

# COMUNE DI SAN MICHELE SALENTINO

PROGETTO ESECUTIVO PER LA BONIFICA E MESSA IN SICUREZZA  
DELL'AREA UTILIZZATA A DISCARICA DI RIFIUTI SOLIDI URBANI  
IN LOCALITA' SARDELLA.

IMPORTO DEI LAVORI € 450.000,00

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di San Michele Salentino

PROGETTISTA: Geom. Mauro D'URSO

Tavola	Oggetto	Scala	Data
1	RELAZIONE DESCRITTIVA	1:200	settembre 2006

Data	Aggiornamento

## **1.0 PREMESSA**

La bonifica delle aree contaminate rappresenta un aspetto particolare del più ampio problema legato allo smaltimento, non controllato, dei rifiuti di origine urbana e industriale.

I siti inquinati sono l'eredità di un'imprevidente politica ambientale, dovuta da un lato, all'assenza di idonea normativa e relative norme tecniche, e, dall'altro alla totale assenza di impianti adeguati e idonei allo smaltimento definitivo dei rifiuti prodotti.

Solo negli ultimi anni, la legislazione in materia, ha recepito le direttive comunitarie, con leggi rispondenti all'esigenza di salvaguardare l'ambiente e la salute dei cittadini.

L'assenza di un quadro normativo preciso ha determinato la diffusione di numerose discariche realizzate senza il rispetto dei più elementari accorgimenti tecnici per la tutela ambientale, e gestite in modo da provocare seri pericoli per la salute dei cittadini.

Molto spesso, l'attività di occultamento dei rifiuti è stata effettuata in siti ove era disponibile una cava o più generalmente un'area, senza verificare la possibilità di soluzioni alternative e più idonee. A dimostrazione di tali considerazioni si può constatare che in quasi tutti i Comuni esiste almeno una discarica, abbandonata più o meno di recente, ove sono stati smaltiti rifiuti di diversa origine e provenienza. Questa situazione è stata determinata dal fatto che nel campo dei rifiuti urbani, le diverse attività inerenti lo smaltimento competono obbligatoriamente ai Comuni che le esercitano con diritto di privativa.

Nelle discariche ove sono stati depositati i rifiuti urbani, sono presenti anche rifiuti speciali e tossico nocivi in diverse quantità. Infatti, fino agli anni 80 la mancanza di norme specifiche riguardanti lo smaltimento dei rifiuti speciali e tossico nocivi, sia di origine urbana quali i Rifiuti Urbani Pericolosi (RUP), sia quelli di origine artigianale, industriale o di servizi ha determinato l'abbandono di questi ultimi assieme agli urbani.

Da ciò si può dedurre che gli scarti di diversa origine, non assimilabili a quelli urbani, che sono stati abbandonati in discarica sono dei potenziali rischi per l'ambiente, imputabili in prevalenza alla presenza di metalli pesanti, quali i composti del cromo, del cadmio, del piombo, del rame, del

mercurio e del nichel.

I metalli pesanti determinano conseguenze negative sugli organismi animali principalmente per il fatto che non possono essere metabolizzati, e, persistendo nell'organismo, si combinano con composti chimici essenziali per i normali processi fisiologici, compromettendone le funzioni.

L'elevato potenziale ecotossico dei metalli pesanti può determinare nell'organismo umano i seguenti effetti:

- i composti del cromo esavalente, per la loro tendenza ossidante, assunti per ingestione possono portare gastroenterite, collasso vascolare periferico, nefrite tossica, possono provocare il cancro;
- i composti del cadmio rientrano tra i più tossici materiali industriali. Provocano la morte per via inalatoria a concentrazioni di un milligrammo per metro cubo d'aria, Il cadmio è il veleno ambientale che ha il maggior accumulo. L'emivita del cadmio nell'organismo umano è di 10-30 anni, i danni alla salute sono a carico del rene, del polmone e del sistema cardiocircolatorio. Il cadmio è cancerogeno;
- il piombo si accumula nell'organismo con effetti nocivi sul sistema nervoso centrale e periferico, nell'apparato gastrointestinale, nel sangue e nel rene. E' sufficiente l'assunzione quotidiana di 3.5 mg perché in pochi mesi venga raggiunta la sindrome da intossicazione cronica (saturnismo);
- il mercurio alchilato, cioè trasformato in composto metallorganico, ad opera di micro organismi presenti nell'ambiente naturale, può rientrare nella catena alimentare dell'uomo determinando danni a livello neurologico e dello sviluppo fetale;
- il rame è tossico solo in quantità elevante;
- il nichel può essere tossico e cancerogeno per l'uomo.

Il vettore principale di diffusione dei predetti metalli tossici è la soluzione circolante che attraverso il suolo finisce nelle acque di falda, o più semplicemente, come in alcuni casi, anche nelle acque superficiali.

In alcuni ambienti inquinati sono significative le quantità di sostanze tossiche, che

diffondendosi attraverso i vari anelli della catena alimentare, a partire dalla microflora e microfauna, vanno a finire all'uomo attraverso lo sviluppo delle specie superiori. In tali siti, di solito abbandonati, si verifica la costante presenza di roditori delle diverse specie, di insetti, di uccelli, di gatti, cani randagi ecc. che oltre ad essere dei potenti vettori di diffusione delle sostanze tossiche, trasmettono anche insetti, funghi e batteri che causano diverse patologie nell'uomo e negli animali domestici.

Gli scarti organici presenti nei rifiuti, attirano, nutrono e favoriscono lo sviluppo di topi e di ratti, anche di notevoli dimensioni. I processi di fermentazione del materiale organico, determinano un habitat ottimale per le condizioni di umidità, temperatura e nutrimento, tale da provocare una straordinaria moltiplicazione di mosche, ditteri e altri insetti che si dimostrano pericolosi vettori per la diffusione di malattia anche infettive.

Tutte queste popolazioni di animali, raggiungono valori talmente elevati che spesso si verificano invasioni nelle zone limitrofe determinando danni alle colture agricole rappresentando anche un pericolo reale per i centri abitati.

Le trasformazioni del materiale organico determinano anche emissioni in atmosfera di sostanze volatili (biogas) e fumi caratterizzati da odori acri e nauseabondi.

Sulla base di quanto sopra, per bonifica di un sito inquinato è da intendersi, la serie di interventi atti ad eliminare o almeno ridurre la pericolosità dello stesso per l'ambiente e per l'uomo.

Con l'intervento di bonifica devono essere eliminati o quantomeno ridotti gli elementi contaminanti l'ambiente. I limiti entro cui bisogna operare la riduzione degli agenti inquinanti dovranno essere conformi a quelli stabiliti dalla vigente normativa.

Il raggiungimento di tali obiettivi passa attraverso lo studio degli ecosistemi presenti nell'area interessata, la definizione degli usi successivi che dovranno essere compatibili con l'ambiente circostante, e l'individuazione degli interventi di risanamento da effettuare.

## 2.0 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

L'intervento di bonifica fa riferimento alla vigente normativa nazionale e Regionale recante disposizioni nei seguenti settori

a) SMALTIMENTO RIFIUTI:

D.Lgs.vo n. 22/97 - Deliberazione del Comitato Interministeriale del 27.7.1984; L.R. 30/86; L.R. 17/93; Deliberazione Giunta Regione Puglia n 6021/94; L.R. n. 13/96; Decreto del Ministero dell'Ambiente n. 471/99;

b) TUTELA DELLE ACQUE:

D.Lgs.vo 152/99; L.R. 24/83.

c) LAVORI PUBBLICI

L. 109/94 e successive modifiche e integrazioni; **L.R. 13/2001**;

## 3.0 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA E DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GENERALI DELLA ZONA

Il sito da bonificare è individuabile sul foglio 203 della Carta d'Italia TAV IV SE corrispondente alle seguenti coordinate geografiche **5° 12' 47" (longitudine Est) e 40° 34' 57" (latitudine Nord)** localizzato in San Michele Salentino, in contrada "Sardella", in catasto individuato dal foglio 23 particella 134 di proprietà del Comune di S. Michele Salentino.

La discarica è ubicata a metà strada tra il centro urbano di Latiano e quello di S. Michele S.no e dista da quest'ultimo circa Km. 7

Nel raggio di 1000 m dal perimetro della discarica si rilevano alcune abitazioni rurali ove abitualmente dimorano interi nuclei familiari.

Alla discarica si accede dalla strada provinciale S. Michele Suo - Latiano attraverso una strada comunale.

La discarica occupa un'area a forma di rettangolo. E' circondata da appezzamenti di

terreno coltivati ad uliveto di tipo tradizionale della varietà da olio, con piante di grande mole.

Entro la distanza di un chilometro dall'area della discarica, si rilevano alcuni pozzi che emungono acqua dalla falda freatica utilizzata per scopi irrigui, domestici e per abbeverare il bestiame.

### **3.1 CARATTERISTICHE GENERALI DELLA ZONA**

La zona è collocata a sud - ovest del centro abitato di S.Michele S.no. Le condizioni geologiche del sito rispecchiano quelle di un'area molto vasta avente caratteristiche omogenee.

La discarica è ubicata su un'area pianeggiante a circa 134 metri sul livello medio del mare.

Nella zona si può verificare che la formazione geologica più diffusa è il "Calccare di Altamura", Si tratta di una serie costituita in massima parte da calcari detritici a grana più o meno grossolana, in prevalenza biancastri, in banchi di notevole spessore. In dette formazioni, si rilevano spesso intercalazioni di calcari dolomitizzati.

Sul calcare di Altamura è presente uno strato di terra rossa con frammenti di calcare di varie dimensioni di debole spessore.

I calcari presentano fenomeni carsici sia ipogei che superficiali.

A causa dello stato di accentuata fratturazione della roccia, le acque meteoriche vengono assorbite attraverso le discontinuità costituite da voragini, lame, vore, inghiottitoi ecc. Le acque meteoriche durante il loro deflusso, svolgono inoltre una lenta azione di solubilizzazione, dando luogo alle numerose formazioni carsiche presenti nella zona.

Le condizioni geomorfologiche dell'area interessata determinano quindi rapidi movimenti delle acque meteoriche, che attraverso i deflussi superficiali verso i punti di assorbimento (voragini, vore, fratture ecc.) raggiungono in tempi brevi le acque costituenti la falda freatica.

La piovosità media annua della zona è di circa 600 mm.

Per quanto riguarda i venti, quelli dominanti spirano da Nord - Est e da Sud.

#### **4.0 VALORI DI CONCENTRAZIONE SOSTANZE INQUINANTI NEL SUOLO E NEL SOTTOSUOLO. BIOGAS.**

Facendo una indagine storica sull'origine dei rifiuti è stato verificato che essi sono urbani, in quanto negli anni di utilizzo della discarica era limitata la presenza di industrie e di attività artigianali in San Michele S., ma gli stessi hanno provocato e provocano tutt'ora, l'inquinamento del sottosuolo per la certa presenza di sostanze inquinanti metalliche, inorganiche, aromatiche, ecc. -

Da ciò deriva che le sostanze presenti sul suolo della discarica e nel sottosuolo sono di rilevanza inquinante, ma i lavori di bonifica che si andranno a realizzare faranno rientrare tale inquinamento nei limiti di cui alla Tabella 1 colonna A dell'allegato 1 al Decreto del Ministero dell'Ambiente del 25.10.1999 n. 471, stante la specifica destinazione d'uso a verde pubblico cui si intende adibire l'area da bonificare.

Il Biogas, dovrebbe essere completamente assente, stante il trattamento dei rifiuti con coperture di materiale inerte, anche se limitate, nel periodo di utilizzo della discarica., come da notizie assunte presso l'ufficio tecnico comunale.

Considerando poi le ridotte dimensioni della discarica stessa, l'eventuale piccola quantità di biogas che i rifiuti dovessero generare potrà essere liberamente dispersa nell'atmosfera in quanto tale limitata dispersione non arreca molestia e non comporta pericolo per la salute dell'uomo e dell'ambiente [ vedere lettera e) punto 4.2.2. del paragrafo 4 ] della Deliberazione 27.7.1984 del Comitato Interministeriale recante disposizioni per la prima applicazione dell'art. 4 del D.P.R. 10.9.1982 n. 915 concernente lo smaltimento dei rifiuti.

#### **4.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DI BONIFICA**

L'area interessata dallo scarico dei rifiuti, necessita di un intervento di bonifica il cui obiettivo prioritario è la tutela delle acque freatiche e la restituzione del sito ad un uso compatibile con l'ambiente circostante.

La discarica, è stata utilizzata, quasi esclusivamente, per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani e speciali assimilabili agli urbani prodotti nel Comune di S.Michele S. e sicuramente non contiene altre tipologie di rifiuti quali R.U.P., rifiuti speciali provenienti da attività artigianali, di servizi ecc., stante la loro limitata presenza sul territorio.

Lo smaltimento è stato effettuato depositando direttamente sul suolo i rifiuti, senza la preventiva realizzazione di alcuna opera di impermeabilizzazione.

La discarica è stata utilizzata fino al 1993. Dopo la dismissione non è stato effettuato nessun intervento di bonifica. Attualmente risulta completamente abbandonata e presenta una recinzione in muratura di tufo alta circa m.3. I rifiuti sono coperti con un debole strato di materiale inerte di piccola pezzatura. Non si rilevano fenomeni di fermentazione dei rifiuti.

La discarica occupa una superficie di circa 12.000 mq. per un'altezza media di m.2-3 sul piano di campagna.

**La discarica è stata caratterizzata, con Determina n. 101 del 5.10.2005 del Dirigente regionale dell'Assessorato all'Ecologia -Settore Gestione Rifiuti e Bonifica.**

## **4.2 PROGRAMMA DI INTERVENTO**

Il progetto si muove nella direzione di mettere in sicurezza l'area utilizzata a discarica, prevedendo interventi rivolti a proteggere in primo luogo le acque di falda.

Benché nella proposta progettuale allegata alla relazione per la suindicata caratterizzazione fosse stata prevista l'applicazione di geomembrana a copertura della massa di rifiuti presenti nella discarica, si ritiene che la stessa non sia necessaria, stante il tipo di rifiuti presenti in essa.

**In sua sostituzione è stato previsto in questo progetto l'applicazione di uno strato di materiale argilloso molto spesso ( cm. 80 ) che garantisce l'impermeabilità dei rifiuti sottostanti, giusto quanto previsto anche dal D.Lgs.vo n. 36/2003.**

La bonifica della discarica si prevede di realizzarla col seguente programma di interventi:

- a) movimentazione di rifiuti dai bordi del corpo discarica e compattazione degli stessi
- b) loro copertura con materiale (sabbia-ghiaia), con spesso strato di materiale argilloso e con terreno vegetale
- c) sistema di raccolta e allontanamento delle acque meteoriche
- d) perforazione e costruzione di n. 6 pozzi di captazione del biogas
- e) sistemazione finale e recupero dell'area

### **4.3 MOVIMENTAZIONE RIFIUTI**

La discarica è ubicata sopra il livello del suolo, per un'altezza compresa tra 2 -3 metri.

Le corrispondenti superfici risultano in condizioni di particolare stabilità a causa della compattazione eseguita e dei carichi che si sviluppano sulla massa dei rifiuti. I rifiuti sono stati compattati fino a pochi metri dalla muratura di recinzione, quindi per consentire la facile percorribilità intorno alla massa dei rifiuti si rende necessario spostarli nella zona più centrale della discarica.

Ciò consentirà sulla fascia perimetrale liberata, di allocare una canaletta per la raccolta ed il convogliamento delle acque superficiali.

I quantitativi di rifiuti da movimentare si prevedono in circa **7000 mc. che saranno ricoperti da uno strato di sabbia-ghiaia , da uno strato di materiale argilloso e dallo strato di terreno agronomico finale.**

### **4.4 POZZI DI MONITORAGGIO**

Lo strato di materiale argilloso che sarà depositato sulla superficie della discarica, determinerà condizioni per una notevole limitazione dei fenomeni di interscambio idrico tra il corpo rifiuti e l'ambiente esterno.

In queste condizioni, gli apporti di percolato all'acquifero sottostante, risulteranno inesistenti.

L'impermeabilizzazione con la copertura di materiale argilloso e con la terra, nonché la sagomatura della stessa copertura a spiovente verso la canaletta di sgrondo delle acque piovane eliminerà la produzione di percolato per cui non sarà necessario realizzare alcun pozzo per il monitoraggio e la raccolta del percolato.

#### **4.5 RACCOLTA E ALLONTANAMENTO ACQUE METEORICHE**

I processi di produzione del percolato sono strettamente connessi alla presenza di acqua nei rifiuti e alla infiltrazione delle acque meteoriche.

I quantitativi totali prodotti, risultano legati in particolar modo alla percentuale di acque meteoriche che si infiltrano.

Allo scopo di eliminare la produzione di percolato, specie in assenza di un sistema di drenaggio dal fondo discarica, si prevede di realizzare idonee opere per l'allontanamento delle acque meteoriche.

Si premette che le acque meteoriche, per via delle opere di impermeabilizzazione delle superfici della discarica, conservano le caratteristiche proprie delle acque di fognatura pluviale in quanto non avranno alcun contatto con la massa dei rifiuti.

Per la raccolta e l'allontanamento si prevede di costruire, lungo il perimetro interno della discarica, apposita canaletta con opportuna pendenza verso l'uscita dall'area recintata ed a distanza di circa 2 metri dal recinto stesso. Tale canaletta sarà in calcestruzzo cementizio prefabbricato ed avrà dimensioni sufficienti a contenere le portate massime calcolate sulla base delle piogge di massima intensità e breve durata registrate nella zona.

Con un'accurata formazione delle pendenze e un'ottimale sistemazione del manto vegetale si può evitare di posizionare le canalette anche sulla superficie della discarica.

La canaletta perimetrale avrà una lunghezza di circa m.500.

#### 4.6 SISTEMAZIONE FINALE

Completata la sistemazione dei rifiuti stoccati, nelle modalità previste in precedenza, si procederà al recupero dell'area eseguendo delle opere di stratificazione successive con materiale inerte, materiale argilloso e terreno vegetale.

Lo strato finale di rifiuti sarà ricoperto da uno strato di sabbia-ghiaia di cm. 25, da uno spessore di cm. 80 di materiale argilloso impermeabile con coefficiente pari o maggiore a 0,000001 cm/s che incapsulerà l'ammasso dei rifiuti. Il piano di copertura sarà realizzato con pendenze e quote utili a canalizzare il deflusso verso il perimetro esterno della discarica, laddove verrà realizzata la canaletta di raccolta delle acque meteoriche.

Lungo il perimetro della discarica, sarà asportato per una larghezza di circa mt. 2.00 tutto lo strato di terreno presente, fino a raggiungere la roccia madre per essere sostituito con materiale argilloso.

Al fine di evitare accentuati fenomeni di erosione, che potrebbero pregiudicare l'intera stratificazione, le pendenze saranno realizzate in maniera da consentire rapidi deflussi delle acque meteoriche superficiali verso la canaletta in cls. collocata tutt'intorno. Le superfici da impermeabilizzare, corrispondono a circa mq. 12.000.

L'intervento di bonifica sarà completato con la perforazione e costruzione di n. 6 pozzi di captazione del biogas e con la collocazione di uno strato di terreno vegetale dello spessore di circa m. 0,70 idoneo per la messa a dimora di elementi vegetali costituiti da piante arbustive ed arboree.

L'apparato vegetale che sarà realizzato sulla superficie della discarica avrà lo scopo di ridurre i fenomeni di erosione del materiale sciolto e renderà uniforme la discarica con l'ambiente circostante.

Il tecnico