifiuti, salvaguarderà le caratteristiche geotecniche dei terreni di copertura, e, subordinatamente di fondo della discarica, consentendo pertanto un miglioramento della situazione geostatica dell'area.

La trincea drenante si sviluppa per una lunghezza di circa m. 21 ed una profondità di m. 5 con sezione costante di circa m. 1. La trincea è rivestita con TNT e riempita con materiale lapideo di idonea granulometria.

#### PUNTO 2)

Il drenaggio e la raccolta delle acque di percolato, intese sia come rilascio di liquidi della componente organica dei rifiuti solidi, che come acqua piovana che riesce ad infiltrarsi nel corpo discarica verrà garantito dai diaframmi drenanti che cinturano l'area su cui risultano depositati i rifiuti e li convogliano nei pozzi dei liquami a realizzarsi. La perimetrazione dei diaframmi drenanti è parallelamente seguita dalla cinturazione impermeabile dell'area attraverso la realizzazione dei diaframmi impermeabili che assolvono alla funzione di contenere le acque contaminate dal corpo rifiuti in maniera da evitare che le stesse possano defluire verso le zone sottostanti.

I diaframmi drenanti ed i diaframmi impermeabili sono spinti fino alla profondità degli strati impermeabili e sono realizzati a mezzo di trivellazioni affiancate. Nel caso dei diaframmi drenanti i fori saranno riempiti con materiale arido mentre nel caso dei diaframmi impermeabili saranno riempiti con miscele bentonitiche impermeabili. Le caratteristiche sono le seguenti:

#### DIAFRAMMA DRENANTE

Eseguito con trivellazione, carico e movimentazione nell'ambito del cantiere del materiale di risulta, eventuale impiego di tubo camicia a recupero ed ogni eventuale altro onere per dare il lavoro a perfetta regola d'arte escluso il riempimento in misto, per ogni metro di trivellazione fino alla profondità di 20 m. In terreni autosostenenti per diametro pari a 500 mm. Ad integrazione del foro è prevista la fornitura e posa in opera con mezzo meccanico di riempimento di pali trivellati di pietrame calcareo misto 4/7 pulito da ogni impurità compreso la pulizia dello strato di base dei cumuli a contatto con il terreno e quant'altro necessario per dare l'opera a perfetta regola d'arte.

#### DIAFRAMMA IMPERMEABILE

Realizzazione di cinturazione dell'area contaminata mediante l'esecuzione di diaframma impermeabile spinti in profondità fino ad intestarsi nel sottostante substrato impermeabile.

Il diaframma impermeabile viene realizzato con la trivellazione di pali secanti di diametro cm 50, eseguiti entro terra per profondità fino a m 50,00. Sono compresi: la trivellazione, con l'impiego di fanghi bentonitici; il getto del miscela calcestruzzo classe C25/30, classe di esposizione XC2, classe di consistenza S5 mediante tramoggia collegata a tubazioni di diametro adeguato, in modo da immettere il calcestruzzo dal fondo dello scavo; la realizzazione e la successiva rimozione dei tubi guida per lo scavo; la preparazione del piano di lavoro; la rimozione, il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto dei materiali di risulta. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Il drenaggio e la raccolta delle acque di percolato, intese sia come rilascio di liquidi della componente organica dei rifiuti solidi, che come acqua piovana che riesce ad infiltrarsi nel corpo discarica verrà garantito dalle canalizzazioni e dal pozzo dei liquami esistenti. Le acque di percolazione verranno prelevate da ditte specializzate e recapitate agli impianti di depurazione per rifiuti speciali per un periodo non inferiore a 2 anni della bonifica e sistemazione della discarica.

### PUNTO 3)

La decomposizione della parte organica dei RSU produce biogas che nei grossi impianti di smaltimento possono essere utilizzati come fonte di energia. L'impianto in oggetto, essendo di limitate dimensioni, produrrà una limitata quantità di biogas che potrà facilmente essere dispersa liberamente nell'atmosfera, mediante la messa in opera di tubi fessurati in PVC anche di piccolo diametro (60-80 mm) nel corpo discarica, spinti fino alla base dei rifiuti e fuoriuscenti dal terreno per qualche metro (punto 3). La capacità di produzione di biogas si esaurisce in 20 anni quando i composti sono mineralizzati, ridotti cioè a terriccio innocuo.

L'attuale tecnologia del settore propone, per la captazione del biogas e per la raccolta delle acque di percolazione, un impianto realizzato con tubi microfessurati in PVC e/o PEAD. Riteniamo utile fornire alcune informazioni riguardanti la realizzazione di questo impianto. Il biogas, prodotto dalla biomassa, viene captato a mezzo di pozzi verticali realizzati con tubi in PVC microfessurati protetti da gabbie di ferro con diametro minimo di 60 cm. Detti pozzi vengono posizionati nel corpo della discarica. La funzione delle microfessure operate sulle tubazioni è quella di incanalare verso la superficie la maggior quantità di biogas e, nel contempo, impedire l'ingresso nelle tubazioni del materiale solido trascinato dai liquami di percolazione. Lo spazio esistente tra la gabbia in ferro e la tubazione viene riempito con ghiaietto, di pezzatura adeguata, per favorire sia la migrazione ascensionale del biogas che il drenaggio verso il fondo delle acque di percolazione. L'ultimo tratto del pozzo, sottostante il piano campagna, viene colmato con materiale impermeabilizzante tipo bentonite. Questo materiale ha la proprietà di isolare il pozzo dall'infiltrazione di agenti atmosferici quali aria, acque superficiali meteoriche ecc.

Per l'allontanamento del Biogas, che si presume possa essere presente in corrispondenza dell'area E è prevista l'installazione di n° 3 torce statiche a fiamma apparente per combustione biogas di discarica, costituita da: - Valvola di intercettazione del tipo a farfalla DN 50, con comando a leva; - Rompi fiamma con maglia in acciaio inox inserito tra la valvola e l'ugello di combustione; - Ugello di combustione in acciaio inossidabile opportunamente dimensionato per garantire le condizioni di operatività della torcia, -Camera di combustione; - Supporto di montaggio per il fissaggio al terreno o su supporto idoneamente dimensionato; Bocchello per l'inserimento del sistema manuale di accensione; e comprensiva di assemblaggi finali, collegamenti meccanici, elettrici, avviamenti e collaudi, istruzione del personale e ogni altro onere e magistero per dare la torcia statica funzionante a perfetta regola d'arte.

Per assicurare il funzionamento di accensione è previsto l'impiego di pannello fotovoltaico di alimentazione.

#### PUNTO 4)

L'aspetto di maggiore importanza, dopo la realizzazione dei diaframmi impermeabilizzanti e drenanti, è rappresentato dall'impermeabilizzazione della superficie della discarica RSU che deve assicurare l'azione dei fenomeni di erosione (meccanica e chimica), l'azione di idrolisi dell'acqua e il fenomeno della volatilizzazione aerea determinano gravi situazioni di pericolosità e di inquinamento atmosferico ed idrogeologico. La realizzazione dell'impermeabilizzazione viene eseguita con la disposizione dei seguenti strati:

- a) Geomembrana composita bentonitica, tipo Bentofix B 4000, ottenuta per accoppiamento a sandwich di tre strati. Lo strato superiore sarà costituito da un tessuto non tessuto agugliato, del peso di 300 g/mq e dovrà risultare in entrambi i lati longitudinalmente, saturato per 50 cm dai bordi, con polvere di bentonite addizionale. Lo strato centrale impermeabilizzante, che sarà costituito da bentonite sodica naturale per una quantità pari a 4700 g/m<sup>2</sup>, avrà un grado di umidità pari al 10 % (DIN 18121, 5h a 105 °C; ISO 11465 ) ed un rigonfiamento minimo di 24 ml (ASTM-D 5890, 2 g /100 ml/ 24 h). Lo strato inferiore sarà costituito da un geotessile tessuto, accoppiato inferiormente ad un tessuto non tessuto, del peso complessivo di 350 g/m<sup>2</sup> . Il collegamento meccanico tra gli strati sarà realizzato mediante un processo di interaguliatura meccanica (Brevetto Naue n° 278419), il quale distribuirà uniformemente su tutta la superficie del geocomposito, circa 2.500.000 di fibre/ mq passanti dallo strato superiore a quello inferiore, dove infine verranno ancorate. Il geocomposito bentonitico così realizzato, dovrà presentare un coefficiente di permeabilità  $k < 2 \cdot 10^{-11}$  m/s (DIN 18130 – ASTM-D-5887).
- b) geomembrana in HDPE (polietilene ad alta densità) di spessore 1,5 mm tipo Carbofol 406 MF/MF, prodotta con polimero vergine (non rigenerato o riciclato), per una quantità minima pari al 97 % mentre per il restante 2 % sarà costituita dal pigmento (carbon black) con l'aggiunta di additivi atti a migliorare le qualità di viscosità, saldabilità e resistenza ai raggi

U.V. In particolare, l'indice di viscosità, definito dal MFI (Melt Flow Index), dovrà risultare compreso tra 2 e 3 g/10 min (ASTM D 1238 190/5 Cond. P) La geomembrana presenterà entrambe le superfici profilate, ottenute per estrusione diretta, con struttura caratterizzata da punti di ancoraggio di altezza > 0,9 mm, per una quantità pari a circa 31.500 punti al metro quadrato. La geomembrana sarà prodotta per estrusione orizzontale e la sua larghezza dovrà risultare pari a 5,10 m, al fine di assicurare omogeneità e regolarità in tutto il suo spessore e per tutta la sua estensione superficiale.

- c) Geocomposito drenante tridimensionale in PP a filtro stabile, tipo Secudrain 201 WD 601 201, costituito da un corpo centrale in monofilamenti estrusi a forma ondulata, resistente ad elevata compressione ed accoppiato per termosaldatura su entrambi i lati ad un geotessile non tessuto agugliato.

Successivamente il corpo discarica potrà essere definitivamente trattato con uno strato variabile di 30-40 cm di terreni argillosi o argillo-limosi per evitare l'infiltrazione delle acque meteoriche e favorire il deflusso delle acque di dilavamento superficiale. A copertura dello strato argilloso sarà stesa una coltre di terreno agrario unico (spessore variabile 0,50 ÷ 1,00 m) per consentire la rapida crescita della vegetazione.

#### PUNTO 5), 6) e 7)

Per gli interventi necessari per la stabilizzazione dell'area sono indispensabili opere di contenimento. Tali opere di contenimento sono previste con gabbionate semplici e gabbionate su pali. Gli interventi previsti per migliorare le condizioni di stabilità dell'area sono opere di sostegno, mediante gabbionate attestare su fondazioni indirette rappresentate da palificata a pettine con sovrastante platea di fondazione; queste opere saranno realizzate sia sul lato meridionale (a valle) che nello spigolo sud orientale della discarica (strada comunale). I pali di fondazione avranno diametro  $\phi = 0,80$  m e  $L = 12,00$  m, collegati in testa da una trave di dimensioni  $D = 1,00$  m;  $L = 5,00$  m.

Tali opere di contenimento possono essere realizzate mediante sistemi di gabbionate con talee su cinque livelli ( $B = 5,00$  m;  $h = 5,00$ ) Si riportano qui di seguito alcune caratteristiche tecniche delle opere:

#### MATERIALI:

- |                                      |                 |                         |
|--------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1 - trovanti di cava:                | pezzatura       | = 15-35 cm              |
| 2 - gabbia in filo di ferro zincato: | diámetro maglie | = (6-8) x (10-12) cm    |
|                                      | dimensioni      | = (2-4) x 1 x (0,5-1) m |
| 3 - filo di ferro zincato:           | diámetro        | = 2,7-3 mm              |
| 4 - ramaglia o talee di salice:      | diámetro        | = 3-10 cm               |

#### MODALITA' DI ESECUZIONE:

- a. Preparazione del terreno su cui si intende realizzare la gabbionata.

- b. Posizionamento della rete in filo di ferro zincato a doppia torsione e costituzione della gabbia.
- c. Riempimento con pietrame non friabile di dimensioni superiori a quelle della maglia.
- d. Posa di terreno vegetale sulla parte superiore.
- e. Rinverdimento con talee o con idrosemina.

Una volta ripristinato il pendio, il recupero totale dell'area potrà avvenire tenendo in considerazione l'elevata compressibilità dei materiali e, quindi, destinandola a strutture di tipo sportivo - ricreativo o come isola ecologica che hanno scarsa incidenza sui terreni.

Nell'opera di bonifica e di sagomatura del pendio a terrazzi e gradoni bisognerà asportare, per quanto possibile, il materiale di risulta e le immondizie e sostituirlo con terreno agrario adeguatamente compattato.

Una volta ripristinato il pendio, il recupero totale dell'area potrà avvenire tenendo in considerazione l'elevata compressibilità dei materiali e, quindi, destinandola a strutture a scarsa rilevanza sul terreno.

#### PUNTO 8)

A complemento dell'intervento si prevede la realizzazione di una serie di opere civili atte a garantire la funzionalità dell'intervento. Tali opere riguardano principalmente:

- A) Fabbricato di servizio per le funzioni di deposito dei materiali ed attrezzature necessarie alla gestione della discarica. Trattasi di un manufatto a notevole semplicità costruttiva le cui dimensioni sono m. 8.00 x 6.00 ed altezza di m. 3.00. Le caratteristiche costruttive di dettaglio sono riportate nei grafici allegati;
- B) Impianto FV da 5,04 Kwp da realizzata con pannelli fotovoltaici in silicio policristallino, composti da celle monocristallino collegate in serie e dotato di accessori quali Quadro di campo e Convertitori di tensione per impianti a pannelli fotovoltaici. Le caratteristiche sono riportate nei grafici di dettagli e schemi elettrici.
- C) Impianto ed apparecchiatura di video sorveglianza con trasmissione dati presso la sede del comune mediante tecnologia WI-FI con componentistica di seguito descritta:  
 n° 1 telecamera lettura targhe, n° 1 telecamera speed dome, n° 6 kit telecamere a colori, n° 1 videoregistratore DVR, n° 1 trasmettitore PR-AC, n° 1 monitor 32'', n° 1 sentinel, n° 8 IP decoder monocanale, n° 2 IP encoder quadricanale, n° 1 ricetrasmittitore WI-FI, cavo coassiale RG 59 B/U, cavo FROR 3x0,15, compreso scavo e posa tubiera interrata



di protezione cavo diam. 40, tutte le telecamere saranno posate in opera sui pali della I.P. precedentemente installati.

D) Impianto di trattamento delle acque di prima pioggia provenienti dal dilavamento di piazzali e superfici pavimentate costituito da una vasca monoblocco in polietilene da interro irrigidito con nervature continue e parallele di altezza 45 mm, ampiezza 85 mm e distanza 200 mm, dotata di più "passi d'uomo" di diametro 620 mm per l'ispezione e la pulizia. La vasca è preceduta da idoneo pozzetto scolmatore fornito a corredo dell'impianto, che ha funzione di convogliare le acque di prima pioggia nel vano di accumulo e ripartire le successive al corpo ricettore. L'impianto è suddiviso in tre sezioni: scolmatore, accumulo e rilancio, dotato di pompa sommersa gestita da una centralina temporizzata su un arco di 48-96 ore, e separatore di idrocarburi a coalescenza. L'impianto deve presentare tubazioni in ingresso e in uscita dotate di guarnizioni in gomma e di idonea condotta di ventilazione. Il diametro delle tubazioni, come la pendenza minima necessaria per il collegamento tra scolmatore e sezioni di accumulo è calcolata in base a un portata pari a 150lt/sec \* ha. L'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia è dimensionato per 2000 mq..

E) Altre opere minori quali impiantistica elettrica ed idraulica di servizio che si riporta nelle relazioni specialistiche e grafici di dettaglio.

PER QUANTO NON ESPRESSAMENTE RIPROTATO SI RIMANDA AI GRAFICI, ANALISI PREZZI ED ALTRI ELABORATI DI DETTAGLIO ALLEGATI

nell'ambito del quale sono previsti i servizi igienici e

Andretta li 03.07.2015

Progettazione  
Geom. Luigi SCANZANO  
  
