

OGGETTO**Progetto per la bonifica e messa
in sicurezza dell'ex discarica
Comunale RSU alla Località
Pietra Piccola****PROGETTO ESECUTIVO**PROGETTAZIONE

R.T.P. Ing. Gerardo CIMINO *Capogruppo*
Arch. Alberto CANNAVALE
Ing. Guido COGLIANO
Ing. Giuseppe IANDIORIO

COMMITTENTE

Amministrazione Comunale. Sindaco p.t.
Avv. Fabiano RAFFAELE

ELABORATO**PE_R.01
Relazione generale**DATA

18 marzo 2017

R.U.P.

Geom. Giacomo PEPE



GIULIANI ENVIRONMENT Srl

Sede Legale: Via Principe di Piemonte, 2 86100 Campobasso

C.F./P.IVA: 00968260703 n°REA di Campobasso 104077

Tel.: 0874 418501 Fax: 08724 316486 Mail: info@giulianienvironment.it

1. Premessa

Su incarico dell'impresa **Giuliani Environment S.r.l.** con sede legale in Campobasso alla Via Principe di Piemonte n.2, P.IVA: 00 968 360 703, la sottoscritta R.T.P., costituita dall'Ing. Gerardo CIMINO, quale capogruppo rappresentante e mandatario e dai mandanti Arch. Alberto Cannavale, Ing. Guido Cogliano e Ing. Giuseppe Landiorio, e con sede in San Giorgio del Sannio (BN), alla Piazza Immacolata n.2, tel/fax 0824.58232, ha redatto il **Progetto Esecutivo** per *“Bonifica e messa in sicurezza della ex discarica comunale RSU alla località Pietra Piccola nel Comune di Casalbore”_Cod. sito 4020C001.*

La citata impresa **Giuliani Environment S.r.l.** si aggiudicava la gara di appalto dei lavori di che trattasi, identificata con CUP: C63D13000380006 – CIG: 63639956CE, di cui alla *Comunicazione di aggiudicazione definitiva* del 10/08/2016 con prot. n. 2302 a firma del Responsabile del Settore Tecnico del Comune di Casalbore (AV).

Il progetto esecutivo è stato redatto dalla R.T.P sulla base di quanto disposto e disciplinato dal *“Bando Integrale di Procedura Aperta per l'affidamento dell'appalto integrato della progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori di importo inferiore alla soglia comunitaria con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa”* nonché in ottemperanza all'Offerta Migliorativa prodotta, in sede di gara, dall'impresa aggiudicata-
ria.

2. Ubicazione e descrizione del sito

L'area in esame è ubicata in località *Pietra Piccola* ed è censita catastalmente al f.lio 9 particelle 228, 14, 59 e 227 (queste ultime tre oggetto di esproprio e/o occupazione temporanea).



Fig.1_Stralcio planimetria catastale Fig.9

Il sito ricade, secondo il P.R.G. vigente, in zona "AGRICOLA ESTERNA" e risulta identificato, nell'ambito del Piano Regionale di Bonifica (PRB) della Campania, con il codice n. 4020C001.

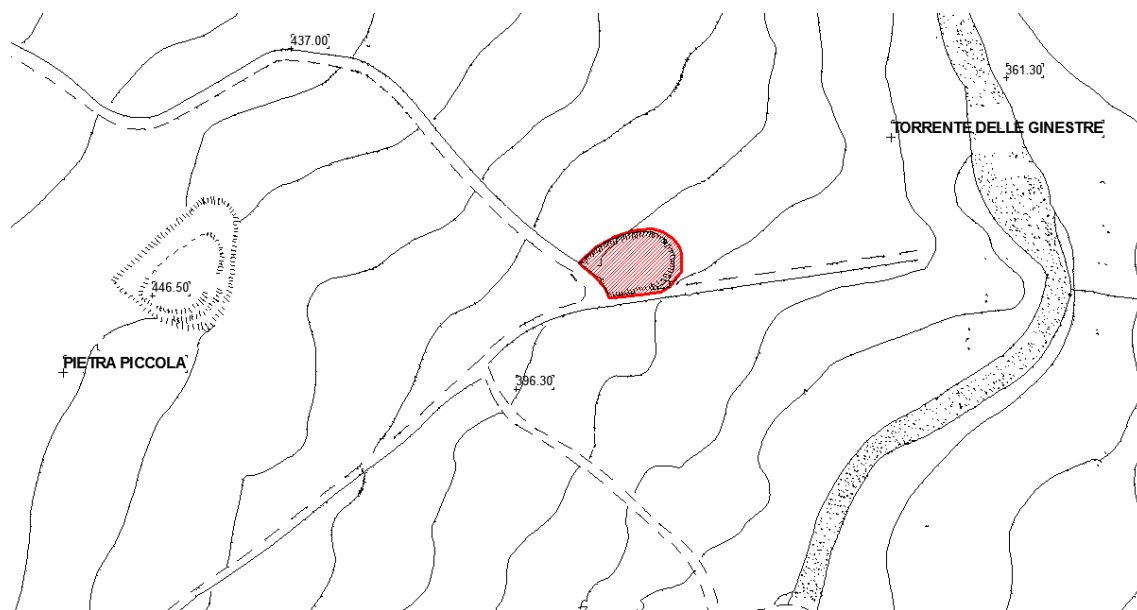


Fig.2_Stralcio aereofotogrammetria

L'area oggetto d'intervento, a seguito di rilievo topografico planoaltimetrico a mezzo strumentazione elettronica di precisione è risultata trovarsi ad una distanza inferiore a 150,0 m rispetto al torrente Delle Ginestre. In ragione di tanto occorrerà, prima della consegna dei lavori, acquisire, da parte della stazione appaltante, il parere preventivo della sovrintendenza ai beni paesaggistici competente per territorio.



Fig.3_ Stralcio ortofoto. L'area oggetto d'intervento ed il territorio comunale di Casalbore

Distando circa 3 Km dal centro abitato, è raggiungibile percorrendo la strada comunale *Scarpuzza* e la strada comunale *Borgo Sant'Elena* che costeggia il sito della discarica.



Fig.4_ Stralcio ortofoto. La discarica, la strada comunale Borgo Sant'Elena ed il torrente Delle Ginestre

Si tratta di un'area dell'estensione complessiva di circa 10.000 mq, di proprietà del Comune di Casalbore, ricoperta da sterpaglia spontanea, caratterizzata morfologicamente da un terrazzo di origine antropica, posta ad una quota di circa 430 m s.l.m., posizionata a bordo di una valle di piccole dimensioni, con pendenze non acclivi e presenta forma irregolare.

3. Il progetto esecutivo ed il ripristino ambientale

Gli interventi di bonifica e messa in sicurezza del sito sono quelli previsti nel **Progetto Definitivo** posto a base di gara, preventivamente approvato con deliberazione di Giunta Comunale n.77 del 24/09/2014 nonché validato con Verbale del 24/09/2014, integrati dagli interventi previsti nell'**Offerta Migliorativa prodotta**, in sede di gara, dall'impresa aggiudicataria Giuliani Environmet S.r.l..

Gli interventi, nel loro complesso, consistono in una serie di operazioni che, sviluppandosi mediante un ordine procedimentale dettato dalle normative vigenti in materia, serviranno a ricondurre il sito da una situazione di "*Potenziale pericolosità*", determinata dalla contaminazione dei rifiuti, ad una situazione di "*Non pericolosità*" per la salute pubblica e per l'ambiente circostante.

I lavori avranno lo scopo di isolare la fonte dell'inquinamento, mediante la delimitazione dell'area oggetto d'intervento, la realizzazione di idonei drenaggi, diaframmi impermeabili e vasche di accumulo, nonché di favorire il ripristino ambientale.

In particolare, gli interventi previsti nell'Offerta Migliorativa, che costituiscono parte integrante del Progetto Definitivo approvato e di cui si è tenuto conto nella redazione del Progetto Esecutivo, possono sintetizzarsi nelle seguenti opere e/o forniture:

1. **Capping:** miglioramento del sistema di copertura del corpo rifiuti.
2. **Isola ecologica:** opera finalizzata al riuso compatibile dell'area di discarica nonché a migliorare ed incrementare il processo di raccolta differenziata.
3. **Pozzi acque profonde,** da realizzarsi a valle della barriera impermeabile: elementi finalizzati a migliorare il processo di monitoraggio, post intervento.
4. **Gabbionate a presidio del corpo rifiuti:** finalizzate a garantire la stabilità del sito.
5. **Recinzione area d'intervento** con rete zincata plastificata sorretta da paletti in acciaio alloggiati in fori ad interasse costante e fissati con getto di calcestruzzo: opera finalizzata ad evitare il suo collassamento e, nel contempo, a mitigare i potenziali processi evolutivi di instabilità del versante.
6. **Impianto fotovoltaico:** finalizzato a migliorare il sistema di accumulo energetico.

7. **Allacciamento alla rete idrica ed elettrica:** finalizzato a migliorare le future esigenze di processo e la futura urbanizzazione dell'area, raggiungibile attraverso la strada comunale *Borgo Sant'Elena*.
8. **Pulizia dell'area di discarica:** finalizzata a perseguire il riuso compatibile del materiale biologico presente nell'area.
9. **Realizzazione di opere a verde:** finalizzate a migliorare l'impatto visivo della discarica, post intervento, nonché a mitigare il potenziale processo evolutivo franoso del versante.
10. **Realizzazione impianto di irrigazione:** finalizzato ad assicurare, nel tempo, l'annaffiamento delle opere a verde e a migliorare i processi di manutenzione, post intervento.
11. **Impianti di illuminazione e di videosorveglianza:** finalizzati a garantire la sicurezza ed il controllo della discarica, post intervento.
12. **Sistemazione strada di accesso alla discarica:** finalizzata a migliorare sia l'utilizzo dell'isola ecologica che i processi di manutenzione della discarica, post intervento.
13. **Realizzazione di due torri di avvistamento in legno:** finalizzate a favorire l'osservazione e lo studio degli uccelli (*birdwatching*) in relazione ai processi e ai flussi migratori anche di specie insolite.
14. **Incremento del piano di monitoraggio, controllo e analisi, post intervento:** consumo di risorse idriche, consumo energia, monitoraggio emissioni in atmosfera e parametri meteorologici, monitoraggio emissioni in acqua, suolo e sottosuolo, monitoraggio dell'area di discarica anche in funzione di eventuali processi di dissesto del versante.
15. **Attuazione di un piano di manutenzione, post intervento:** finalizzato a garantire che il processo evolutivo della discarica, nei suoi vari aspetti, prosegua sotto controllo, assicurando che la discarica stessa continui a mantenere i requisiti di sicurezza ambientali previsti dalle leggi e dalle normative vigenti.

In riferimento, invece, alle **opere provvisorie di allestimento e sicurezza del cantiere** si prevede di:

- ✓ delimitare l'area di intervento e predisporre i necessari servizi logistici e di prevenzione incendi;
- ✓ bagnare l'area di cantiere e la viabilità interna;
- ✓ utilizzare un impianto di lavaggio ruote e ricorrere ad accorgimenti speciali per la riduzione della polvere, tra cui la dotazione antinquinamento dei mezzi d'opera, impianti di trattamento delle acque reflue, protezione dell'ambiente lungo il tracciato, derattizzazione e disinfestazione delle aree, impatti di cantiere su vegetazione, flora e fauna, gestione dei rifiuti;

- ✓ adottare un *organigramma funzionale*, al fine di perseguire una migliore organizzazione operativa del cantiere in termini di criteri, tempistiche e metodologie di esecuzione dei lavori.

Inoltre, in ottemperanza a quanto disposto e disciplinato dal “*Bando Integrale di Procedura Aperta per l'affidamento dell'appalto integrato della progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori di importo inferiore alla soglia comunitaria con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa*”, si è provveduto a redigere il Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) in funzione anche delle opere e/o forniture proposte nell'Offerta Migliorativa e sulla base del quale nuovo PSC si sono determinati gli **oneri interni (oneri aziendali) della sicurezza**, ovvero stimati in € 16.000,00.

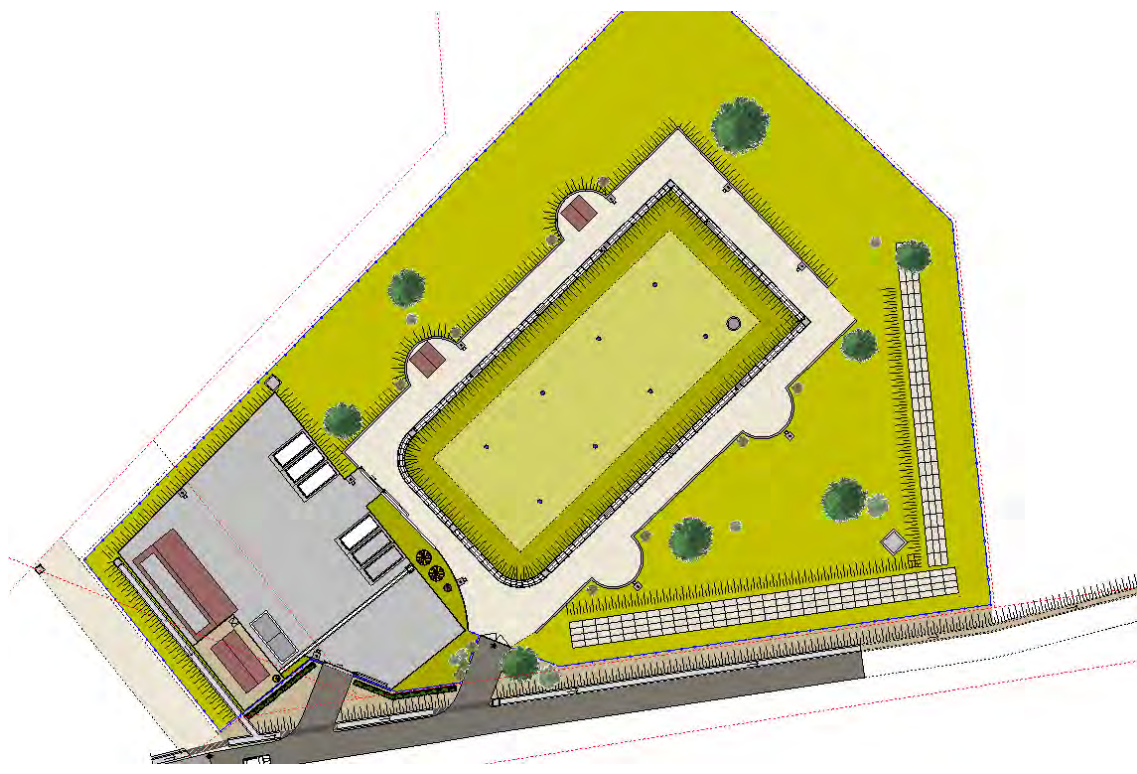


Fig.5_La sistemazione finale dell'intera area d'intervento

3.1 Capping

Il capping, a copertura della ex discarica, sarà realizzato con una struttura multistrato costituita, dall'alto verso il basso, dai seguenti strati: 1. strato superficiale di copertura con spessore pari a 1,20 m, di cui i superiori 0,20 m con compost di qualità come ammendante (così come previsto al punto 3.1 dell'Allegato del D.Lgs. n.36/2003), per favorire lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale nonché fornire una protezione adeguata contro l'erosione e consentire di proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche; 2. strato drenante realizzato con geocomposito (GCD) costituito da un nucleo drenante racchiuso tra due filtri non tessuti a filamento continuo del tipo termosaldato in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere di cui ai successivi punti; 3. rivestimento impermea-

bile superficiale costituito da una geomembrana sintetica in HDPE (GMB); 4. strato minerale compattato di spessore maggiore o uguale a 0,5 m e di bassa conducibilità idraulica; 5. strato di drenaggio del gas e di rottura capillare costituito da un geocomposito drenante (GCD); 6. strato di regolarizzazione per la corretta messa in opera degli elementi superiori e costituito da materiale drenante, per un'altezza media di 30 cm. Comprensivo del telo HDPE, dei due teli GCD, geocompositi drenanti, del cordolo di ancoraggio perimetrale (con scavo a sezione obbligata, di forma rettangolare o trapezoidale delle dimensioni di 80xh:50 cm, e sua compattazione con terreno vegetale proveniente dallo scavo e ricompattato). Saranno, altresì, previste le prove finali non invasive o non distruttive, di tipo geofisico, al fine della valutazione dell'integrità delle geomembrane con metodi geoelettrici.

3.2 Isola ecologica

L'isola ecologica sarà realizzata sulla parte ad ovest dell'area d'intervento, quella soggetta ad esproprio, subito dopo l'ingresso carrabile posto sulla strada comunale *Borgo Sant'Elena*, che verrà asfaltata per circa 100 m.

La stazione, con sagoma di ingombro a forma irregolare per una **superficie di circa 1.600 mq**, sarà recintata ed attrezzata per il conferimento dei rifiuti solidi urbani differenziati (carta e cartone, vetro, inerti, ferro, R.A.E.E., ecc...).



Fig.6_L'isola ecologica

Il centro sarà dotato di uno spazio idoneo per le operazioni di carico e scarico e per la movimentazione dei materiali, nonché munito di una **pesa ponte a filo pavimento** del-

le dimensioni di 8,00 x 3,00 m e di una **bilancia (bilico)** per gli utenti dell'isola ecologica, soprapavimento, delle dimensioni di 1,50x1,50 m dotata di terminale di pesatura alfanumerico specifico per la raccolta differenziata dei rifiuti e di software di gestione con archivio utenti (50.000), archivio rifiuti (codice e descrizione) e calcolo dei bonus per tipologia di rifiuto.

L'utilizzo dell'attrezzatura varierà a seconda degli effettivi bisogni stagionali e delle attività svolte; pertanto, la quantità dei contenitori e dei cassoni scarrabili potrà essere modificata, per consentire una maggiore flessibilità a fronte delle esigenze dell'utenza. Verrà, inoltre, realizzata un'area di conferimento attrezzata per la raccolta delle seguenti tipologie di rifiuti:

R1 - freddo e clima;

R2 - grandi bianchi;

R3 - tv e monitor;

R4 - PED, CE, ICT, apparecchi illuminanti ed altro;

R5 - sorgenti luminose.

L'ingresso al Centro (costituito da un cancello carrabile scorrevole di 5,00 m) dista circa 11 metri dalla strada comunale: tale area servirà da spazio di manovra per i veicoli che entreranno/usciranno dall'isola.

Subito dopo l'ingresso, sulla sinistra, è posizionato il **box-ufficio in legno**.

Esso sarà adibito: a punto di controllo e distribuzione dei materiali idonei per la raccolta (sacchetti, depliant, ecc...); a servizio igienico, dotato di antibagno e con accesso dall'esterno; per le attività amministrative relative alla pesa a ponte ed alla bilancia (*bilico*), quest'ultima posta sotto al porticato del box-ufficio stesso.



Figg. 7 e 8_Il box-ufficio

Esso, inoltre, sarà realizzato in legno lamellare, delle dimensioni complessive (*ufficio e porticato*) di 9,60 x 5,00 m, con parete esterna e copertura opportunamente isolate con sistema ACTIS per i valori di trasmittanza relativi al sito, comprensivo dell'impianto elettrico, di quello idrico, del riscaldamento/raffrescamento, pavimento in tavolato di larice; dei canali a sezione semicircolare delle due discese con scossaline laterali in rame. La copertura del locale sarà realizzata con dogato in legno a vista e tegola canadese color rosso mattone, nonché dotata di lattoneria in rame.

L'ingresso e le finestre dell'ufficio saranno collocati in modo da avere una buona visibilità dell'intera area, del cancello e della pesa a ponte. Saranno, pertanto, garantite le opportune sorveglianze circa la natura dei materiali conferiti e l'ingresso di persone non autorizzate. Si provvederà ad adottare procedure di contabilizzazione dei rifiuti in ingresso ed in uscita al fine della impostazione di bilanci di massa attraverso la compilazione di un apposito schedario.

Accanto al box-ufficio sarà realizzata, altresì, una **tettoia in legno** delle dimensioni di 16,00 x 8,00 m, per la copertura dei cassoni scarrabili dell'isola.

Essa sarà dotata di una struttura portante (*pilastri e travi*) in legno lamellare, perlinato di copertura da 30 mm, isolante termico, guaina impermeabile, tegole canadesi e sovrastanti pannelli fotovoltaici, lattoneria in rame, carpenteria secondo UNI 10011/88, zincata, ferramenta zincata necessaria, impregnazione a pennello a due mani, con impregnante a protezione secondo DIN 68800. Con caratteristiche dei materiali: lamellare d'abete conforme a EN 14080 classe GL24h, colla tipo I conforme alla EN 301, perline conforme alla EN 14915. Sulla copertura, a doppia falda, a capanna, sarà installato un **impianto fotovoltaico** di 6 kW.

La gestione del Centro prevederà degli orari di conferimento entro i quali sarà consentito l'ingresso, restando chiusi i cancelli al di fuori di tale orario. La Stazione Ecologica sarà presidiata, anche per garantire le opportune sorveglianze circa la natura dei materiali conferiti.

Un'idonea segnaletica indicherà la natura dei materiali da conferire nei diversi contenitori.

La disposizione della dotazione summenzionata consente sia una buona facilità di conferimento da parte dell'utenza, sia un'ottimale operatività degli autocarri impiegati nel prelievo dei contenitori pieni e la loro sostituzione con altri vuoti.

L'impianto di pesatura degli automezzi sarà del tipo a filo pavimento. Tale sistema di pesatura sarà realizzato nelle immediate vicinanze del box ufficio/servizio igienico e costituito da una pesa a moduli (n°02) con piattaforma in acciaio (8,00 x 3,00 m).

Le pendenze saranno tali da consentire il convogliamento delle acque verso i punti di captazione (la **caditoia centrale**).

La piazzola dell'isola ecologica verrà realizzata mediante la posa di una pavimentazione industriale su un sottofondo di ghiaia grossa dello spessore pari a 30 cm e di misto cementato di spessore pari a 20 cm, una soletta dello spessore pari a cm 20 con interposta rete elettrosaldata di maglia 6 mm 20x20 cm, classe di resistenza del calcestruzzo Rck 30, impermeabilizzazione con geomembrana in HDPE Pavitex, dello spessore di 2,0 mm, con giunto a doppia saldatura, posta in opera tra due strati di geotessile non tessuto in polipropilene a filo continuo Pavitex, come da normativa vigente.

Tutta l'area sarà munita di impianti di illuminazione e di videosorveglianza nonché recintata e schermata da una fascia verde di alberi ed arbusti.

L'inserimento ambientale è stato studiato per rendere gradevole il periodo di permanenza nel Centro di Raccolta durante le operazioni di conferimento, individuando vari spazi verdi.

In sintesi, le opere da realizzare possono essere così raggruppate:

- scavi di sbancamento ed a sezione obbligata per la realizzazione delle fondazioni delle strutture in c.a.;
- pavimentazione in cemento industriale del piazzale;
- realizzazione di muri in c.a. e posa in opera, limitatamente ad alcuni loro tratti, della sovrastante ringhiera in grigliato elettroforgiato dell'altezza di 2,00 m;
- realizzazione di n.2 cancelli carrabili, ciascuno di 5,00 m, scorrevoli;
- fornitura e posa in opera della pesa a ponte modulare filo pavimento delle dimensioni di 8,00 x 3,00 m;



Fig. 9_La pesa ponte a filo pavimento in acciaio

- impiantistica e sottoservizi: illuminazione; videosorveglianza; opere per l'adduzione e gli scarichi delle acque piovane e reflue, comprensivi della vasca di prima pioggia, delle tubazioni in polietilene strutturato ad alta densità e dei pozzetti prefabbricati in cemento vibrato;
- realizzazione di un marciapiede pavimentato con cubetti di porfido e cordoli in pietrarsa, nei pressi del box-ufficio;
- realizzazione del box-ufficio e del porticato in legno, delle dimensioni complessive di 9,60 x 5,00 m;
- realizzazione di una tettoia in legno delle dimensioni di 16,00 x 8,00 m, per la copertura dei cassoni scarrabili;
- fornitura di una bilancia (*bilico*) di dimensioni 150x150 cm.
- fornitura di n°04 cassoni scarrabili, di cui n°02 cassoni da 20 mc e n°02 cassoni da 30 mc;

- sistemazione della strada a servizio dei fondi interclusi, mediante la posa di misto stabilizzato dello spessore pari a 20 cm.

3.3 Pozzi di raccolta acque profonde (monitoraggio)

Verranno realizzati a valle del diaframma impermeabile, **n. 3 pozzi per il monitoraggio delle acque profonde**, mediante perforazione ad andamento verticale eseguita a distruzione di nucleo, con carotieri di diametro compreso fra 86 e 127 mm, comprensiva dell'eventuale esame del cutting, in terreni a granulometria fine quali argille, limi, limi sabbiosi, ecc.

3.4 Gabbionate

Sulla base della relazione geologica del Progetto Definitivo approvato nonché in considerazione di una puntuale ricognizione del sito e delle aree limitrofe, materializzatasi con le risultanze di un dettagliato rilievo topografico (*plano-altimetrico*) a mezzo strumentazione elettronica di precisione, sono state eliminate, sul lato nord-est, parte delle gabbionate previste nel Progetto Definitivo stesso, in quanto ritenute superflue ai fini della stabilità del versante e di presidio del corpo rifiuti, rispetto alla riscontrata conformazione morfologica dell'area in tale tratto.

Ciò ha consentito, rispetto a quanto, per tali opere, previsto nel Progetto Definitivo, di meglio distribuire le altezze delle gabbionate, laddove previste: sul lato sud, prospiciente la strada comunale, sono state aumentate da 3,0 m a 4,0 m; sul lato est, sono state ridotte da 5,0 m a 3,0 m. Nell'ultimo tratto più a nord sono state eliminate le sole gabbionate, garantendo il consolidamento dell'intero versante con la realizzazione della palificata con sovrastante trave/platea di ancoraggio della larghezza di 5,0 m. Si precisa che tutti i pali previsti hanno profondità di 16,0 m, di contro ai 12,0 m del progetto definitivo, ed hanno un diametro di 80 cm, di contro ai 60 cm del progetto posto a base di gara.

Le gabbionate saranno disposte con salti variabili tra 1 e 2 m sulle rispettive platee in c.a. della lunghezza di circa 10 m ciascuna e della larghezza di 5 m.

3.5 Recinzione area d'intervento

La recinzione perimetrale dell'area d'intervento, in sostituzione di quella prevista nel Progetto Definitivo attraverso la realizzazione di un muretto in conglomerato cementizio armato con sovrastanti pannelli in acciaio zincato tipo Orsogril dell'altezza di 2,00 m, sarà realizzata mediante la posa in opera di una rete in acciaio zincato plastificata di colore verde, dell'altezza di 2,00 m, a maglia sciolta romboidale plastificata zincatura tripla, maglia 50x50 mm, diametro filo 2,7 mm esterno, 1,8 mm interno, fissata ai fili guida di acciaio plastificato superiore, a mezza altezza ed inferiore, di diametro di mm 3, completa di sostegni diagonali (barbacane), collari, tendifilo agli angoli e rompitratta

nonché di paletti di sostegno a T e saette in ferro plastificati, di colore verde, alloggiati a loro volta in fori predisposti ad interasse di m 2,00 e condizionati da tubi in PVC e annegati in un getto in calcestruzzo C12/15.

Tale tipologia di recinzione riduce al minimo i carichi ad essa afferenti sul versante, e, di conseguenza, essendo flessibile e non rigida come quella prevista, invece, nel Progetto Definitivo, meglio si adatta ad eventuali movimenti del versante stesso, riuscendo a mitigarne i potenziali processi di instabilità, così come prescritto dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno nel D.D. n.113 del 18/10/2013 dell'A.G.C.5-Settore 4_Regione Campania di approvazione del *"Progetto operativo di bonifica della discarica"*.

3.6 Impianto fotovoltaico

Il Progetto Definitivo prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 6.0 kWp gestito in modalità off-grid. Tale soluzione non consente di usufruire dell'energia elettrica nell'arco della giornata in cui l'impianto fotovoltaico non è in produzione, il che si verifica frequentemente nei periodi autunnale e invernale.

Allo scopo di ovviare a tale problematica, l'impianto fotovoltaico dell'ex discarica sarà dotato di una connessione alla rete elettrica locale in modo da poterlo gestire in modalità on-grid e, di conseguenza, poter soddisfare eventuali picchi di carico assorbendo energia elettrica dalla rete. Nonostante tale accorgimento, per rendere il sito energeticamente autosufficiente, l'impianto fotovoltaico sarà dotato di un sistema di accumulo costituito da n.6 batterie al gel della capacità di 200Ah cadauna, per una capacità di accumulo totale pari a circa 20 kWh, garantendo circa 3 giorni di autonomia a pieno carico.

L'inverter dell'impianto fotovoltaico sarà dotato di un processore per la gestione della carica delle batterie, privilegiando l'autoconsumo. L'energia prodotta in eccesso, anziché essere ceduta alla rete, viene utilizzata per caricare le batterie e, una volta che la carica di queste ultime raggiunge il 100%, l'energia eccedente viene immessa in rete.

Tale soluzione impiantistica consente di rendere il sito quasi del tutto energeticamente autosufficiente.

Inoltre, l'inverter sarà dotato di un'uscita in continua, dedicata alle utenze che necessitano di questo tipo di alimentazione (lampioni LED).

L'alimentazione delle utenze in continua è un vantaggio notevole ai fini dell'efficienza energetica perché presenta i seguenti benefici:

- assenza di sbalzi di tensione (frequenti nella corrente alternata) e flusso di energia pulito e costante nel tempo;
- minor manutenzione sulle utenze alimentate in corrente continua (es. lampioni LED), grazie alle minori sollecitazioni dovute ai frequenti sbalzi di tensione, tipici della corrente alternata;

- consumi estremamente contenuti, grazie all'uscita 48V continua (anziché 240V alternata) del regolatore di carica;
- bassissime perdite di carico dovute alla conversione dell'energia elettrica continua in corrente alternata.

Il generatore FTV, configurato in questo modo, fornirà l'energia per l'illuminazione LED direttamente in continua, evitando lo stadio di conversione della corrente elettrica continua in corrente alternata, così che sarà sfruttata a pieno l'energia prodotta dai moduli riducendo al minimo le perdite di carico.

3.7 Allacciamento alla rete idrica ed elettrica

In considerazione del fatto che il Progetto Definitivo, posto a base di gara, non prevede nessun collegamento alla rete idrica locale e che, per il normale funzionamento di diverse attività di gestione post intervento, tra cui le attività previste per l'isola ecologica, si rende necessario l'approvvigionamento idrico, sarà realizzata una linea di adduzione alla rete idrica comunale a partire dal più vicino abitato. Tale intervento si rende utile ai fini della futura espansione urbanistica e/o attività antropica nei fondi limitrofi.

Inoltre, per gli stessi motivi di natura urbanistica, gli impianti elettrici a servizio della discarica, post intervento, e dell'isola ecologica, saranno collegati alla rete elettrica locale.

Il vantaggio di avere la connessione alla rete elettrica sarà quello di far fronte al problema di un eventuale stallo dell'impianto fotovoltaico, dovuto a guasti e/o a condizioni meteorologiche sfavorevoli e ad eliminare il gruppo elettrogeno previsto nel Progetto Definitivo.

3.8 Pulizia dell'area di discarica

A miglioramento della pulizia dell'area di discarica, oltre al taglio degli alberi e/o arbusti presenti all'interno dell'area, come già previsto nel Progetto Definitivo, sarà effettuata la rimozione dei relativi apparati radicali, in modo da consentire una migliore lavorazione e preparazione del terreno per l'**idrosemina**. Inoltre, i residui vegetali presenti all'interno dell'area non saranno asportati o distrutti, ma verranno sfruttati per arricchire il terreno di sostanza organica attraverso la trinciatura in loco.

3.9 Opere a verde

Si prevede, all'interno dell'intera area da bonificare, l'integrazione degli arbusti già selezionati nel Progetto Definitivo per siepi e scarpate, con una maggiorazione di numero e con l'integrazione di ulteriori specie a radice superficiale come:

- Lavanda (*Lavandula angustifolia*),
- Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*),

- Rosa canina (Rosa canina).



Fig.10_Lavanda



Fig.11_Rosmarino



Fig.12_Rosa canina

Per la realizzazione della schermatura a verde si prevede la piantumazione di alberi e siepi (anche nell'isola ecologica) che vadano a mitigare l'impatto visivo della discarica con il territorio circostante. Si prevede, infatti, la piantumazione di alberi del tipo:

- Salice (Salix alba),
- Pioppo bianco (Populus alba).

Salici e pioppi agiscono come piante compatibili alla fitodepurazione e piante assorbenti di metalli pesanti che in aree come quelle in oggetto sono di fondamentale rilevanza.



Fig.13_Salice



Fig.14_Pioppo bianco

3.10 Impianto di irrigazione

Sull'area della discarica sarà realizzato un impianto di irrigazione, completamente automatizzato, gestito attraverso l'utilizzazione di un software, che sarà caratterizzato da:

- tubazione in polietilene a bassa densità monostrato di colore nero, resistente ai raggi UV;
- irrigatori statici e dinamici con regolazione della pressione integrata;
- elettrovalvola a bassa pressione;
- pozzetto di protezione valvola di irrigazione interrata;
- programma automatico per l'irrigazione;
- dispositivo di irrigazione diretta delle radici.

L'impianto di irrigazione sarà caratterizzato da un sistema automatico che provvederà:

- attivazione automatica in base all'evapotraspirazione, tecnica che riduce sensibilmente i consumi idrici del 40%;
- gestione automatica della portata d'acqua necessaria;

- monitoraggio della portata e delle possibili dispersioni causate da rotture;
- dispositivo di arresto automatico in caso di pioggia;
- stazione di pompaggio.

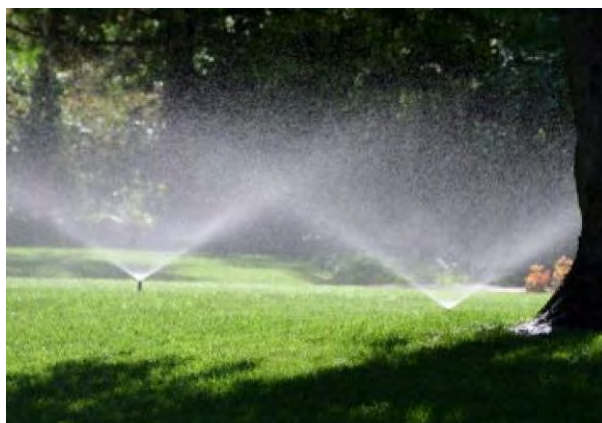


Fig.15_Impianto di irrigazione automatizzato

3.11 Impianto di illuminazione

In considerazione del fatto che nel Progetto Definitivo è stato previsto, ma non computato, un impianto di illuminazione esterno, si provvederà a installare un sistema di illuminazione dell'area della discarica, attraverso i seguenti interventi:

- ✓ fornitura e posa in opera di n.10 armature stradali con lampade a LED della potenza di 60 Watt cadauna, connessa all'uscita in continua dell'impianto fotovoltaico;
- ✓ Fornitura e posa in opera di n.10 pali in acciaio zincato di altezza pari a 8 m;
- ✓ Fornitura e posa in opera di impianto elettrico di distribuzione in CC.

Poiché si realizzerà un'un'uscita in continua sull'inverter dell'impianto fotovoltaico, non si renderà necessario dotare le armature stradali di pannello fotovoltaico.

I vantaggi della tecnologia a LED possono così sintetizzarsi:

- maggiore e costante luminosità dei corpi illuminanti grazie al sistema di controllo elettronico della potenza, grazie al driver di comando che riesce a mantenere costante il flusso luminoso con variazioni di tensione da 110 a 230V senza rendere necessario contenere la caduta di tensione entro il limite del 4% della tensione del quadro di alimentazione.

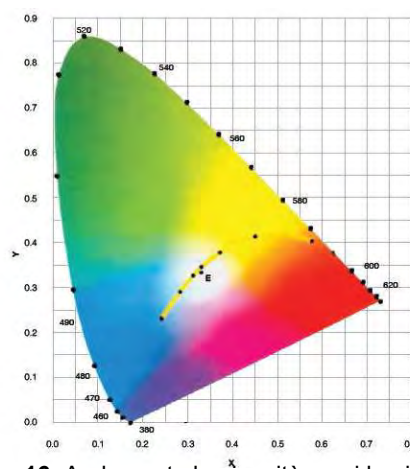


Fig. 16_Andamento luminosità corpi luminanti

Il risparmio energetico conseguibile con questa soluzione si aggira da un minimo del 50 fino ad un massimo dell' 80% con conseguente notevole risparmio di risorse economiche;

- emissione nell'intero spettro del "visibile" con possibilità di massima emissione intorno a 450 nanometri senza ultravioletto e infrarosso;
- possibilità di ottenere diverse temperature di colore come riportato nel grafico a destra, e di regolare il flusso luminoso per ogni apparecchio fino a tre livelli agendo sulla corrente impressa dal driver;
- accensione immediata e funzionamento anche a basse temperature, senza riduzione del flusso luminoso;
- incremento della durata dei sistemi a LED stimata in 50.000-150.000 ore contro le 8000-10000 ore delle lampade SAP tradizionali;

La luce emessa dalle lampade al sodio è gialla, non corrispondente al picco della sensibilità dell'occhio umano: i colori non sono riprodotti fedelmente ed è quindi necessaria più luce per garantire una visione sicura.

I LED, invece, emettono luce bianca fredda, che permette di raggiungere un'illuminazione sicura per gli utenti della strada (abbassa i tempi di reazione all'imprevisto), con minor consumo di energia. Inoltre i LED aumentano anche la qualità delle immagini catturate dalle telecamere di sicurezza.

L'indice di resa colorimetrica (CRI) indica la fedeltà di riproduzione dei colori: vale 20 per le lampade al sodio e 80 per le lampade LED. Le lampade al sodio, essendo omni-direzionali, diffondono la luce in tutte le direzioni ed è necessario dotare il lampione di parabola per recuperarne metà: l'efficienza luminosa finale è il 50% di quella emessa. Il LED è direzionale per costruzione ed emette un fascio luminoso definito, a 90°, da almeno 100 lumen/watt (alimentazione a 350mA) e quindi riduce al minimo l'inquinamento luminoso. Il LED può essere interfacciato con delle ottiche secondarie per restringere il fascio luminoso. Verranno utilizzati proiettori a LED della potenza di 57 W. L'illuminazione della discarica in accoppiamento alla videosorveglianza garantirà una sicurezza totale sull'area rendendola accessibile per qualsiasi problematica anche nelle ore notturne. Inoltre la presenza di un impianto di illuminazione, scoraggerà i mali intenzionati sia per l'esecuzione di atti vandalici nonché di furti alle costose attrezzature installate e sversamenti abusivi di rifiuti.

Inoltre un impianto di illuminazione a LED necessita di una fabbisogno energetico del 60% inferiore rispetto ad un impianto di illuminazione a SAP; la tecnologia LED, in sinergia con l'impianto fotovoltaico, dotato di sistema di accumulo, consente di rendere del tutto autosufficiente l'impianto di illuminazione: il sistema di accumulo viene caricato in orario diurno dall'impianto fotovoltaico; l'energia immagazzinata sarà utilizzata dall'impianto di illuminazione in orario notturno.

3.12 Impianto di videosorveglianza

L'area della discarica è posizionata in una zona periferica, scarsamente abitata e distante dal centro urbano circa 3 km.

Il sito è raggiungibile percorrendo la strada comunale *Scarpuzza* che si immette sulla strada comunale *Borgo Sant'Elena* che costeggia il sito della discarica.

Al fine di evitare, successivamente ai lavori di bonifica del sito, lo scarico e l'abbandono incontrollati di rifiuti, sarà realizzato un impianto di videosorveglianza, composto da n. 4 (*quattro*) telecamere ad infrarossi ad alta definizione, ovvero con tecnologia HD-SDI, tali da garantire una sufficiente copertura delle aree sensibili del sito.

3.13 Sistemazione strada di accesso alla discarica

A miglioramento dell'urbanizzazione locale, sarà effettuata la sistemazione della strada comunale "*Borgo Sant'Elena*", per un tratto di circa 100 m, a partire dalla stradina a servizio dei fondi interclusi fino al margine catastale dell'area di discarica.

Tale sistemazione prevede sostanzialmente le seguenti opere:

- ✓ prolungamento dell'esistente canale a cielo aperto in calcestruzzo;
- ✓ livellamento della massicciata esistente con misto stabilizzato;
- ✓ posa di manto bituminoso binder.

3.14 Torri di avvistamento in legno (birdwatching)

Il birdwatching è un'attività che può essere svolta durante tutto l'arco dell'anno. Per praticare quest'hobby sono essenziali un binocolo e una guida di riconoscimento. Le specie di uccelli osservabili in Italia sono oltre 500: ciascuna con piumaggi, canti e comportamenti differenti e tipici. Il birdwatching racchiude in sé molte conoscenze: distinguere il canto, il verso, riconoscere la sagoma dell'uccello in volo o da posato, avere nozioni sul suo comportamento e sulla sua biologia.

Un fenomeno che permette di osservare le specie più insolite è la migrazione. Molti uccelli si spostano per riprodursi, per cercare cibo e per vincere condizioni climatiche proibitive. Grazie a questo è possibile osservare, oltre agli uccelli stanziali (che non migrano), i migratori, cioè le specie che stanno migrando e che si trovano in quell'area solo di passaggio.

Saranno, quindi, realizzate due torri per l'avvistamento degli uccelli, in legno lamellare di abete e completamente smontabili, sono formate da 4 componenti, più il tetto, assemblati con bulloni in acciaio inox. Sono complete di scala e sedile e possono presentarsi con diverse tipologie di tetto: tetto ad una e a due falde in compensato marino, tetto a 4 falde in vetroresina. Per il fissaggio a terra forniamo 4 piantoni in ferro zincato con piastra stabilizzante.

Le torrette per avvistamento in legno sono certificate mediante collaudo di staticità che garantisce massima sicurezza e stabilità della struttura.



Fig.17_Torri di avvistamento (birdwatching)

3.15 Piano di monitoraggio, controllo e analisi, post intervento

Gli elementi in grado di migliorare il *Piano di Monitoraggio* sono alquanto limitati in quanto gli stessi sono regolamentati dalla normativa vigente. Tuttavia, è possibile optare su scelte diverse riguardanti le modalità del monitoraggio.

In ottemperanza a quanto disposto dal D. Lgs. n.36/2003, il monitoraggio e controllo della discarica, post intervento, deve essere eseguito per un tempo non inferiore ai 30 anni dalla data di chiusura definitiva della discarica, ovvero dalla data di effettiva cessazione del conferimento in essa dei rifiuti.

Si provvederà, quindi, ad effettuare il monitoraggio, il controllo e le analisi, post intervento, per tutta la durata dei 30 anni previsti dal citato D.Lgs. n.36/2003, a decorrere dalla data di effettiva chiusura della discarica.

Nel *Piano di Monitoraggio* si ritiene che i controlli dei diversi comparti ambientali, condotti da personale addestrato e qualificato, dovranno riguardare i seguenti aspetti:

- consumo di risorse idriche;
- energia;
- emissioni in atmosfera;
- parametri meteorologici;
- emissioni in acqua, suolo e sottosuolo;
- morfologia della discarica.

Consumo di risorse idriche

Per il monitoraggio e controllo dei consumi idrici, sarà utilizzato un contatore elettronico con telelettura da remoto, in modo tale da monitorare dettagliatamente i consu-

mi idrici. Il dispositivo di telecontrollo sarà installato a valle del contatore principale dell'ente fornitore, dal quale verrà estrapolato un report con frequenza mensile. I consumi anomali verranno segnalati in allarme.

Energia

Per il monitoraggio e controllo dei consumi elettrici, sarà installata una serie di contatori con telelettura da remoto, a valle di ogni utenza (quadro di comando elettropompe, interruttore principale alimentazione isola ecologica, impianto illuminazione, impianto fotovoltaico, interruttore principale utenze ausiliarie). Da ciascun contatore si estrapolerà un report con frequenza mensile. Ciò consentirà di poter computare separatamente ciascuna delle utenze e rilevare, in tempo breve, eventuali anomalie sia di funzionamento che di consumo.

In considerazione del fatto che si potrà usufruire dell'energia elettrica sia dell'impianto fotovoltaico che di quella nazionale, si eliminerà il gruppo elettrogeno previsto nel Progetto Definitivo.

Emissioni in atmosfera

Nel Progetto Definitivo sono stati disposti otto pozzi per l'estrazione e lo smaltimento del biogas nell'ambito dell'area colmata dei rifiuti e ricoperta dal capping, nonché altrettante torce. Pertanto, si provvederà ad utilizzare i previsti otto pozzi per il monitoraggio dei parametri del biogas, la cui campionatura ed analisi, per i primi due anni post intervento, sarà effettuata con frequenza trimestrale per ogni singolo pozzo. Data la stima teorica della produzione, limitata nel tempo, del biogas, per il successivo periodo, fino ad esaurimento dei trenta anni (in accordo con il punto 5 dell'Allegato 2 del D. Lgs. n.36/2003), la campionatura e le analisi saranno effettuate casualmente, con frequenza trimestrale, scegliendo due soli pozzi per volta. Il campionamento sarà effettuato mediante infissione di apposita sonda nello sfiato di ogni singolo pozzo, la quale monitorerà la produzione degli agenti chimici, quali O₂, CO, CO₂, NH₃, H₂S, CH₄, mercaptani e composti volatili.

Parametri meteorologici

Nel *Piano di Monitoraggio* del Progetto Definitivo è prevista la dotazione per la discarica di due centraline per la rilevazione dei dati meteorologici. La tipologia delle misure meteorologiche da eseguire è quella indicata nella tabella I qui di seguito riportata che, in accordo con il punto 5 dell'Allegato 2 del D. Lgs. n.36/2003, descrive parametri e frequenze da monitorare.

Dati meteoroclimatici	Parametri	Frequenza - Misure Gestione post-operativa
	Precipitazioni	Precipitazioni Giornaliera, sommata ai valori mensili
	Temperatura (min, max, 14 h CET)	Media mensile
	Vento (direzione e velocità)	Non richiesta, ma ritenuta importante per validare talune misure o in occasioni di eventi meteo anomali
	Evaporazione	Giornaliera, sommata ai valori mensili
	Umidità atmosferica (14 h CET)	Media mensile

Tabella I *_Parametri e frequenze da monitorare*

Tuttavia, fatto salvo diverse prescrizioni dell'autorità di controllo, che potrà imporre per i casi particolari la rilevazione in continuo, definendo, altresì, la modalità, la tipologia di misure, nonché la modalità della loro trasmissione, si installerà una centralina meteoroclimatica "MeteoSense 2.0" con connettività GPRS, controllata da PC con radiocontrollo, ovvero un'applicazione in remoto, per un controllo a distanza dei dati.

Tale centralina, sostituirà le due centraline proposte nell'Offerta Migliorativa, in quanto di ultima generazione e perchè dotata anche di anemometro per la misurazione del parametro vento (direzione e velocità), parametro questo che, nel caso specifico del territorio comunale di Casalbore (AV) dove il vento è particolarmente intenso durante la maggior parte del periodo dell'anno, diventa di estrema importanza, per cui si potranno effettuare per esso misurazioni con frequenza giornaliera, sommata ai valori mensili.

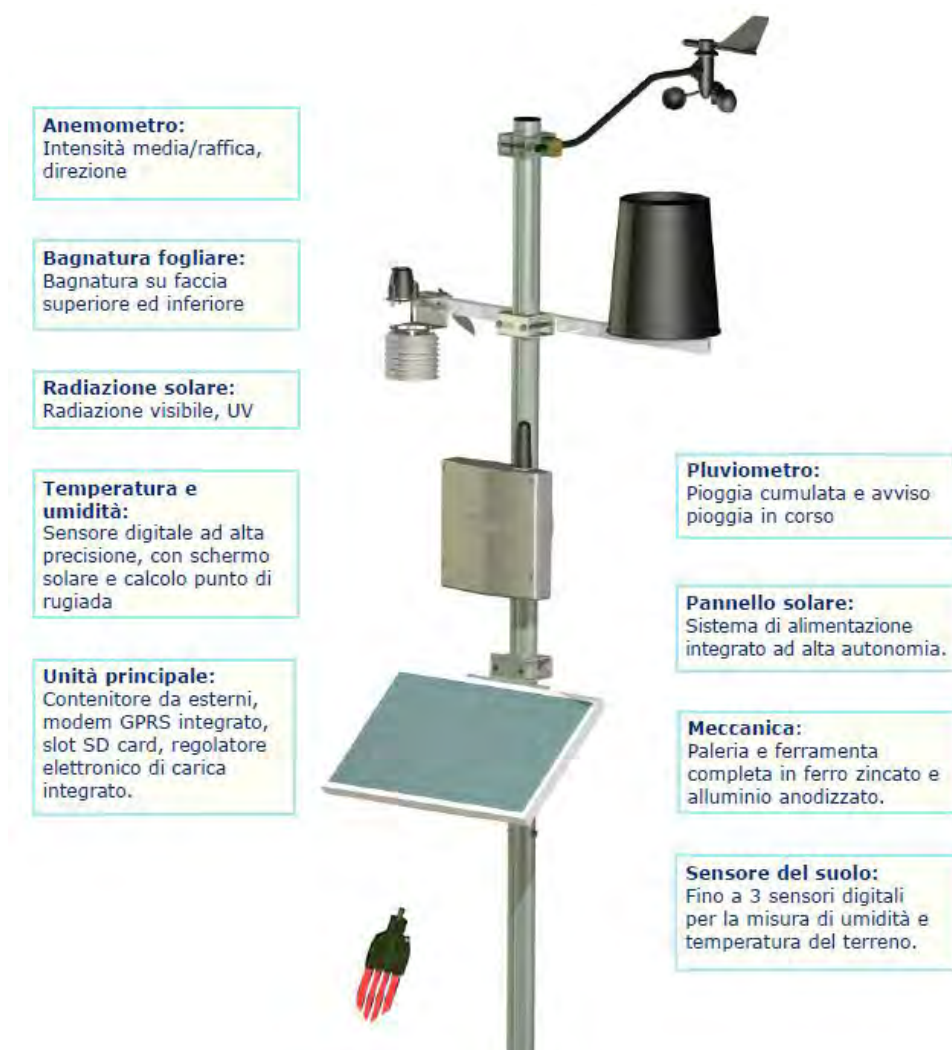


Fig.18_ Centralina MeteoSense 2.0 con connettività GPRS

Il vantaggio di tale centralina è quello di verificare l'andamento dei parametri meteorologici, che devono, oggi, essere osservati con particolare attenzione per i cambiamenti climatici in atto. Eventi di particolare intensità, quale è anche il vento, potrebbero, infatti, generare effetti negativi sull'area bonificata, tali da inficiare l'efficacia dell'intervento. Grazie alla connettività ed affidabilità della tecnologia GPRS, i dati sono inviati in tempo reale al Centro Servizi Netsens e possono essere visualizzati tramite una normale connessione Internet, da qualsiasi postazione PC o da smartphone o palmare: la piattaforma software LiveData presenta tutti i dati in modo chiaro ed intuitivo ed è inclusa nel sistema di lettura dei dati una SIM già configurata, eliminando ulteriori complicazioni e costi per l'utente.

Emissioni in acqua, suolo e sottosuolo

- Acque di drenaggio superficiale

Lo scorrimento delle acque meteoriche nel sito sarà intercettato dalle canalette che circonda il *capping* coprente l'area colmata dei rifiuti, garantendone in modo efficace l'allontanamento. Il sistema di canalizzazione del Progetto Definitivo prevede che le acque convogliate siano raccolte in pozzetti di ispezione. Pertanto, sarà effettuato il

campionamento ed analisi delle acque superficiali nel pozzetto di raccolta delle acque del piazzale dell'isola ecologica, nel pozzetto di raccolta finale delle acque del capping, nel pozzetto di raccolta del diaframma drenante, a valle, nel pozzetto di raccolta della trincea drenante, a monte, e nel pozzetto finale prima della immissione nella condotta di scarico nel torrente *"Delle Ginestre"*. Ciò garantirà il confronto tra i parametri dell'acqua raccolta nei pozzetti a monte e quelli dell'acqua raccolta nei pozzetti a valle. L'analisi del confronto di tali parametri permetterà di valutare l'efficacia dell'intervento. Inoltre, il *capping* di copertura della discarica ed il manto erboso che sarà costituito da uno spessore significativo, come da migliona apportata, garantiranno una buona impermeabilità alle acque meteoriche e di ruscellamento, quindi, non appaiono sussistere rischi di variazioni delle caratteristiche qualitative delle acque di drenaggio superficiale. In considerazione del fatto che il quadro morfologico ed idrologico descritto nel Progetto Definitivo consente di individuare nel torrente *"Delle Ginestre"* il recapito delle acque di scorrimento superficiale, sarà esteso il campionamento delle acque anche a monte e a valle del punto di scarico nello stesso torrente.

In accordo con il punto 5 dell'Allegato 2 del D. Lgs. n.36/2003, i prelievi per valutare la composizione delle acque superficiali saranno eseguiti con frequenza semestrale per il post intervento. Al fine di garantire la massima cautela, successivamente all'accadimento di eventi meteorici significativi (massimi quantitativi, giorni piovosi), si effettuerà un monitoraggio integrativo delle acque. I parametri chimici di base da analizzare per il controllo nelle acque superficiali sono quelli indicati nella tabella II che segue, che tra l'altro riporta le metodiche da utilizzare.

Analita	Metodo APAT-IRSA	Analita	Metodo APAT-IRSA
Arsenico	3080	Triclorometano	5150
Cadmio e composti	3120	Tricloroetilene	5150
Cromo totale	3150	Tetracloroetilene	5150
Mercurio e composti	3200	Prodotti fitosanitari	5060
Nichel e composti	3080	Ciclodiene derivati	5090
Piombo e composti	3220	Organo clorurati	5090
Idrocarburi Policiclici Aromatici	5080	Fenilurea derivati	5050
Benzene	5140	Alotriazine	//
Triclorobenzeni	5140	Organo fosforici	5100
Dicloroetano	5150	Organotiofosforici	5100
Cloroetene	5150	Altri fitosanitari	5090/5150
Diclorometano	5150	Tetraclorometano	5150
Esaclorobutadiene	5150		

Tabella II_Parametri chimici di base e metodiche di analisi

- *Qualità delle acque sotterranee*

Il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee viene predisposto al fine di individuare eventuali effetti sull'ambiente circostante prodotti dalle emissioni della discarica. Esso prevede la misura di alcuni contaminanti nelle acque di falda prelevate a monte ed a valle della discarica rispetto alla direzione di deflusso sotterraneo verso nord-est. In considerazione del fatto che nel Progetto Definitivo non sono stati previsti i pozzi di monitoraggio delle acque di falda, si realizzeranno n. 3 (tre) pozzi attrezzati a piezometro per eseguire il controllo sulla qualità delle acque e rilevare il livello della falda. I piezometri saranno ubicati a valle del diaframma impermeabile ed avrà ciascuno una profondità di 20 metri. Si effettueranno, previa verifica della funzionalità e accessibilità dei piezometri, campagne trimestrali di monitoraggio della qualità e trimestrali per la misura del livello di falda in accordo con il punto 5 dell'Allegato 2 del D.Lgs. n.36/2003.

In particolare, si effettuerà la prima campagna di monitoraggio, tramite campionamento ed analisi, dell'acqua di falda all'avvio dei lavori, al fine di valutare il livello di inquinamento ante opera. Tuttavia, preliminarmente ad ogni campagna di monitoraggio, verranno rilevati in ogni punto di controllo la quota del livello statico delle acque sotterranee e la profondità dei pozzi. Si preleverà un campione di acqua di falda rappresentativo dopo lo spurgo di ciascun pozzo, laddove tecnicamente possibile, al fine di svuotare i pozzi stessi dall'acqua che vi ristagna da tempo.

Si riportano, nella tabella III che segue, i parametri chimici per il controllo della qualità delle acque sotterranee.

Temperatura	Magnesio	2-clorofenolo
Conducibilità elettrica	Indice SAR (Sodium Adsorption Ratio)	2,4 Diclorofenolo
Ph	Alluminio	2,4,6 Triclorofenolo
Ossidabilità Kubel	Antimonio	Pentaclorofenolo
BOD5	Argento	Benzo (a)antracene
TOC	Arsenico	Benzo(a)pirene
Calcio	Berillio	Benzo(b)fluorantene
Sodio	Cadmio	Benzo(k,) fluorantene
Potassio	Cobalto	Benzo(g,h,i)perilene
Cloruri	Cromo totale	Crisene
Solfati	Cromo (VI)	Dibenzo(a)pirene
Fluoruri	Ferro	Dibenzo(a,h)antracene
IPA	Mercurio	Indeno(1,2,3-c,d)pirene
Bromuri	Nichel	Pirene
Nitrati	Piombo	Benzene
Solfiti	Rame	Etilbenzene

Fosfati	Selenio	Stirene
Bicarbonati	Manganese	Toluene
Carbonati	Tallio	o -Xilene
Litio	Zinco	m-Xilene
Azoto ammoniacale	Boro	p-Xilene

Tabella III_Protocollo analitico acque di falda

Sarà effettuato, altresì, il monitoraggio del percolato raccolto nella vasca posta a valle del corpo rifiuti ed interna sia al diaframma drenante che al diaframma impermeabile, secondo le modalità e le cadenze periodiche previste nel *Piano di Monitoraggio e controllo* del Progetto Definitivo. Si provvederà, altresì, allo smaltimento del percolato raccolto presso impianti di depurazione autorizzati solo nel caso in cui si raggiunga un quantitativo significativo. In ogni caso, si andrà a misurare il quantitativo di percolato nella vasca di raccolta con frequenza quadrimestrale post intervento, provvedendo ad effettuare il prelievo/asportazione qualora necessario. Inoltre, si verificherà la qualità del percolato raccolto. Inoltre, solo nel caso in cui se ne ravvisasse la necessità ed esclusivamente su richiesta sia dell'Ente Appaltante che di altri Enti, si provvederà ad effettuare analisi aggiuntive, dato che si è nella disponibilità, nell'ambito del proprio gestionale, di avere un laboratorio certificato e accreditato.

La durata delle attività di monitoraggio, controllo ed analisi, post intervento, saranno effettuate per 30 anni con decorrenza dalla data di chiusura della discarica, così come previsto dal citato D.Lgs. n.36/2003.

- *Morfologia della discarica*

Al fine di caratterizzare l'evoluzione morfologica del sito della discarica, si effettueranno rilevazioni topografiche con frequenza annuale, per monitorare l'andamento della riduzione di volume dovuta ad un ulteriore assestamento dei rifiuti e alla loro mineralizzazione e per consentire una valutazione sulle misure da adottare per eventuali ripristini delle superfici depresse. Tuttavia si ritiene, che l'eventuale assestamento possa derivare unicamente dalla copertura della discarica e quindi dall'isolamento dei rifiuti dall'esterno, in quanto i rifiuti accumulati sono da considerarsi stabili. Le suddette rilevazioni topografiche saranno effettuate post intervento, con l'ausilio di strumenti topografici GPS, in funzione del posizionamento di un "*caposaldo*" all'interno dell'area di discarica, utile per monitorare e valutare le interferenze derivanti dai movimenti franosi che interessano le aree circostanti a quella di intervento.

In ragione di tanto, non saranno, altresì, trascurate nell'attività di controllo nell'intorno del sito eventuali forme e microforme erosive in corrispondenza della scarpata sovrastante il corpo dei rifiuti e neppure quelle che si dovessero formare agli argini del torrente "*Delle Ginestre*".

La durata delle attività delle citate rilevazioni topografiche, post intervento, saranno effettuate per 30 anni con decorrenza dalla data di chiusura della discarica, così come previsto dal citato D.Lgs. n.36/2003.

Si predisporrà, altresì, una pagina web in cui presentare i vari report relativi all'attività di monitoraggio e controllo che sarà ospitata nel sito web del Comune di Casalbore (AV), per rendere trasparente la propria attività con un aggiornamento continuo dei dati.

3.16 Piano di manutenzione, post intervento

Si provvederà ad attuare un piano di manutenzione, post intervento, finalizzato a garantire che il processo evolutivo della discarica, nei suoi vari aspetti, prosegua sotto controllo, assicurando che la discarica stessa continui a mantenere i requisiti di sicurezza ambientali previsti dalle leggi e dalle normative vigenti.

Esso sarà così schematicamente programmato, in funzione della gestione e del controllo delle opere realizzate e/o delle forniture impiegate:

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE, CONTROLLI E GESTIONE

Discarica rifiuti solidi urbani		
Elementi Manutenibili/Controlli	Tipologia	Frequenza
Geomembrana		
Verificare lo stato della geomembrana e che non vi siano mancanze o infiltrazioni sulla superficie. Verificare la tenuta degli elementi di ancoraggio.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
Strato di copertura (capping)		
Controllare la superficie di ricoprimento verificando che non ci siano materiali che impediscono il normale deflusso delle acque e che le guaine sottostanti siano opportunamente coperte dal terreno vegetale.	Ispezione	ogni 12 mesi
Strato drenante		
Controllare che lo strato filtrante svolga la propria funzione soprattutto quando si verificano ristagni di acqua.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
Pozzetti di scarico		
Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Controllo generale	ogni 12 mesi
Impianto di illuminazione		
Lampade		
Controllo dello stato generale delle lampade a LED.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
Pali per l'illuminazione		
Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.	Controllo a vista	ogni 2 anni
Impianto elettrico		
Canalizzazioni in PVC		
Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
Quadri di bassa tensione		
Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.	Controllo	ogni 3 mesi

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
Impianto di sopraelevazione acqua		
Pompe		
Verificare lo stato di funzionalità della pompa accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua. Verificare inoltre il livello del rumore prodotto.	Controllo generale	ogni 6 mesi
Quadri di bassa tensione		
Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.	Controllo	ogni 2 mesi
Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
Impianto fotovoltaico		
Cella solare		
Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc.	Ispezione a vista	all'occorrenza
Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
Verificare lo stato delle batterie di carica e regolatore di carica.	strumentale	ogni 2 mesi
Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra.	Controllo	ogni 3 mesi
Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.	Verifica protezioni Ispezione a vista	ogni 6 mesi
Quadro elettrico		
Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori. • Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico. • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
Strutture di sostegno		
Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
Dispositivo di interfaccia		
Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
Misurare la tensione di arrivo ai morsetti utilizzando un voltmetro.	Ispezione strumentale	ogni anno

Sistema di dispersione		
Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, apicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare, inoltre, la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
Recinzioni e cancello di ingresso		
Recinzione		
Controllo periodico della integrità e stabilità della recinzione e cancelli. Controllo dei dispositivi di arresto e/o fermo dei cancelli.	Ispezione a vista	ogni 4 mesi
Impianto di messa a terra		
Sistema di dispersione		
Verificare che i componenti (quali connessioni, treccia di rame, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare, inoltre, la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
Aree a verde		
Alberi		
Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).	Aggiornamento	ogni settimana
Terra di coltivo		
Verificare l'assenza di elementi estranei (pietre, sassi, radici, rami, ecc.) e di sostanze tossiche e/o di agenti patogeni. Controllare le informazioni riportate sulle etichette circa la presenza in proporzione di componenti nutritivi, sostanze organiche, microrganismi essenziali, ecc.	Controllo	all'occorrenza
Opere di ingegneria naturalistica		
Trincee drenanti		
Controllare l'integrità delle vimate e dell'inerbimento della scarpata, delle specie arboree e della fitodepurazione.	Ispezione	ogni 3 mesi
Rete idraulica del percolato		
Vasca di raccolta		
Verifica della tenuta.	Controllo	ogni 12 mesi
Tubazioni		
Verificare l'integrità delle tubazioni.	Controllo	ogni 6 mesi
Sistema di sicurezza e di videosorveglianza		
Apparecchiatura di videosorveglianza		
Verifica del funzionamento delle telecamere e del sistema di trasmissione dei dati.	Controllo	ogni 6 mesi
Impianto di combustione biogas		
Impianto di combustione		
Verifica del funzionamento e dell'efficienza del sistema di pozzi di estrazione e combustione biogas.	Ispezione	ogni 6 mesi

Le attività di manutenzione, post intervento, delle parti deteriorate e/o da sostituire per il corretto funzionamento degli impianti nonché dei materiali di consumo, fatta eccezio-

ne per i danni derivanti da furto o atti vandalici, saranno garantite per 30 anni con decorrenza dalla data di chiusura della discarica, così come previsto dal citato D.Lgs. n.36/2003.

3.17 Opere provvisorie di allestimento e sicurezza del cantiere

a) Delimitazione area di cantiere

*a.1) Recinzioni e accessi*_L'area di cantiere sarà delimitata con una recinzione fissa lungo tutto il perimetro e per tutta la durata dei lavori, durante i quali dovrà essere tenuta in ottimo stato di manutenzione, con l'obiettivo di ridurre i possibili danni a terzi derivanti dalla loro presenza in prossimità delle postazioni di lavoro. Ai fini della sicurezza, nel cantiere sarà realizzata l'illuminazione artificiale del perimetro esterno (in corrispondenza della recinzione) e delle aree interne sia durante le ore notturne sia in mancanza di visibilità. Sarà, inoltre, prevista l'illuminazione di sicurezza lungo le vie di esodo e in corrispondenza dei locali nevralgici di cantiere, per indicare le uscite di sicurezza in caso di mancanza dell'illuminazione principale. Tutti gli accessi al cantiere saranno realizzati con cancelli che saranno tenuti socchiusi durante le ore lavorative e chiusi con catena e lucchetto fuori dell'orario lavorativo stesso. I raccordi e/o incroci con le strade esistenti saranno tali da evitare rischi da incidenti e/o infortuni, per cui saranno opportunamente segnalati e garantiranno una sufficiente visibilità per l'uscita dei mezzi d'opera ed, in mancanza di tanto, sarà impiegato apposito personale che segnali ai veicoli ordinari l'uscita dei mezzi d'opera dal cantiere.

*a.2) Viabilità interna del cantiere*_All'interno del cantiere saranno previste specifiche vie di transito per i mezzi d'opera utilizzati per l'approvvigionamento di materiale ed attrezzature, sebbene la tipologia dei lavori implichi spostamenti interni decisamente limitati. La velocità massima all'interno dell'area di cantiere dovrà essere non superiore ai 5 Km/h, in maniera tale da garantire la stabilità dei mezzi d'opera e dei loro carichi. Gli automezzi autorizzati all'accesso in cantiere saranno parcheggiati in appositi spazi e solo per il tempo necessario ai lavori. In corrispondenza delle zone di lavaggio dei mezzi d'opera, sarà posata una pavimentazione impermeabile delimitata da cordoni che consentano la raccolta delle acque meteoriche ed il relativo smaltimento.

*a.3) Viabilità esterna del cantiere*_Per minimizzare le interferenze con la circolazione veicolare sarà messo a punto, con la collaborazione della polizia municipale e/o altra figura predisposta dalla Stazione Appaltante, un "piano della viabilità" con l'obiettivo di regolare i flussi veicolari e di limitare al massimo i disagi della circolazione dei residenti. Saranno, quindi attentamente studiati i percorsi che dovranno seguire i mezzi d'opera per l'allontanamento e/o approvvigionamento dei materiali provenienti da scavi e destinati al loro trattamento, in modo da evitare e/o ridurre al minimo i tracciati interni dei centri abitati.

b) Predisposizione dei necessari servizi logistici

b.1) Luoghi di lavoro e servizi igienico-assistenziali _Nel cantiere saranno dislocate strutture destinate a servizi igienico-assistenziali, ossia spogliatoi, uffici, wc, lavabi e docce, dormitori, mense (qualora il servizio di ristorazione non venga garantito con convenzioni stipulate sul territorio) e depositi. Inoltre, al fine di garantire un adeguato approvvigionamento di acqua potabile e di acqua destinata al processo lavorativo, il cantiere sarà dotato di idonei serbatoi di accumulo. La fornitura di energia elettrica sarà affidata, in via temporanea, ad un idoneo gruppo elettrogeno. Infine, si individueranno zone sicure per il deposito di materiali a rischio incendio e/o esplosione, segnalando vie di fuga e collocando estintori per la gestione di possibili emergenze. All'inizio dei lavori si sistemeranno in cantiere i presidi farmaceutico-sanitari in luoghi facilmente accessibili ed opportunamente segnalati.

b.2) Deposito _Lo stoccaggio dei materiali (legname, cemento, ecc.), il deposito temporaneo dei rifiuti, il lavaggio giornaliero dei mezzi d'opera saranno effettuati nell'area di cantiere. Tale area sarà posta al di fuori delle vie di transito, in modo tale da garantire tutte le condizioni di sicurezza e da non creare ostacoli, prestando particolare attenzione alle cataste, alle pile e ai mucchi di materiale che possono crollare e/o cedere alla base. Il deposito dei rifiuti prodotti dall'attività antropica di cantiere avverrà servendosi di idonei contenitori che verranno posizionati in luoghi tali da evitare il disturbo provocato da eventuali emanazioni insalubri, maleodoranti e nocive, provvedendo successivamente al loro recapito nei punti di raccolta autorizzati, secondo le normative vigenti.

c) Prevenzione incendi

Estintori portatili. Il cantiere sarà dotato di un numero adeguato di estintori portatili in relazione alle attività svolte. Gli estintori saranno opportunamente segnalati, mantenuti e controllati periodicamente.

d) Organizzazione del cantiere

L'organizzazione del cantiere terrà conto del fatto che le lavorazioni avverranno in ambiente esterno, per cui si andrà a ridurre gli impatti negativi derivanti dall'eventuale movimentazione dei rifiuti. Nelle zone interessate dalla presenza di rifiuti a cielo aperto è possibile la biocontaminazione e l'esistenza di un potenziale rischio lavorativo per inalazione di bioaerosol o contatto di cute e mucose con polveri, materiali organici o inorganici, contaminati da agenti potenzialmente patogeni. La realizzazione di tali lavori, in ambienti non confinati e strutturando l'attività di movimentazione di materiale per squadre polivalenti, contribuirà ad abbattere il rischio connesso alla prolungata esposizione degli operatori ad agenti di rischio. Saranno perciò impiegati mezzi di protezione individuale (guanti, tute, scarpe di sicurezza, occhiali, maschere monouso per polveri ed agenti biologici, otoprotettori) anche per eliminare rischi di tipo infortunistico come tagli

e urti con materiale infetto. Altri importanti interventi riguarderanno i servizi igienico-assistenziali, gli spogliatoi e le procedure d'uso, in particolare lo spogliatoio (container prefabbricato di dimensioni 7,00x2,50x2,50) disporrà di un ambiente confinato per il deposito degli indumenti di lavoro ed un altro ambiente nel quale avverrà il deposito degli abiti puliti e la collocazione delle docce in maniera da evitare una diffusione di un'eventuale contaminazione batterica.

Per quanto riguarda le attrezzature e le macchine da usare in cantiere sarà prevista la loro manutenzione programmata, comprendente anche le operazioni di pulizia, al fine di aumentarne l'efficienza e il ciclo di vita. All'interno del cantiere circoleranno macchinari adibiti al carico e trasporto dei materiali, le cui attività saranno costantemente assistite da personale che, adeguatamente formato, supporterà e dirigerà le varie manovre e movimentazioni

e) Certificazioni e Gestione del materiale in cantiere

Considerate le attività antropiche di tipo agricolo e pastorizio che si praticano sui fondi prossimi all'area di cantiere, sebbene l'abitato della località Pietra Piccola si insedi a notevole distanza (circa 1 km) dal cantiere stesso, saranno presi dei provvedimenti di carattere gestionale per mitigare l'impatto ambientale che l'esecuzione delle opere necessariamente comporta, adottando un insieme di accorgimenti che permettono di raggiungere i seguenti obiettivi:

- limitare la propagazione di odori sgradevoli, polvere e rumore, per evitare di arrecare disturbo alle attività antropiche ed inquinamento alle colture;
- ridurre l'impatto visivo, impiegando schermature tali da non arrecare danno alla fruibilità delle più vicine aree abitate;
- salvaguardare l'integrità ambientale nelle aree direttamente interessate dai lavori.

e.1) Bagnatura dell'area di cantiere e della viabilità interna

Le zone interessate dal transito di automezzi per il trasporto dei materiali impiegati nella bonifica e messa in sicurezza della ex discarica saranno bagnate periodicamente, al fine di impedire la formazione e la propagazione di pulviscolo; nei periodi di maggiore siccità le operazioni di bagnatura verranno opportunamente e regolarmente intensificate. In cantiere saranno, quindi, predisposti gli impianti e le attrezzature necessarie all'abbattimento ed alla mitigazione di questa forma di impatto e/o disagio ambientale.

e.2) Impianto di lavaggio ruote

Lo scopo di tale impianto è di ottenere la pulizia delle ruote dei mezzi d'opera prima che questi, in uscita dal cantiere, accedano alle strade pubbliche; esso sarà costituito sostanzialmente da un sistema di spruzzatori che, mediante getti d'acqua a pressione, laveranno i pneumatici in modo da asportare i residui di terra, di fango etc. L'acqua cadrà nella vasca di sedimentazione posta sotto il veicolo in fase di lavaggio, in modo da

sottoporla a sedimentazione prima di scaricarla nei fossi idrici superficiali. La vasca sarà consegnata in modo da trattenere le parti oleose che potrebbero essere disciolte nell'acqua a causa dell'inevitabile lavaggio delle parti meccaniche dei mezzi d'opera.



Figg.19 e 20_Sistema di lavaggio ruote automezzi

e.3) Accorgimenti speciali per la riduzione della polvere

Lungo la viabilità di accesso al cantiere, per ridurre la formazione di pulviscolo, gli automezzi dediti al trasporto saranno muniti di teli protettivi, per evitare la dispersione di materie lungo le piste e la conseguente formazione di polvere.

e.4) Dotazione antinquinamento dei mezzi d'opera

I mezzi d'opera saranno tutti dotati di sistemi antinquinamento, costituiti da speciali filtri antiparticolato che rispettano le normative vigenti, ovvero avranno le seguenti caratteristiche:

- grado di efficienza "concentrazione di particelle" di oltre il 95%, con particelle di dimensione compresa tra i 30 e i 300 nm;
- grado di efficienza "EC concentrazione di massa" di oltre il 90%, per i quali sia dimostrato che non sono date emissioni tossiche secondarie.

Le macchine operatrici ed altri mezzi con i motori Diesel di potenza inferiore a 37 kW rispetteranno i limiti di emissioni nocive come da Allegato I, punto 4.2.3. articolo 9, comma 3 della Direttiva CE 97/68/CE. I camion saranno della classe EURO 3, 4 o 5 (Direttiva CE1999/96/CE).

e.5) Impianti di trattamento delle acque reflue

Lo svolgimento di attività antropiche connesse alla presenza dei cantieri comporta l'inevitabile produzione di acque reflue che, a causa del loro contenuto di sostanze inquinanti, non potranno essere immesse nel reticolo idrografico superficiale. Sarà, quindi, previsto l'impiego di wc chimici mobili in polietilene dotati di serbatoio, dispositivi di scarico azionato da pompa manuale conformi alla vigente normativa, in grado di chiarificare l'acqua e/o di evitare la dispersione dei reflui. Si predisporranno, inoltre, periodici controlli per verificare il grado di funzionamento dei bagni. Al termine del cantiere, i siti

utilizzati saranno adeguatamente bonificati, mediante l'asportazione dei manufatti e la sostituzione dei volumi di terreno adiacenti.

e.6) Protezione dell'ambiente lungo il tracciato

In generale si stabiliranno, di concerto con l'ASL di competenza, i limiti di accettabilità di propagazione del rumore e delle polveri prodotti dai mezzi d'opera nonché delle sostanze disciolte nel reticolo idrografico superficiale, al fine di ridurre ai minimi termini l'impatto delle attività lavorative necessarie alla realizzazione delle opere.

e.7) Derattizzazione e disinfestazione delle aree

In considerazione del particolare ambiente in cui le lavorazioni verranno svolte, sono previste campagne di disinfestazioni e derattizzazione per evitare che l'ambiente circostante venga contaminato dalla presenza massiccia di ratti ed insetti.

e.8) Impatti di cantiere su vegetazione, flora e fauna

Le attività e l'allestimento del cantiere potrebbero comportare effetti impattanti su vegetazione, flora e fauna. Nel corso dei lavori potrebbero, cioè, prospettarsi fenomeni di alterazione delle specie vegetali e degli habitat faunistici presenti, nel qual caso l'impresa ricorrerà a specifici accorgimenti atti a ridurre tali interferenze, spesso adeguati al controllo degli impatti anche su altre componenti ambientali, come di seguito esplicitato:

- frequenti bagnature periodiche per contenere la produzione di polveri, in modo tale da evitarne il deposito sulle essenze arboree e/o arbustive presenti nelle vicinanze del cantiere;
- posa in opera di reti e/o barriere mobili per la protezione di essenze arboree di notevole pregio eventualmente presenti presso le aree di lavorazione che non debbono necessariamente essere sottoposte al taglio;
- regolamentazione della tempistica di svolgimento dei lavori nell'arco della giornata, al fine di evitare il disturbo della fauna locale.

e.8) Gestione dei rifiuti

L'esecuzione dei lavori comporta inevitabilmente la produzione di rifiuti, che sommariamente saranno i seguenti:

- scarti di cibo (umido, scatolame, plastica, vetro, carta, legno etc.);
- prodotti di scarto delle officine (batterie ed accumulatori, pezzi di ricambio, olio esausto, lubrificanti, pneumatici, olio idraulico etc.)
- prodotti di scarto delle lavorazioni (legname, conglomerati, armature metalliche, casseforme, etc.).

Verranno predisposti in cantiere un insieme di contenitori per la raccolta differenziata dei rifiuti, in ottemperanza alle disposizioni nazionali e regionali vigenti in materia, mediante i quali sarà possibile separare e destinare al riutilizzo la carta, il legno, il metallo,

il vetro etc., mentre il materiale umido sarà conferito ai centri autorizzati di compostaggio.

Tutte le suddette capacità e modalità di gestione dei materiali di cantiere verranno dall'impresa appaltatrice certificate all'interno di un Sistema di Gestione Ambientale conforme alla norma UNI EN ISO 14001:2004, che comporterà la redazione, all'avvio dei lavori, di un Piano di Gestione Ambientale specifico per la commessa.

f) Organizzazione operativa

L'organizzazione operativa sarà costituita dalle seguenti figure:

1) Direttore Tecnico responsabile di commessa (DT) e Direttore di Cantiere (DC), con le seguenti principali responsabilità:

- approvazione cronoprogrammi lavori;
- approvazione stanziamento fondi e risorse;
- approvazione Piano Qualità di Commessa;
- approvazione approvvigionamenti;
- supporto alla Direzione dell'Impresa nella gestione dei rapporti con il committente;
- selezione e qualifica dei fornitori;
- stesura e aggiornamento dei cronoprogrammi lavori;
- validazione del Piano Qualità di Commessa e relativi aggiornamenti;
- pianificazione e controllo delle attività (Project Control);
- responsabilità di datore di lavoro delegato in materia di sicurezza e salute sul lavoro.

2) Capo Cantiere (CC), con le seguenti principali responsabilità:

- verifica della buona esecuzione dei lavori;
- assegnamento delle risorse necessarie agli assistenti;
- coordinamento e controllo del lavoro delle squadre e dei subappaltatori;
- responsabilità di preposto delegato in materia di sicurezza e salute sul lavoro.

3) Assistente Tecnico di Cantiere, con le seguenti principali responsabilità:

- organizzazione e controllo del lavoro delle squadre e dei subappaltatori di propria competenza;
- redazione rapporti di lavoro giornalieri per la contabilità;
- raccolta e verifica di conformità dei Documenti di Trasporto (DDT) di materiali e forniture;
- responsabilità di preposto delegato in materia di sicurezza e salute sul lavoro per le aree di propria competenza.

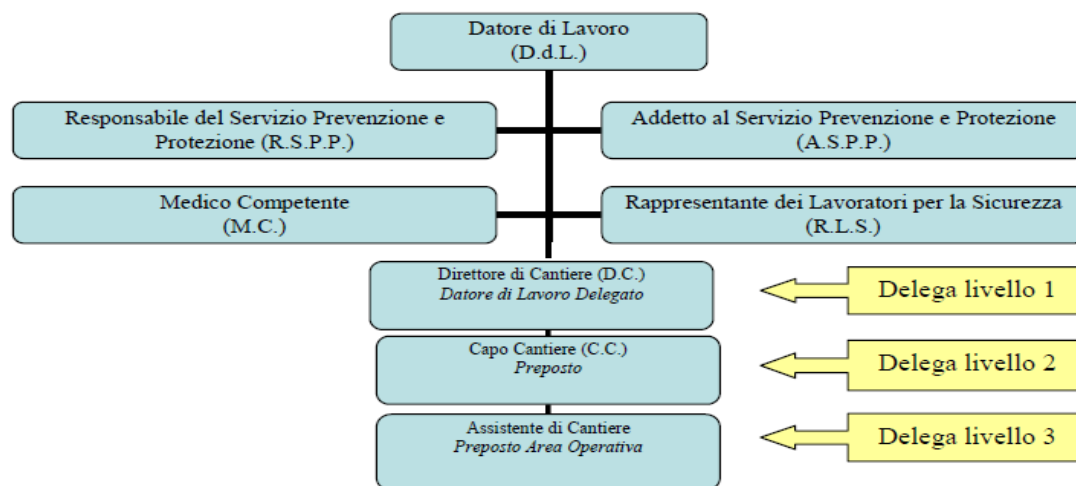
4) Responsabile Amministrativo, con le seguenti principali responsabilità:

- gestione personale in supporto all'Ufficio Personale centrale dell'Impresa;

- supporto al Direttore di Cantiere (DC). per la gestione degli approvvigionamenti;
 - gestione e archiviazione della corrispondenza;
 - redazione e mantenimento dell'anagrafica fornitori del cantiere;
 - redazione e mantenimento dell'elenco mezzi e attrezzature di cantiere e gestione dei
 - relativi Documenti di Trasporto (DDT);
 - gestione dei libri contabili di tutte le operazioni relative ad aspetti fiscali dell'esercizio del cantiere.
- 5) Responsabile Ufficio Tecnico e Contabilità, con le seguenti principali responsabilità:
- gestione e archiviazione degli elaborati progettuali, dei certificati di prova e collaudo, della documentazione relativa ai materiali e alle forniture utilizzate;
 - coordinamento e controllo nella consegna degli elaborati al capocantiere;
 - coordinamento e verifica della contabilizzazione dei lavori;
 - redazione Stati di Avanzamento Lavori (SAL).

g) Organigramma funzionale

Per garantire l'esecuzione dei lavori nel pieno rispetto della legislazione vigente in materia di sicurezza e salute sul lavoro, ci si avvarrà di un *organigramma funzionale* specifico per la gestione del "Sistema Sicurezza" aziendale, disciplinato da apposito impianto di deleghe "a cascata" per l'attribuzione delle responsabilità civili e penali, illustrato nel diagramma qui di seguito riportato:



Datore di Lavoro (DdL)	<i>legale rappresentante</i>
Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione (RSPP)	<i>consulente esterno</i>
Addetto interno al Servizio (ASPP)	<i>impiegato tecnico di sede</i>
Medico Competente (MC)	<i>consulente esterno</i>
Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS)	<i>eletto dalle maestranze in apposita assemblea</i>
Datore di Lavoro delegato (DdLd)	<i>direttore di cantiere</i>
Preposti	<i>capo cantiere e assistenti</i>

Fig. 21_ Organigramma funzionale

g.1) Il Servizio di Prevenzione e Protezione aziendale

Parte del citato "Sistema Sicurezza" è il Servizio Prevenzione e Protezione aziendale (SPP), istituito ai sensi del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., che svolge i compiti previsti dall'art. 33 ed, in particolare, con riferimento alle attività di cantiere:

- provvede alla redazione ed alle successive integrazioni e/o revisioni del Piano Operativo di Sicurezza (POS), effettuando la valutazione dei rischi e individuando le misure preventive e protettive necessarie a garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori per tutta la durata delle attività in cantiere, avvalendosi della collaborazione del personale di cantiere;
- effettua l'informazione, la formazione e l'addestramento dei lavoratori dipendenti dell'impresa e propone al datore di lavoro i corsi formativi specifici da svolgersi esternamente (addetti antincendio, primo soccorso, RLS, ponteggiatori);
- partecipa alle riunioni periodiche ex art. 35, intese quale momento di approfondimento e riflessione sulle dinamiche di cantiere;
- effettua sopralluoghi periodici in cantiere, unitamente al datore di lavoro (o suo delegato), volti a istituire un efficace sistema di autocontrollo interno all'impresa, redigendo un promemoria di visita, che viene inoltrato alle figure operative di cantiere (datore di lavoro, capo cantiere, preposti);
- elabora la statistica degli infortuni sul cantiere, con riferimento alla norma UNI 7249;
- informa il cantiere circa gli sviluppi normativi, tramite l'invio di apposite circolari.

g.2) Criteri, metodologie e tempistiche

Si adatterà il criterio di avere un sistema di vigilanza giornaliero sul cantiere, ricorrendo all'utilizzo di una figura apposita all'interno della struttura di PM (il responsabile del coordinamento per la sicurezza in fase di esecuzione), il quale, oltre a far parte dell'organico del cantiere, effettuerà visite giornaliere in cantiere, collaborerà con la con il RLS, raccogliendo documentazione fotografica di archivio. Egli, con il supporto del SPP dell'impresa, redigerà dei verbali di visita sintetici, contenenti le conformità riscontrate in cantiere e, in caso di difformità, indicare le conseguenti azioni correttive da attuare; detti verbali verranno consegnati al capo cantiere e/o agli assistenti preposti alle aree operative.

Con periodicità, minima mensile, anche il SPP dell'impresa effettuerà visite di autocontrollo in cantiere, accompagnato dal responsabile di cantiere, e redigerà dei verbali di visita contenenti una sintesi sullo stato generale dei lavori e, in particolare, le non conformità riscontrate e le conseguenti azioni correttive da attuare.

Ogni squadra operativa sarà dotata di due addetti alle emergenze (primo soccorso, antincendio e evacuazione) che verificheranno costantemente l'applicabilità delle proce-

dure definite all'interno del Piano di Emergenza, documento che verrà redatto all'avvio dei lavori.

Il medico competente verrà coinvolto, come previsto dalla legge, nelle visite periodiche effettuate dal SPP dell'impresa e sarà anch'egli un consulente di riferimento per il responsabile di cantiere riguardo alle tematiche di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro. Egli verrà individuato tra i medici che esercitano la propria attività professionale nelle vicinanze della zona di ubicazione del cantiere, in modo tale da poter sempre raggiungere rapidamente il cantiere per qualsiasi necessità e/o evenienza.