



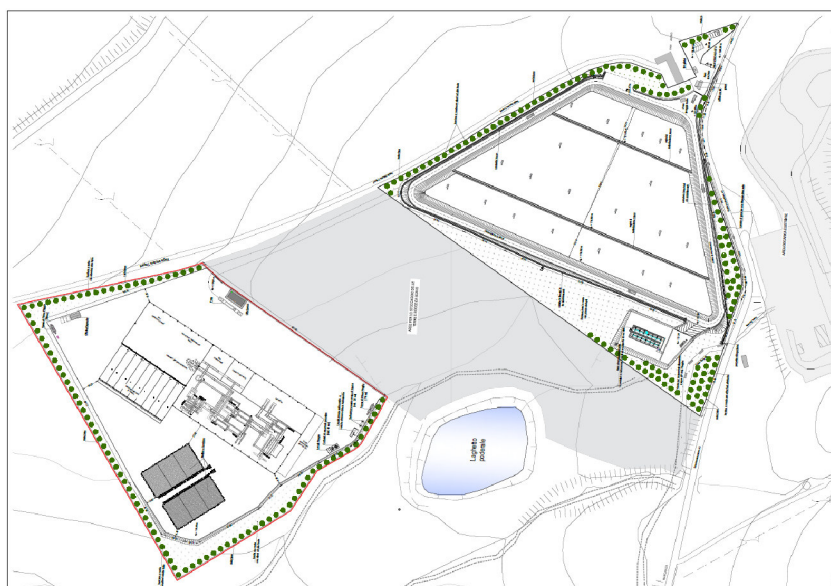
REGIONE SICILIANA



COMUNE TRAPANI (TP)

PIATTAFORMA TECNOLOGICA
PER IL TRATTAMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEI R.S.U.
SITA IN C\DA BORRANEA NEL COMUNE DI TRAPANI

LOTTO 2: IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO



autorizzazione integrata ambientale
D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Progettisti:



Ingegneria
Integrata
Ambientale

via Sardegna, 33
90144 Palermo (PA)
Tel. 091 - 6788257

Redatto: ing. Giorgio Bonuso
ing. Giuseppe Puleo

Verificato: ing. Giuseppe Puleo

Committente:



Data: Agosto 2018

Rev. 1: Ottobre 2018

Rev. 2:

Titolo della tavola:

Relazione tecnico illustrativa

Tavola:

L2-RD_1

INTRODUZIONE	3
1 PREMESSA	6
2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	8
2.1 UBICAZIONE E MORFOLOGIA DEL TERRITORIO	8
2.1.1 Considerazioni geologiche	9
2.1.2 Modellazione geotecnica del sito	12
2.1.3 Classificazione delle unità geotecniche individuate in sito	15
2.2 GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE VIGENTI	16
2.3 UBICAZIONE DELL'AREA E RAPPORTO CON I VINCOLI	16
3 DATI PER LA PROGETTAZIONE	18
4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	20
4.1 LAY-OUT DI IMPIANTO	21
4.2 SEZIONE DI RICEZIONE	25
4.3 PRETRATTAMENTO	26
4.4 SEZIONE DI BIOSSIDAZIONE ACCELERATA	27
4.5 SISTEMA DI INSUFFLAZIONE	28
4.6 SISTEMA DI TRATTAMENTO DELLE ARIE ESAUSTE	30
4.7 SISTEMA DI GESTIONE E CONTROLLO	32
4.8 RAFFINAZIONE	33
5 OPERE A CORREDO	34
5.1 LOCALE TECNICO MUNITO DI SERVIZI E BILICO	34
5.2 AREA STOCCAGGIO DI EVENTUALI FRAZIONI ESTRANEE	34
5.3 AREA PER ESECUZIONE QUARTATURA	34
5.4 SISTEMA DI LAVAGGIO RUOTE AUTOMEZZI	35
5.5 RACCOLTA E GESTIONE ACQUE	35
5.5.1 Acque di processo (percolati)	35
5.5.2 Acque meteoriche	36
5.5.3 Serbatoi di accumulo idrico	37
5.5.4 Acque domestiche	38
5.6 SISTEMA ANTINCENDIO	38
5.7 IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE	38

5.8	RECINZIONE	39
5.9	SISTEMI DI MITIGAZIONE AGGIUNTIVI	40
6	VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER I LAVORATORI	41
6.1	NUMERO PRESUNTO DI LAVORATORI DISTINTI MANSIONI E ATTIVITA' SVOLTA	41
6.2	NORME GENERALI DA ASSICURARE IN IMPIANTO	41
6.3	MANUFATTI UFFICI E SERVIZI	42
6.4	APPROVVIGIONAMENTO IDRICO E SISTEMA DI SCARICO DELLE ACQUE NERE	42
6.5	STIMA DEI RISCHI PER L'IMPIANTO	43
6.6	MISURE GENERALI PREVENTIVE E PROTETTIVE PER L'ELIMINAZIONE E/O RIDUZIONE DEI RISCHI	61

INTRODUZIONE

La Società per la Regolamentazione del servizio di gestione Rifiuti Trapani Provincia Nord, intende procedere alla revisione dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (già rilasciata all'ATO Terra dei Fenici s.p.a. in liquidazione con D.D.G. n° 694 del 27/09/11, relativa alla discarica per rifiuti non pericolosi ubicata in C.da Borranea nel Comune di Trapani e annesso impianto di separazione secco-umido; allo scopo ha dato incarico alla scrivente Società "Ingegneria Integrata Ambientale s.r.l." di eseguire la progettazione dell'intervento pubblico e di pubblica utilità di una piattaforma comprendente una vasca per l'abbancamento dei rifiuti pretrattati non più recuperabili, nello stesso sito utilizzato per la precedente progettazione, con annesso Impianto di Trattamento Meccanico Biologico (TMB).

L'area è stata pertanto già sottoposta ad esame degli Enti competenti per tutti gli aspetti relativi al trattamento, recupero e smaltimento dei rifiuti; il sito è risultato idoneo a tale scopo.

La realizzazione dell'impianto TMB, per il trattamento ed il massimo recupero dei RU del comprensorio provinciale, è reso necessario dai contenuti minimi essenziali che le attività di trattamento dei rifiuti devono avere prima del loro abbancamento in discarica (parere motivato prot. 9026 del 01/06/12 della Commissione Europea nell'ambito della procedura di infrazione n° 2011/4021).

Il progetto dell'impianto TMB è conforme alle BAT di settore in quanto risponde ai requisiti richiesti nella direttiva 199/31/CE e 2008/98/CE e nelle *"Linee Guida relative agli impianti di trattamento meccanico biologico"*, emanate con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29/01/07 *"Emanazione di linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili in materia di gestione dei rifiuti, per le attività elencate nell'allegato I del D.Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59"*.

L'area proposta per la realizzazione della piattaforma è ubicata nel territorio comunale di Trapani a valle della S.P. n. 43 Marcanza Cuddia, in corrispondenza del pendio che raccorda la Montagnola della Borranea con l'alveo del F. Cuddia.



Figura 1 - Ubicazione area intervento

La Società d'Ambito Terra dei Fenici S.p.A. in liquidazione era pervenuta all'individuazione del sito in esame mediante pubblicazione di un avviso per la ricerca di un'area per la realizzazione di una discarica per rifiuti non pericolosi estesa a tutto il territorio afferente l'ATO TP1; lo studio preliminare svolto inizialmente su tale sito ha evidenziato le ottime caratteristiche intrinseche ed estrinseche già, peraltro, note a seguito dei numerosi studi specialistici condotti, sin dagli anni '80, sul sito immediatamente limitrofo a quello in esame (Gestori IPPC: comune di Trapani e Società Trapani Servizi S.p.A.).

Per l'acquisizione delle aree in questione è in atto la procedura di esproprio ai sensi del D.P.R. n° 327/01. Si rimanda all'elaborato denominato "ED_5 Piano particellare di esproprio" per maggiore livello di dettaglio.



In relazione all'esito favorevole delle indagini preliminari già svolte in precedenza sullo stesso sito ove ubicare la nuova piattaforma impiantistica costituita dall'impianto di TMB e dalla discarica d'Ambito per rifiuti non pericolosi, e alle risultanze del rilievo planoaltimetrico, delle indagini geologiche, geotecniche e ambientali integrative appena svolte sui luoghi, è stato possibile procedere alla stesura della versione definitiva del progetto della Piattaforma.

1 PREMESSA

Come indicato dalle ultime direttive emanate dalla Regione Sicilia, che recepiscono le indicazioni nazionali ed europee, occorre ridurre drasticamente i rifiuti conferiti in discarica. Per fare ciò appare indispensabile conseguire elevate percentuali di Raccolta Differenziata (RD).

Sempre al fine di minimizzare la quantità di rifiuti da conferire in discarica, nella piattaforma impiantistica in progetto, a monte dell'impianto di discarica, è stata prevista la realizzazione di un impianto di TMB dei rifiuti solidi urbani che consentirà il massimo riciclo e riuso dei rifiuti recuperati.

Pertanto, il presente intervento progettuale costituito da un impianto di pretrattamento meccanico biologico (TMB) del residuale, finalizzato alla separazione della frazione secca dalla frazione umida e alla valorizzazione della frazione secca, rappresenta la fase terminale della gestione del ciclo dei rifiuti nel comprensorio territoriale individuato, finalizzata al massimo recupero e riuso delle materie proveniente dai RSU prodotti nel territorio stesso, al netto della raccolta differenziata.

Le attività per le quali si chiede l'autorizzazione sono le **operazioni di recupero R3, R4, R5, R12 e R13**, di cui all'allegato C alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e di **smaltimento D1, D8, D14 e D15**, di cui all'allegato B alla Parte IV del D.Lgs. 152/06. In particolare:

- l'**impianto di TMB** è stato dimensionato per trattare **118.125 t/anno (375 t/g)**
- **la discarica** ha un volume di abbancamento pari a **636.000 m³**

Come è ovvio la proposta progettuale avrà come immediata conseguenza, un utilizzo minimale della discarica stessa che è l'obiettivo primario della strategia regionale ed europea.

Ovviamente l'iniziativa di dotarsi di un impianto di pretrattamento dei RSU, prende anche spunto dalla necessità di adeguarsi alle disposizioni legislative in materia che rendono obbligatorio il trattamento dei rifiuti prima dell'abbancamento.

Nel seguito della presente relazione si procederà alla descrizione dell'impianto di trattamento e selezione dei R.S.U. con biostabilizzazione della frazione organica da selezione meccanica, in ottemperanza al quadro normativo della Regione Sicilia, da realizzarsi anche da parte della struttura del Commissario Delegato per l'emergenza rifiuti (O.C.D.P.C. n° 513/2018).



2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 UBICAZIONE E MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

Il sito in cui dovrà essere realizzata la nuova piattaforma TMB - discarica della SRR Trapani Nord ricade nel pendio che raccorda la Montagnola della Borraea con l'alveo del F.Cuddia. Tale area si presenta a forma di conca naturale ed è priva di vegetazione e di elementi rappresentativi di pregio dal punto di vista paesaggistico, fatta eccezione per un rudere, posto al confine con la strada provinciale, che non viene interessato dall'intervento. La Soprintendenza ai beni paesaggistici ha vincolato tale edificio attualmente in stato precario e di abbandono.

Il sito interessato dall'intervento è ubicato in prossimità di un'altra discarica (gestori IPPC Trapani Servizi S.p.A. e Comune di Trapani), attualmente non in esercizio in quanto si sono raggiunti i limiti di abbancabilità, dove generalmente vengono conferiti i rifiuti di alcuni comuni della Provincia di Trapani. Il sito oggetto del presente intervento e l'altra discarica sono separate dalla provinciale n° 43 (si rimanda alla figura 1)

Da un punto di vista geografico, la posizione del sito è baricentrica con un raggio di 20 km dai maggiori centri abitati della provincia, Trapani a nord, Marsala a sud-ovest, e da tutta una serie di centri minori dislocati lungo le SS 115 (la costiera ad ovest) e la SS 113 a nord e nord - ovest, SS 188 a sud, dalle quali il sito dista 8 – 10 km.

Inoltre l'area di intervento dista circa 13 km dall'impianto di separazione secco umido e biostabilizzazione già esistente in C.da Belvedere, il cui gestore IPPC è la Società Trapani Servizi S.p.A. e che potrà essere temporaneamente utilizzato dalla SRR Trapani Nord in attesa della realizzazione del TMB programmato nello stesso sito della discarica.

Le condizioni topografiche, dunque, sono tali da consentire un'efficiente rete di collegamenti stradali con i centri abitati e la rete autostradale.

L'area in cui dovrà essere realizzata la piattaforma impiantistica è individuabile attraverso le coordinate geografiche UTM 37° 52' 30" N e 12° 37' 50" E; essa è estesa circa 182.560 m² e ricade nel **foglio di mappa n° 276** del Comune di Trapani **particelle 19, 20, 259, 260, 466, 467, 469, 470, 472**.

In particolare la discarica interessa, anche solo parzialmente le particelle 19, 20, 259, 260, 466, 467, 469, 470, 472 del foglio di mappa n° 276 del comune di Trapani.

L'impianto di TMB ricade nel foglio di mappa n° 276 del Comune di Trapani particella 19.

L'area fa parte di un'estensione di terreno di proprietà della stessa ditta, che comprende anche le ulteriori seguenti particelle: 18, 21, 22, 261, 463, 464, 465 a valle della strada provinciale S.P. 43 e 25, 32, 27, 471, a monte; essa è estesa complessivamente circa 56,6326 Ha.

2.1.1 Considerazioni geologiche

Dallo studio geologico redatto sulla base delle indagini geologiche svolte nel 2010 e nel 2018, si evince sinteticamente quanto segue.

L'area prescelta per la realizzazione della nuova discarica d'Ambito controllata per il conferimento dei RU del sub ATO TP1 ricade nel territorio comunale di Trapani a valle della S.P. n. 43 Marcanza Cuddia, nel pendio che raccorda la Montagnola della Borranza con l'alveo del F. Cuddia.

Le attività che hanno consentito di desumere un modello sismostratigrafico e litotecnico e di pervenire alla redazione della presente relazione possono essere così riassunte:

- ricerche bibliografiche;
- campagna di rilievi di superficie;
- consultazione dello studio Geologico ed indagini a supporto dello studio geologico ed indagini geognostiche eseguite per il progetto della nuova discarica d'Ambito controllata per il conferimento dei RU del sub ATO TP1 (anno 2010)";
- campagna di indagini geognostiche ed ambientali eseguite con trivella con prelievo di campioni indisturbati;
- definizione del modello idrogeologico tramite esecuzione di prove di permeabilità in foro e prove edometriche in laboratorio su campioni indisturbati;
- modello sismico dei suoli di fondazione (V_s,eq) definito con esecuzione di n° 4 stese sismiche del tipo MASW e 2 stese sismiche a rifrazione;
- modello sismostratigrafico desunto in sito tramite metodo sismico passivo del tipo "HVSr" - Nakamura (1989); analisi spettrale tramite una procedura basata sui risultati disponibili anche sul sito web dell'INGV <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>, nella sezione "Mappe interattive della pericolosità sismica".

La classificazione dei litotipi in base al parametro di permeabilità ha consentito l'elaborazione di una carta idrogeologica.

Il sito destinato alla discarica sulla base degli elementi ricavati con il rilievo geologico e con la campagna di indagine è caratterizzato dagli affioramenti argillosi appartenenti alla Fm. *Cozzo Terravecchia*.

I fenomeni morfologici riscontrati sono riconducibili principalmente all'azione delle acque di ruscellamento diffuso e concentrato durante i periodi piovosi di particolare intensità e durata, che alimentano nel fondovalle il F. della Cuddia.

Gli effetti del ruscellamento diffuso appaiono modesti in quanto il versante argilloso pur essendo caratterizzato da quote variabili da m 90.00 a m 130.00 sul livello del mare con pendenze medie del 4%, è compreso fra la S.P. n.43 e la S.P. n.8.

Nel corso dei rilievi non sono stati riscontrati processi in atto o potenziali che potrebbero turbare l'assetto del versante.

L'idrografia si sviluppa con brevi e rade aste a ramificazione di tipo pennato, concentrandosi verso assi di canalizzazione, circa 1.5 km a nord del sito, che percorrono i thalwegs dei F. Cuddia e Fittasi, confluenti ad ovest nel F. Borranìa - Marcanzotta. Alla stessa distanza a sud dal sito si sviluppa l'asse dell'alveo canalizzato "Zafferana". Pertanto il rilievo della M. della Borranìa costituisce un colmo di displuvio con drenaggio centripeto.

Il deflusso delle acque meteoriche trattandosi di terreni prevalentemente argillosi impermeabili avviene in misura prevalente per ruscellamento superficiale.

Si è fatto riferimento a specifiche prove di laboratorio per la determinazione del coefficiente di permeabilità (K) che è risultato compreso fra 10^{-8} e 10^{-10} m/sec.

L'infiltrazione è agevolata in misura ridottissima nei primi decimetri dove il grado di permeabilità della copertura agraria è più elevato in quanto trattasi di suolo aerato.

Più in profondità il sedimento tende a comportarsi come un litotipo praticamente impermeabile in quanto la maggiore frazione granulometrica è a componente argillosa.

Nell'ambito delle indagini all'uopo effettuate non sono state riscontrate falda acquifere superficiali né tantomeno l'esistenza di pozzi o sorgenti sulla base dei quali potere elaborare una carta isopiezometrica.

Considerati i rilievi e le misure effettuate tramite prove di permeabilità eseguite sia in epoca antecedente al presente intervento (Anno 2010) che eseguite nella campagna di indagini di dettaglio (Anno 2018), nonché le granulometrie e le condizioni di affioramento, diagenetiche e tettoniche, in generale i terreni affioranti nell'area sono stati classificati in 2 complessi, costituiti da Unità litoformazionali a vario grado di permeabilità, determinandone i

coefficienti di permeabilità, la tipologia e la distribuzione delle caratteristiche di permeabilità come di seguito indicati.

Nel corso dei sondaggi geognostici per ottenere una stima quantitativa del coefficiente di permeabilità del terreno (prova Lefranc) sono state eseguite:

Campagna geognostica 2010

quattro prove di permeabilità nei fori di sondaggio denominati S1 (6,0m)- S2 (7,50m)- S3 (1,50m)- S5 (10m) ;

Campagna geognostica 2018

quattro prove di permeabilità nei fori di sondaggio denominati S14G ed S15G .

Le profondità di esecuzione delle suddette prove sono le seguenti:

- sondaggio S14G: prima prova tra 4.2 e 5 m dal p.c.; seconda prova tra 8.6 e 10.3 m
- sondaggio S15G: prima prova tra 1.8 e 2.6 m dal p.c.; seconda prova tra 3 e 4 m

I risultati ottenuti hanno evidenziato, confrontando le prove eseguite nell'anno 2010-2018, una bassissima permeabilità dei terreni in esame, sia nelle Unità Idrogeologiche più superficiali (Colluvi e F.ne Alterata) con valori mai inferiori a 10^{-8} m/sec che nella Formazione di base (FB) individuata nel sito dalle argille grigie a struttura scagliettata e valori mai inferiori a 10^{-9} m/sec.

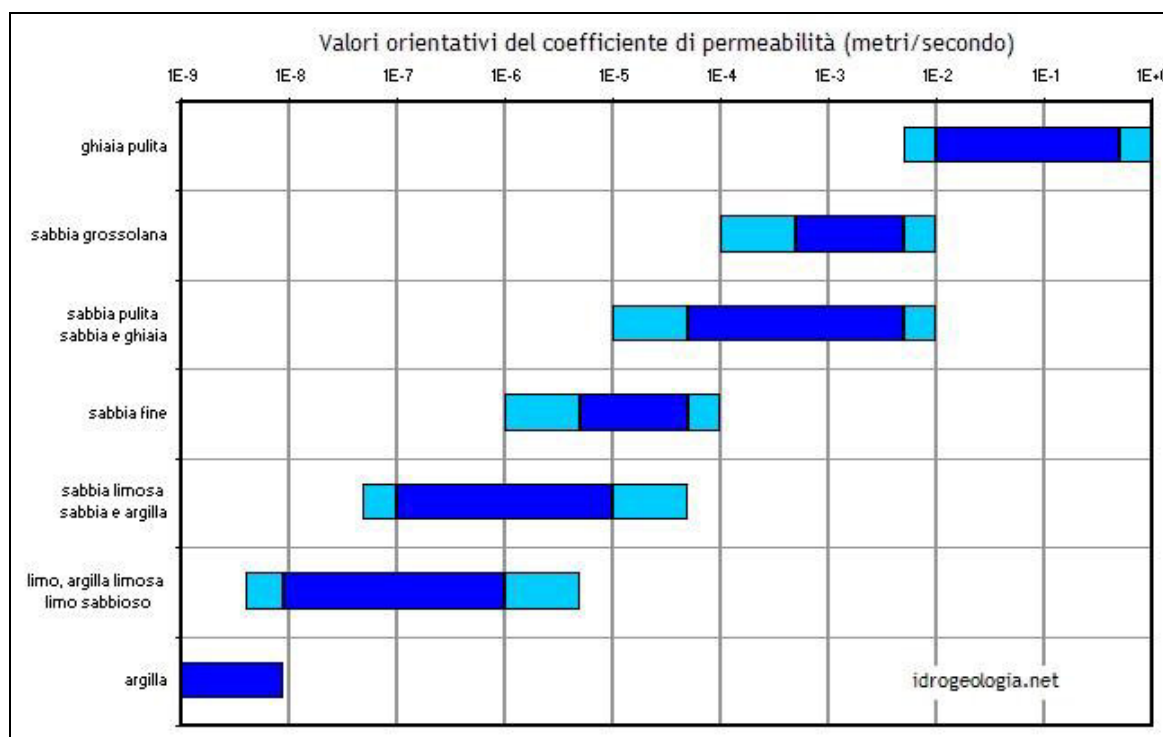


Figura 3 - Schema di classificazione della permeabilità

La distribuzione delle permeabilità degli affioramenti nell'area d'intervento e l'assetto delle sequenze descritte nonché i relativi parametri granulometrici, determinano nel complesso una situazione idrogeologica costituita dall'alto verso il basso da:

- Coperture alterate (Colluvium): costituite da limi argillosi debolmente sabbiosi contenenti elementi lapidei di dimensioni da millimetriche a centimetriche, poco o mediamente permeabili di spessori variabili da 1,10 m - 3,50 m circa;
- Formazione alterata (FA): costituita da limi argillosi debolmente sabbiosi di colore marrone, argille limose di colore dal giallo al marrone al grigio chiaro o vinaccia, argille gessose alterate con diffusi clasti millimetrici di gesso, da poco ad impermeabili, di spessori variabili da 1,40 m - 5,0 m circa;
- Formazione di Base (FB): costituite da argille grigie e localmente da argille debolmente gessose, consistenti, non plastiche, impermeabili. Trattasi di substrato impermeabile (acquiclude). Lo spessore massimo è stato accertato fino a 30 m (sondaggio S1 -2010).

2.1.2 Modellazione geotecnica del sito

La consistenza dell'intervento progettuale, le finalità dello studio geologico tecnico, la caratterizzazione geologica preliminare dei terreni riscontrati in sito nonché l'obbligatorietà di esecuzione di indagini geognostiche prescritte dal D.M. 17/01/18 al paragrafo 6.2.2 "Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica", hanno indotto a programmare indagini integrative da integrare a quelle eseguite nella campagna geognostica del 2010.

Nell'ambito di una classificazione generale, si farà riferimento alle risultanze delle campagne geognostiche 2010 -2018.

Complessivamente le indagini eseguite sono così distinte:

1) Metodologia diretta:

Campagna geognostica - Anno 2010

- esecuzione di n 5 sondaggi geognostici a rotazione a carotaggio continuo;
- prelievo di campioni indisturbati;
- l'installazione di piezometri nei fori di sonda;
- prove di conducibilità idraulica di tipo Lefranc a carico variabile;
- analisi e prove geotecniche di laboratorio.

Campagna geognostica - Anno 2018

- esecuzione di n 17 sondaggi distinti in 4 Sondaggi geognostici e 13 Sondaggi Ambientali a rotazione a carotaggio continuo;
- prelievo di campioni indisturbati;
- prelievo di 39 campioni ambientali;
- prove di conducibilità idraulica di tipo Lefranc a carico variabile;
- analisi e prove geotecniche di laboratorio;
- prelievo di 6 campioni ambientali superficiali (topsoil)

2) Metodologia indiretta:

Indagini geofisiche finalizzate alla definizione del modello sismostratigrafico ed alla individuazione di eventuali fenomeni di amplificazione sismica locale legati alle caratteristiche geologiche e fisiche dell'area mediante la misura diretta in sito delle velocità delle onde sismiche Vs.

La distribuzione delle stese sismiche è stata definita in relazione alla estensione dell'area di intervento ed alla variabilità litostratigrafica presente nell'area.

Campagna geognostica - Anno 2010

n° 1 Indagine sismica MASW

Campagna geognostica - Anno 2018

n° 4 Indagini Tromografiche (HVSR);

n° 4 Indagini sismiche MASW;

N° 2 Indagini sismiche a Rifrazione

Nella planimetria di seguito allegata si riporta l'ubicazione dei sondaggi eseguiti.

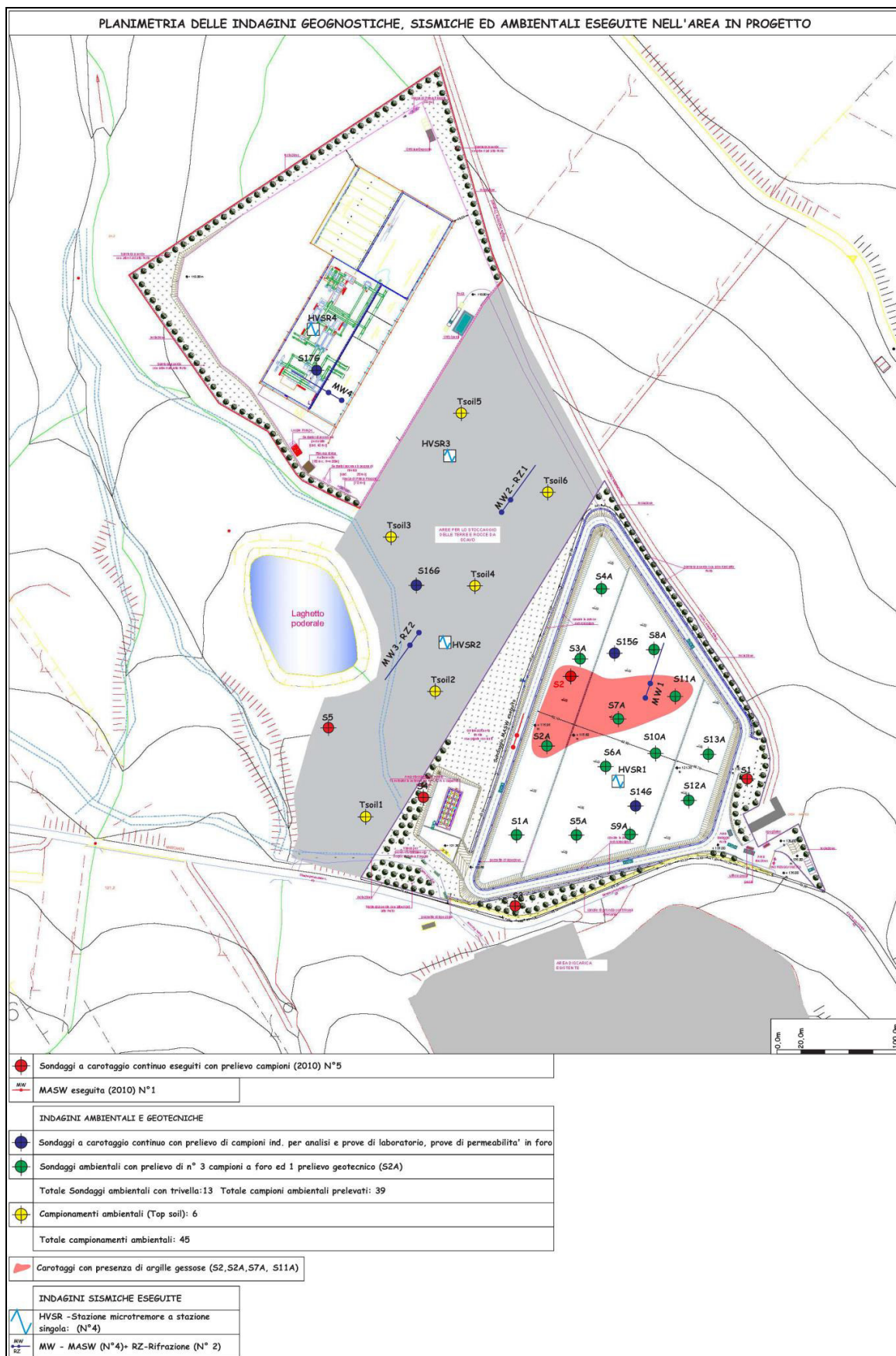


Figura 4 - Planimetria con ubicazione indagini eseguite

2.1.3 Classificazione delle unità geotecniche individuate in sito

I carotaggi eseguiti nel sito in progetto in due campagne di indagini (Anno 2010 e 2018), hanno consentito di definire il modello litostratigrafico e litotecnico estendibile nell'area oggetto di intervento.

Il modello stratigrafico può essere semplificato in tre Unità litostratigrafiche principali definite dall'alto verso il basso in:

A) TERRENI COLLUVIALI (CLV):

sono costituiti da Limi ed argille di colore cangiante dal bruno al marrone al rossastro, talora con venature grigiastre, caratterizzate dalla presenza di inclusi litici di dimensioni da millimetriche a centimetriche, talora carbonatici, talora silicei, plastici, a struttura omogenea, ma a tratti destrutturati. Lo spessore della coltre più alterata e plastica varia da 1,10 m circa (S6A) fino a 3,50 m circa (S10).

B) FORMAZIONE ALTERATA (FA):

è costituita da argille debolmente sabbiose di colore ocraceo, o marrone grigiastro, poco plastiche a struttura brecciata.

Nelle colonne stratigrafiche spesso sono difficilmente distinguibili dal livello più alterato colluviale in quanto presentano una colorazione molto simile (marrone od ocracea); la distinzione viene fatta con un'analisi macroscopica delle carote in quanto il Colluvium presente sempre inclusi litici polidimensionati e polimittici (natura molto eterogenea) oltre una plasticità media od elevata percettibile ad una leggera pressione ed una destrutturazione molto diffusa.

Lo spessore della zona di alterazione FA è mediamente 4-5m con eccezione del sondaggio S1A nel quale le argille limo-sabbiose poco plastiche superano 7-8m di spessore.

C) FORMAZIONE BASE (FB):

è costituita da argille ed argille limose di colore grigiastro, a struttura scagliettata, consistenti e non plastiche.

Lo spessore è stato accertato fino a 30m (sondaggio S1) ma sicuramente è superiore come confermato dalle indagini sismiche HVSr eseguite in sito.

E' stato inoltre rilevato che:

- il livello pedogenizzato non è stato distinto nelle colonne stratigrafiche della precedente campagna 2010 (non seguite dallo scrivente);
- si consideri, pertanto, uno spessore medio non inferiore a 0,40 - 0,50 m estendibile all'intera area;
- che il materiale colluviale, spesso non è facilmente distinguibile in quanto presenta una grana fine (limi debolmente sabbiosi) ed i clasti sono talora di piccole dimensioni. Solo un'attenta osservazione macroscopica delle carota ha potuto consentire di distinguerle dalla Formazione alterata (Argille e limi debolmente sabbiosi di colore marrone prevalente);
- che, laddove sono presenti le argille grigie gessose, esse si presentano consistenti e non plastiche e pertanto nel modello litostratigrafico sono state considerate come argille della F.ne di Base (FB).

2.2 GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE VIGENTI

L'area è classificata in PRG in parte come zona E.1 “*Zona agricola produttiva*” in parte come zona E.3 “*Zona agricola di rispetto e mascheramento di impianti tecnologici*”; pertanto non risulta conforme allo strumento urbanistico del Comune di Trapani e necessita di variante al PRG (peraltro già ottenuta in occasione dell'emissione del D.D.G. n° 694 del 27/09/11 relativo alla precedente AIA sullo stesso sito (si veda l'Elaborato Stralci planimetrici).

2.3 UBICAZIONE DELL'AREA E RAPPORTO CON I VINCOLI

La porzione di territorio in cui sarà ubicato l'impianto, in ossequio all'All.to 1 p.to 2.1 D.Lgs. 36/03, costituisce:

- **Zona non rientrante né situata nei pressi di Siti di Interesse Comunitario (SIC), né di Zone Speciali di Conservazione (ZPS), come neppure in un proposto SIC o in un'area di collegamento ecologico funzionale, ai sensi degli artt. 2 e 3 del D.P.R.**

357/97, e tantomeno appartiene ad uno degli habitat naturali di interesse comunitario di cui all.to A al D.P.R. 357/97;

- Zona dove **non sono presenti beni culturali né beni paesaggistici** ai sensi del D.L. 42/2004, e neppure zona nella quale sono incluse aree tutelate ai sensi dell' art. 142 dello stesso decreto; è presente, limitrofo all'area di interesse, un rudere che non è interessato dall'intervento. La Soprintendenza ai beni paesaggistici ha vincolato tale edificio attualmente in stato precario e di abbandono
- Zona che **non ricade in aree con** “formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno **rilevante valore naturalistico e ambientale**” (comma 2 art. 1 L. 394/91);
- Zona **non appartenente ad una zona di rispetto**, ai sensi del comma 1 dell'art. 94 del D.Lgs. 152/06, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative **delle acque superficiali e sotterranee** destinate al consumo umano, nonché per la tutela dello stato delle risorse, né tantomeno ricadente in una zona di protezione di bacini imbriferi né di aree di ricarica della falda.
- L'area **non ricade tra quelle interessate da incendi** (almeno fin dal 2007) come risulta dal Sistema Informativo Forestale della Regione Sicilia.

L'area è vincolata ai sensi dell'art. 1 del R.D.L. 3267/1923 (Terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici).

Dall'esame di cartografie tematiche si riscontra, inoltre, sul sito un impluvio, di I° ordine; come confermato nello studio geologico tale impluvio:

- nel settore NW dell'area da destinare ad abbancamento delle terre di scavo, confluisce a valle nel Fiume della Cuddia e sarà utilizzato per la regimazione delle acque piovane dell'area in progetto; per tale tratto, in applicazione delle norme che regolano la tutela del regime dei corsi d'acqua, è stato previsto di mantenere una distanza non inferiore a 10 m dal limite delle sponde dell'impluvio esistente
- nel settore SW è stato, nel tempo e nel suo andamento originario, modificato riducendosi ad un effimero rigagnolo senza deflusso idrico, visto che tutte le acque da monte sono state a suo tempo regimentate e defluiscono in un canale ad Ovest del sito d'intervento esterno alla sagoma progettuale.

3 DATI PER LA PROGETTAZIONE

Dall'esame del Piano Regionale approvato con DM MATTM dell'11/07/12, pubblicato nella GURI n. 179 del 02/08/12 e successivo aggiornamento approvato con DP n.10 del 21/04/2017, in merito al fabbisogno di abbancamento in discarica per tutto il territorio Provinciale di Trapani e dall'ultimo rapporto ISPRA sui Rifiuti Urbani, è emerso che la produzione di rifiuti solidi urbani nei comuni della Provincia di Trapani, è di circa 205.498 t/anno; considerata anche l'attuale produzione di raccolta differenziata media pari a 52.101 t/a, circa il 25%, si ha un rifiuto residuale da smaltire (RUR) pari a 153.397 t/anno.

Di seguito si riporta la situazione della Provincia di Trapani desunta dai dati dell'ultimo rapporto ISPRA:

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani dei comuni della provincia di Trapani - 2016 (ISPRA)								
Comune	Istat	Dato riferito a	Popolazione (n. abitanti)	RD(t)	RU(t)	Percentuale RD (%)	Pro capite RD (kg/ab.*anno)	Pro capite RU (kg/ab.*anno)
Alcamo	19081001	Comune	45.371	9.665,30	18.896,21	51,15%	213,03	416,48
Busetto Palizzolo	19081002	Comune	2.947	396,669	1.178,30	33,66%	134,6	399,83
Calatafimi-Segesta	19081003	Comune	6.616	1.274,67	2.511,13	50,76%	192,66	379,55
Campobello di Mazara	19081004	Comune	11.898	46,287	5.089,10	0,91%	3,89	427,73
Castellammare del Golfo	19081005	Comune	15.293	2.274,43	9.047,40	25,14%	148,72	591,6
Castelvetrano	19081006	Comune	31.691	765,672	15.840,20	4,83%	24,16	499,83
Custonaci	19081007	Comune	5.587	901,744	2.789,81	32,32%	161,4	499,34
Erice	19081008	Comune	27.928	3.135,47	11.021,66	28,45%	112,27	394,65
Favignana	19081009	Comune	4.292	649,96	3.812,46	17,05%	151,44	888,27
Gibellina	19081010	Comune	4.035	813,388	1.444,35	56,32%	201,58	357,95
Marsala	19081011	Comune	83.232	12.134,78	33.620,84	36,09%	145,79	403,94
Mazara del Vallo	19081012	Comune	51.604	1.994,22	23.872,25	8,35%	38,64	462,6
Paceco	19081013	Comune	11.336	1.486,47	3.999,45	37,17%	131,13	352,81
Pantelleria	19081014	Comune	7.665	2.306,21	3.430,37	67,23%	300,88	447,54
Partanna	19081015	Comune	10.478	450,06	3.440,98	13,08%	42,95	328,4
Petrosino	19081024	Comune	8.142	812,926	3.797,18	21,41%	99,84	466,37
Poggioreale	19081016	Comune	1.494	84,822	391,532	21,66%	56,78	262,07
Salaparuta	19081017	Comune	1.681	56,813	502,303	11,31%	33,8	298,81
Salemi	19081018	Comune	10.638	153,329	4.229,80	3,62%	14,41	397,61
San Vito Lo Capo	19081020	Comune	4.702	920,32	5.360,81	17,17%	195,73	1.140,11
Santa Ninfa	19081019	Comune	5.000	162,09	1.156,51	14,02%	32,42	231,3
Trapani	19081021	Comune	68.528	8.632,15	43.862,74	19,68%	125,97	640,07
Valderice	19081022	Comune	12.279	2.864,47	5.743,24	49,88%	233,28	467,73
Vita	19081023	Comune	2.039	119,038	459,658	25,90%	58,38	225,43
TOT			434.476	52.101,29	205.498,28			

Il dimensionamento dell'impianto di TMB di Contrada Borraia in progetto è stato condotto in considerazione delle determinazioni del Dipartimento Regionale dell'Acqua e dei Rifiuti riportate nella nota n. 27149 del 02/07/18 in cui si sottolinea la necessità di trattare, per il comprensorio della Provincia di Trapani, un quantitativo medio per l'intero Ambito di **375 t/giorno**. Tale valore, se si considerano 315 giorni effettivi di conferimento, produce un quantitativo di rifiuti pari a **118.125 t/anno** che in effetti coincide con il conseguimento di una raccolta differenziata media per tutto il comprensorio di Trapani pari a circa il 45%. Tale

percentuale di raccolta differenziata si auspica che possa essere raggiunto in breve tempo ed in pratica coincide con le ipotesi poste nell'aggiornamento di Piano Regionale dei Rifiuti, per il dimensionamento degli impianti necessari per dare la “*prossimità*” all'intera Provincia in esame.

Considerando che l'impianto di pretrattamento, come progettato, riesca a separare circa il 45% della sostanza organica ancora contenuta nel RUR in ingresso, e sulla frazione secca (rimanente 55%) riesca a recuperare il 55% del materiale lavorato (e quindi la parte non recuperata è pari al 45%) si avranno le seguenti potenzialità di dimensionamento delle principali sezioni impiantistiche costituenti il TMB:

- | | |
|---------------------------------------|-------------|
| • Sezione TMB | 118.125 t/a |
| • Sezione di biostabilizzazione (45%) | 53.156 t/a |
| • Sezione non recuperabile (55%x45%) | 30.000 t/a |

4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Come già considerato nella relazione generale, gli obiettivi prioritari che occorre perseguire in una corretta gestione integrata dei rifiuti solidi urbani di un comprensorio riguardano la drastica riduzione di rifiuti residuali da conferire in discarica sia conseguendo elevate percentuali di Raccolta Differenziata (RD) ma soprattutto raggiungendo elevate prestazioni quali-quantitative di riciclo e riuso dei rifiuti recuperati anche per fini energetici, oltre che per l'impiego delle cosiddette “*materie prime seconde*” per usi industriali.

La presente proposta progettuale di un impianto di pretrattamento meccanico biologico (TMB) del residuale, finalizzato alla separazione della frazione secca (con p.c.i. > di 13.000 Kj/Kg) dalla frazione umida di TMB, rappresenta dunque, la migliore soluzione che raggiunge il massimo recupero e riuso delle materie proveniente dai RSU prodotti nel territorio stesso

Come è ovvio, siffatta proposta progettuale avrà come immediata conseguenza il ricercato utilizzo minimale della discarica stessa.

L'area destinata alla realizzazione del TMB potrà essere autonomamente utilizzabile dal complesso della piattaforma impiantistica; avrà una propria pesa per la compilazione dei documenti previsti dalla normativa, sarà recintata con recinzione di altezza pari a due metri per inibire l'accesso ad estranei e ad eventuali animali al pascolo.

Un cancello di ingresso consentirà l'accesso controllato ai soli mezzi operativi che utilizzeranno l'impianto.

I mezzi in entrata che trasportano i rifiuti transiteranno sopra il bilico posto all'ingresso dell'area, per le operazioni di pesatura e riconoscimento e successivamente proseguiranno per le operazioni di scarico all'interno del capannone di pretrattamento del TMB.

È stata prevista un'area interna a corredo che consente di raggiungere tutte le zone dell'impianto in cui sono previste le movimentazioni dei materiali.

L'area dell'impianto sarà completata con una barriera di verde costituita da essenze endemiche che oltre a mimetizzare l'impianto dall'esterno produrranno un effetto gradevole all'ambiente circostante.

Per raggiungere gli obiettivi prefissati ed ottemperare agli obblighi di pretrattamento dei rifiuti, si prevede l'installazione di un sistema di selezione, trattamento e biostabilizzazione che comprende:

- il trattamento della sostanza organica finalizzato al recupero di rifiuti organici biodegradabili, con produzione di sostanza utilizzabile quale ricoprimento nella discarica e per gli altri utilizzi previsti dalla normativa in vigore;
- il trattamento della sostanza secca per il massimo recupero e riuso delle materie proveniente dai RSU prodotti nel territorio stesso, per fini energetici, oltre che per l'impiego delle cosiddette “*materie prime seconde*” per usi industriali, che dalla stessa ne derivano (D.Lgs. n. 205/10): “Acquisti Verdi nelle P.A.”

L'impianto di trattamento, recupero e biostabilizzazione comprenderà anche una fase di ricezione oltre la successiva fase di pretrattamento (triturazione, vagliatura, separazione balistica e ottica, ecc.) già detta, che sarà realizzata all'interno dello stesso capannone prefabbricato in c.a.p. separata dalle altre sezioni mediante l'utilizzo di attrezzature fisse e mobili; la fase relativa alla biostabilizzazione della sostanza organica separata dal resto dei rifiuti sarà realizzata in una struttura adiacente nel cui interno saranno realizzate le “*biocelle aerobiche*” di maturazione della frazione organica separata, con strutture a pannelli portanti in c.a..

4.1 LAY-OUT DI IMPIANTO

Nel presente paragrafo si riportano le scelte progettuali adottate mediante la descrizione delle attività che si svolgeranno nell'impianto e delle varie zone in cui è stata suddivisa l'intera area.

L'impianto di trattamento meccanico biologico propriamente detto, per ottenere le performance fissate, si compone sostanzialmente dei seguenti settori:

- zona ricezione;
- zona di pretrattamento;
- zone di carico materiali prodotti (scarti, CSS);
- area destinata alla ricezione della frazione organica separata ed alla raffinazione.
- area destinata alla bioossidazione accelerata (ACT) della frazione organica separata;

Si rimanda all'elaborato denominato “L2-GD_1.2 Lay-out attrezzature” per un maggior livello di dettaglio.



22 di 66

Le biocelle saranno realizzate con pannelli in c.a. autoportanti ed avranno un proprio autonomo sistema di ricambio aria che sarà comunque collegato con il biofiltro generale.

Infine, le operazioni di ricezione della sostanza organica separata e di raffinazione della frazione organica biostabilizzata, saranno confinate in uno stesso capannone prefabbricato tenuto in depressione con appositi ventilatori che realizzeranno il prescritto ricambio d'aria e che trasferiscono le arie esauste allo stesso biofiltro generale ubicato da un lato del capannone.

Il biofiltro, per potere assolvere alle sue funzioni per tutte le arie estratte, risulta formato da due sezioni suddivise ciascuna in tre settori al fine di consentire il funzionamento in caso di fuori servizio o manutenzione di uno dei moduli e, quindi, consentire comunque la gestione dell'intero impianto.

Il dimensionamento delle varie sezioni del TMB è stato eseguito in base alla potenzialità stabilita per i quantitativi di rifiuti in ingresso determinati al paragrafo 3 della presente relazione e pari a circa 118.125 t/anno.

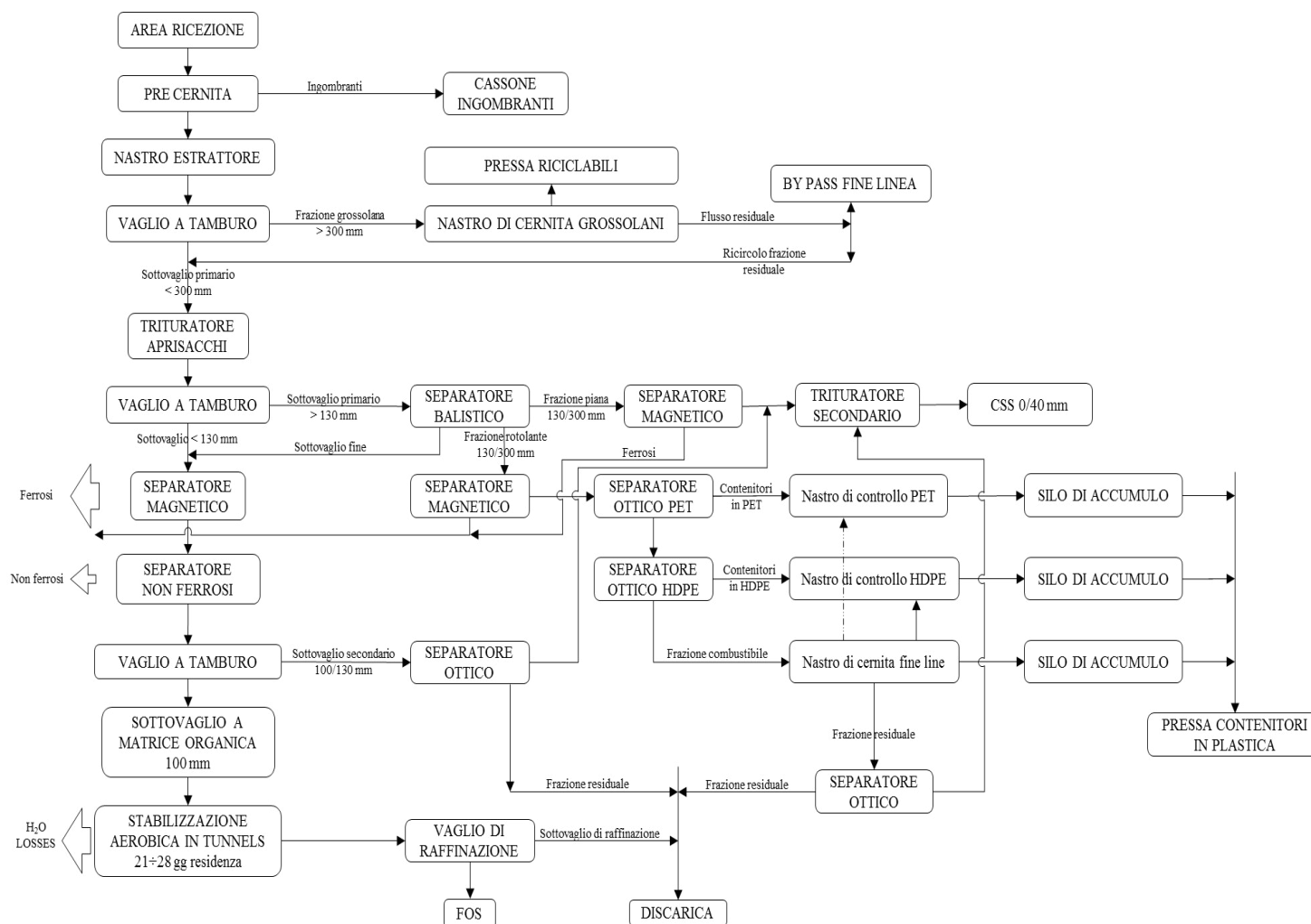


Figura 6 - Schema a blocchi impianto TMB

4.2 SEZIONE DI RICEZIONE

I veicoli che provvedono al conferimento dei rifiuti, dopo la pesatura che avverrà all'ingresso della piattaforma in area appositamente attrezzata, porteranno il materiale nella sezione di ricezione ubicata all'interno del capannone prefabbricato.

In tale area, in base alle esigenze riportate nel paragrafo 2 perverranno i seguenti quantitativi:

RSU INDIFFERENZIATO	118.125	t/a
Peso Specifico	0,5	t/m³
Giorni conferimento	315	g
Produzione giornaliera	375	t/g
Produzione giornaliera	750	m³ / g
Ore di funzionamento	10	h
Potenzialità	38	t/h

L'area necessaria alla ricezione deve consentire il contenimento dei rifiuti per almeno 3 giorni di conferimento nel caso di fermo impianto o di anomalie nella gestione generale, e quindi, considerando cautelativamente un'altezza media dei rifiuti all'interno pari a 1,50 metri, deve avere superficie minima pari a:

$$750 \text{ m}^3/\text{g} / 1,50 \text{ m} = 500 \text{ m}^2$$

La superficie dell'area di ricezione è pari a circa $25,00 \times 70,00 = 1.750,00 \text{ m}^2$ superiore a quella necessaria, tenuto conto anche della presenza, al suo interno, delle attrezzature fisse e mobili necessarie per la movimentazione dei rifiuti stessi.

Dopo l'ispezione visiva e la cernita operata dagli addetti il rifiuto viene convogliato, a mezzo pala meccanica, nella tramoggia del nastro estraattore per essere avviato alla vagliatura primaria ubicata nella adiacente sezione di pretrattamento con recupero di materiali.

Nei pressi dell'area di ricezione, poco al di fuori dell'ingresso del capannone, è stata prevista un'area di circa 70 m^2 per l'ubicazione di rifiuti provenienti da carichi che ad una ispezione immediata non rispecchiano le caratteristiche di ammissibilità in impianto. Un'area limitrofa di circa 70 m^2 è dedicata alla quartatura dei rifiuti da effettuare periodicamente per definire, fra l'altro, la composizione merceologica dei rifiuti stessi.

4.3 PRETRATTAMENTO

Dopo il nastro estrattore ubicato all'interno dello stesso capannone (zona ricezione) ma in una zona separata, avviene la prima vagliatura prevista al fine di intercettare i materiali grossolani; tali materiali recuperati, attraverso una stazione di cernita manuale provvista di autonomo impianto di trattamento aria, vengono inviati direttamente alle apposite presse, per essere successivamente trasferite alle piattaforme. Il rifiuto non intercettato, invece, procede verso la macchina aprisacchi e ad una successiva seconda linea di vagli. All'uscita della seconda linea di vagli si prevedono due distinti flussi di materiali rispettivamente:

- il primo costituito dalle frazioni secche (sopravaglio)
- il secondo costituito dalle frazioni umide (sottovaglio).

All'uscita della linea di vagliatura secondaria la frazione organica è ancora pregna dei metalli e di ulteriori frazioni preziose; per cui dopo un passaggio attraverso separatori magnetici e a correnti indotte, si sottopone ad ulteriore vagliatura per essere quindi avviata alla successiva sezione di biostabilizzazione posta in un capannone separato adiacente al precedente.

Il sopravaglio attraversa una sezione di separazione balistica per distinguere i flussi di materiale cosiddetto rotolante, materiale di forma piana equiparabile a bidimensionale e una frazione fine che prosegue insieme al sottovaglio.

Durante tutta la lavorazione principale i vari sottoprodotti vengono sottoposti ad ulteriori trattamenti (triturazione, separatori ottici, ecc...) al fine del massimo recupero di materia.

I materiali in uscita da questo settore sono:

- ✓ frazioni metalliche (ferro, alluminio);
- ✓ plastiche sotto varia forma;
- ✓ CSS
- ✓ scarti

Questi due ultimi flussi vengono trasferiti direttamente nell'apposita sezione separata ma ubicata all'interno dello stesso capannone.

La particolare soluzione adottata per l'ubicazione della stazione di pretrattamento consente di contenere le emissioni odorigene in quanto tutte le sezioni sono munite di unità di trattamento dell'aria esausta.

4.4 SEZIONE DI BIOSSIDAZIONE ACCELERATA

Il materiale umido (FORSU) proveniente dalla precedente sezione di separazione, viene avviato nell'area destinata alla ricezione della frazione organica separata ed alla raffinazione. Da qui, attraverso la movimentazione con pala meccanica gommata, viene trasferita alla sezione di bioossidazione accelerata costituita da nove biocelle in c.a. singolarmente insufflate dal pavimento, attraverso appositi ventilatori di insufflazione della potenzialità di 6.500 mc/h ciascuno, posti all'esterno. All'interno delle biocelle viene posto il materiale da trattare a formare un cumulo che viene insufflato dal basso; il sistema di insufflazione viene gestito dal sistema di controllo generale in funzione della temperatura e dell'umidità raggiunta dalla massa in maturazione durante il ciclo di maturazione.

Questa tecnologia prevede la realizzazione della fase di bioossidazione accelerata mediante l'insufflazione d'aria nella massa posta all'interno delle biocelle; le biocelle risultano coperte con lastre in c.a. pertanto il materiale all'interno risulta confinato evitando l'emissione di odori molesti verso l'esterno.

In ogni caso è previsto anche il ricambio d'aria esausta, prelevata all'interno delle biocelle, che viene avviata ai biofiltri esterni per la depurazione dagli odori. Tutti gli odori delle varie sezioni di processo vengono quindi, trattenuti ed eliminati entro la massa biologica costituente il letto del biofiltro stesso.

Le dimensioni della singola biocella sono pari a m 8,00 x 40,00 metri alla base; l'altezza all'intradosso è di circa 5.5 metri; l'altezza totale della biocella è pari a circa 6 metri; il materiale da biostabilizzare all'interno della biocella è posto ad una altezza di circa 3,5 metri, pertanto, il volume totale risultante è pari a circa 1.064 m³ per ciascuna biocella.

Gli elementi principali del sistema completo sono quindi:

- pareti di contenimento e copertura in c.a.
- portone di accesso ad apertura rapida (anche con telecomando, direttamente dalla pala meccanica)
- il sistema di ventilazione e distribuzione dell'aria
- il sistema di raccolta e ricircolo dei percolati
- il sistema di bagnatura
- il sistema di controllo informatico del processo.

Al fine di mantenere per tutta la durata del processo il corretto livello di umidità all'interno della biomassa in maturazione, è previsto un sistema di bagnatura realizzato con tubi in acciaio INOX dotati di ugelli spruzzatori posti sopra al cumulo, appesi alle pareti o al tetto.

Tale impianto di bagnatura della biomassa è costituito prevalentemente da tubi che convogliano a secondo della necessità o le acque di processo che vengono opportunamente raccolte in silos e ricirkolate ovvero con acqua proveniente dalla dotazione generale dell'impianto; ovviamente gli impianti sono dotati di tutte le apparecchiature idrauliche che consentono di evitare interferenze fra i vari sistemi.

L'alimentazione è regolata da una elettrovalvola gestita dal sistema di controllo dell'impianto (descritto in seguito insieme al sistema di insufflazione). La bagnatura viene programmata dall'operatore, in base a dati acquisiti per tipologie di matrici simili a quelle che arrivano in impianto e ad alcune prove preliminari di trattamento.

Il sistema di insufflazione utilizza un ventilatore per ciascuna biocella di portata complessiva pari a circa 6.500 Nmc/h con una prevalenza di circa 500 mm di colonna d'acqua; è stato previsto anche l'inserimento di un secondo ventilatore di uguali caratteristiche per conferire la necessaria ridondanza all'impianto e per facilitare le operazioni di manutenzione. In prossimità del gruppo di ventilazione, all'interno di un contenitore con opportuno grado di protezione, sono anche contenuti i dispositivi elettronici di controllo del sistema posti sul campo, e precisamente:

- Serie di moduli di Input/Output che comandano ventilatore ed elettrovalvola per la bagnatura della massa, e che ricevono i segnali analogici relativi alla temperatura del cumulo.
- Inverter di controllo della portata del ventilatore, che funziona variando la frequenza della corrente di alimentazione del ventilatore e quindi anche la velocità di rotazione e la portata.

4.5 SISTEMA DI INSUFFLAZIONE

Il sistema di distribuzione dell'aria in ogni singola biocella è posto sul retro della stessa.

L'aria in uscita dai ventilatori arriva in un collettore opportunamente dimensionato, realizzato in acciaio inox e sostenuto da appositi sostegni in acciaio zincato. Lo scopo del collettore è quello

di distribuire in maniera uniforme il flusso sui condotti di alimentazione delle tubazioni di distribuzione dell'aria nel cumulo, che da esso dipartono.

L'aria fornita dal ventilatore è insufflata nel materiale tramite tubazioni in PVC annegate nel getto della platea della biocella; le tubazioni sono complete di ugelli per la diffusione dell'aria nel cumulo.

Un'estremità delle tubazioni è alimentata dal ventilatore tramite il collettore, mentre l'altra è unita da un collettore in PVC annegato nel getto della platea, che termina in un pozzetto; qui si realizza una guardia idraulica che permette di scaricare i percolati raccolti nelle tubazioni senza consentire all'aria di uscire al di fuori. Come accennato, la diffusione dell'aria nel materiale avviene tramite appositi “tromboncini” tronco-conici che, partendo dalla tubazione, arrivano alla superficie e terminano con un foro che diffonde l'aria nel materiale. Grazie alla forma svasata dell'ugello, i fori sono anti-intasanti. Ogni tubazione è dotata di ispezione per la pulizia, a cui si accede tramite un chiusino sulla platea.

La gestione della ventilazione avviene automaticamente ad opera del sistema di controllo informatico.

Per il dimensionamento delle portate d'aria di insufflazione della biomassa si deve considerare che il materiale in fase di processo richiede un apporto d'aria allo scopo di ossidare la sostanza organica presente. L'esigenza di ossigeno per far avvenire le reazioni, cambia nel tempo; è maggiore all'inizio, quando la miscela fresca è ricca di sostanza organica fermentescibile, e minore alla fine, quando le reazioni ne hanno consumato buona parte. Per questo motivo, le portate d'aria sono gestite da inverter collegati ai ventilatori in base all'andamento del processo, valutato con la misurazione della temperatura del materiale.

L'aria di processo si può distinguere, a seconda dell'utilizzo funzionale, in:

- *aria “stechiometrica”*: indica la quantità d'aria strettamente necessaria allo svolgimento delle reazioni biochimiche nel materiale, in modo che le reazioni di bio - ossidazione possano avvenire correttamente in tutta la massa di materiale; è una quota (parte minima) della portata totale.
- *aria di controllo della temperatura*: è l'eccesso d'aria rispetto alla quota stechiometrica che si deve dare al materiale per contenerne lo sviluppo di calore e l'innalzamento della temperatura. L'impianto di ventilazione è dimensionato in base alla massima portata d'aria di controllo termometrico. Tale portata è pari ad almeno 15 Nmc/h per ogni tonnellata di miscela in ingresso.

4.6 SISTEMA DI TRATTAMENTO DELLE ARIE ESAUSTE

Negli impianti di trattamento biologico dei rifiuti le problematiche ambientali principali spesso sono ricollegabili alle emissioni in atmosfera e, in particolare, agli odori – sovente estremamente sgradevoli – la cui generazione è “intrinsecamente” connessa all’attività di trattamento di sostanze organiche putrescibili.

Si ritiene utile evidenziare che:

- tali emissioni non sono generalmente associate a problemi di impatto tossicologico in quanto i rifiuti trattati sono di origine naturale e le molecole odorose altro non sono che metaboliti prodotti dall’attività microbica di trasformazione;
- la produzione di composti ad elevato impatto olfattivo viene associata, in generale, al prodursi di condizioni di anaerobiosi nel materiale in trattamento: situazione che non dovrebbe verificarsi nel corso del compostaggio, che è una trasformazione di tipo aerobico.

Al fine di ovviare a tali problematiche e rispondere alle richieste degli Enti, per la fasi di ricezione e maturazione, in osservanza delle BAT di settore (Decreto 29.01.2007 del MATTM) sono stati previsti ambienti confinati, con sistemi di aspirazione e trattamento dell’aria estratta mediante “torri di lavaggio” (Scrubber) e “biofiltri”.

Proprio dalle BAT si desume:

“Al fine di garantire l’annullamento delle molestie olfattive connesse all’immissione nell’ambiente delle arie aspirate dalle diverse sezioni, laddove viene previsto l’allestimento di edifici od ambienti chiusi, devono essere previsti:

- *Aspirazione e canalizzazione delle arie esauste per l’invio al sistema di abbattimento degli odori.*
- *Numero di ricambi d’aria/ora uguale o superiore rispettivamente a 3 sia per le zone di stoccaggio e pretrattamento, capannoni di contenimento di reattori chiusi (fonte BREF), sia nei capannoni per la biostabilizzazione accelerata in cumulo/andana liberi. Per gli edifici deputati a processi dinamici e con presenza non episodica di addetti devono essere previsti almeno 4 ricambi/ora. Per le sezioni di maturazione finale, laddove allestite al chiuso, il numero minimo di ricambi/ora è pari a 2.*

L’impianto di aspirazione è essenzialmente costituito da:

- canalizzazioni in lamiera di acciaio inox spiralato a sezione circolare (DN 1200 mm – 1000 mm – 800 mm e 600 mm) per l’aspirazione e l’invio dell’aria dalle zone di trattamento al biofiltro;

- mensole per supporto canalizzazioni di aspirazione e rack di attraversamento in corrispondenza degli attraversamenti piazzali;
- bocchette di ripresa e aspirazione aria realizzate in estruso di alluminio con alette orizzontali fisse ed alette verticali variabili, delle dimensioni di 500 x 300 mm
- giunti antivibranti per il collegamento delle canalizzazioni ai ventilatori;
- serrande di intercettazione sulle varie linee di aspirazione;
- canalizzazioni di mandata dai ventilatori ai biofiltri realizzata in lamiera a perfetta tenuta

Nell'impianto in esame sono garantiti i seguenti ricambi d'aria:

DIMENSIONAMENTO RICAMBI ARIA TMB TRAPANI NORD				
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	CAPANNONE A	CAPANNONE B	BIOCELLE
Base maggiore	m	120,40	75,30	40,00
Base minore	m	72,30	49,20	8,00
Altezza	m	11,40	10,00	2,70
Superficie coperta	m ²	8.704,92	3.704,76	320,00
Volume edificio	m ³	99.236,09	37.047,60	864,00
Numero di ricambi d'aria orari	n°	3	4	3

Il Capannone A comprende l'area di ricezione, di trattamento meccanico, di carico rifiuti, di carico CSS; il Capannone B comprende l'area di ricezione della frazione umida, di raffinazione e stoccaggio FOS.

Il sistema di abbattimento degli odori è costituito da un biofiltro suddiviso in più sezioni al fine di garantire il funzionamento in tutte le condizioni di gestione possibili.

Il filtro biologico è costituito da un cumulo attrezzato riempito con uno strato di materiale organico filtrante (componente organica miscelata con residui ligneo-cellulosici) sul fondo del quale è realizzato un sistema di distribuzione dell'aria mediante un letto di plotte forate.

Sulla superficie del biofiltro è installato un sistema di irrigazione automatico dell'acqua per l'eventuale bagnatura della superficie del filtro, indispensabile per avere sempre la massima efficienza di abbattimento degli odori.

L'aria estratta, attraversando il sistema di lavaggio prima (Scrubber) ed il letto biofiltrante dopo, viene depurata dagli odori prima del rilascio in atmosfera. Si rimanda all'elaborato denominato "L2-GD_8 Planimetria sistema aerazione" per la distribuzione delle reti.

L'azione dei filtri biologici è basata su una combinazione di processi fisici, chimici e biologici che avvengono nel materiale organico filtrante. I biofiltri contemporaneamente assorbono, idrolizzano e ossidano le sostanze maleodoranti presenti nell'aria.

Gli odori sono assorbiti dalla matrice organica del letto filtrante, solubilizzati, demoliti ed ossidati dalla flora batterica che si seleziona con il tempo nel filtro.

I biofiltri utilizzano i batteri presenti nel materiale filtrante per biodegradare e ridurre i composti odorigeni presenti nell'aria aspirata dalle varie sezioni dell'impianto di trattamento RSU.

4.7 SISTEMA DI GESTIONE E CONTROLLO

Per la corretta gestione di tutte le fasi di processo previste nell'impianto di TMB, è necessario che sia progettato un idoneo sistema di gestione e controllo capace di governare tutte le attività che si svolgono nell'impianto e suggerire istantaneamente gli opportuni correttivi in caso di presenza di risultati non previsti o non conformi. Il sistema di gestione e controllo è costituito da un Personal Computer posto in ufficio dedicato, all'interno del blocco uffici.

Nel PC è installato il programma di controllo dell'impianto appositamente studiato per far fronte a tutte le esigenze delle varie fasi lavorative.

Dal PC partono i comandi per l'inverter che regola la portata del ventilatore e l'elettrovalvola di bagnatura della massa. Ad esso arrivano anche i dati rilevati dalla sonda di temperatura immersa nel cumulo al fine di regolare le quantità d'aria da insufflare nei cumuli e/o la bagnatura, ed i dati relativi alla gestione del biofiltro.

La comunicazione tra PC e stazione di controllo sul campo in prossimità delle biocelle avviene tramite un cavo di trasmissione dati per reti.

La temperatura rilevata nel cumulo è il parametro utilizzato dal programma di gestione della sezione di biostabilizzazione per regolare la portata d'aria da insufflare nel materiale: il ventilatore invia in continuo una portata d'aria sufficiente a fare avvenire le reazioni di ossidazione; il sistema di controllo rileva quando le temperature sono troppo elevate e provvede ad aumentare la portata del ventilatore, e quindi a mantenere valori termici ottimali per il processo in corso. Fanno eccezione 72 ore di processo (3 giorni) durante le quali la temperatura è mantenuta sopra i 55 °C per ottenere l'igienizzazione del materiale.

Non sono richiesti, dopo il lancio del nuovo lotto di lavorazione, altri interventi particolari da parte dell'operatore, che deve limitarsi a periodici controlli sullo stato del lotto in lavorazione: questo è possibile tramite le informazioni che compaiono a video, ovvero una tabella con tutti i parametri di funzionamento (temperatura della massa, portate d'aria, cicli di bagnatura, temperatura ambiente, umidità del biofiltro) rilevati dal programma e un grafico che evidenzia l'andamento nel tempo di questi parametri. In caso di problemi, apposite finestre di segnalazione avvertono l'operatore dello stato anomalo e degli interventi necessari per correggerlo.

Quando termina il ciclo, il programma blocca automaticamente l'afflusso di aria al cumulo e avvisa l'operatore.

Il cumulo stabilizzato non ha più un impatto odorigeno, e può essere destinato come materiale da ricopertura di discarica o per gli usi consentiti previa verifica delle effettive caratteristiche richieste per l'uso.

Il tempo di permanenza nella sezione di biostabilizzazione sarà pari a 28 giorni in modo tale da garantire l'indice respirometrico (IRD) del materiale in uscita non superiore a 1.000 mg O₂/Kg SV h.

4.8 RAFFINAZIONE

Il materiale stabilizzato prima di essere utilizzato per gli usi consentiti, sarà sottoposto ad un trattamento di vagliatura in grado di separare eventuali impurità presenti non desiderate e di separare le pezzature più grosse per essere riutilizzate.

Tale sezione, come già detto, è ubicata nel capannone antistante le biocelle ove è previsto anche una superficie dedicata allo stoccaggio temporaneo della FOS in attesa del suo riutilizzo.

5 OPERE A CORREDO

5.1 LOCALE TECNICO MUNITO DI SERVIZI E BILICO

Per le operazioni di controllo della documentazione e pesa dei mezzi si utilizza il locale tecnico. Tale locale, come si evince dagli elaborati grafici allegati al progetto, è provvisto di annessi servizi e spogliatoio per il personale. In totale, quindi, sono presenti due manufatti, identificati come ufficio, spogliatoio/antibagno e servizi igienici.

Lo scarico dei reflui relativo ai servizi igienici avviene in fossa Imhoff, e le acque chiarificate sono poi raccolte in vasca a tenuta, per il successivo trasporto a trattamento e smaltimento fuori sito, non essendo previsto un sistema di depurazione biologica in sito. Si rimanda all'elaborato denominato "L2-RD_2 Relazione tecnica impianti" per il relativo dimensionamento.

Per le operazioni di pesatura degli automezzi recanti i rifiuti viene utilizzata la pesa a ponte modulare (bilico), avente dimensioni 18,00 m. x 3,00 m., con piattaforma fuori terra per transito longitudinale.

5.2 AREA STOCCAGGIO DI EVENTUALI FRAZIONI ESTRANEE

Per lo stoccaggio di eventuali frazioni estranee intercettate dal sistema d'ispezione visiva, è stata prevista una piazzola opportunamente impermeabilizzata sulla quale saranno disposti dei cassoni scarrabili chiusi e a tenuta per il contenimento temporaneo dei rifiuti. Tale piazzola è pavimentata e dotata di sistema raccolta delle acque di scolo in un pozzetto a tenuta di 1 m³.

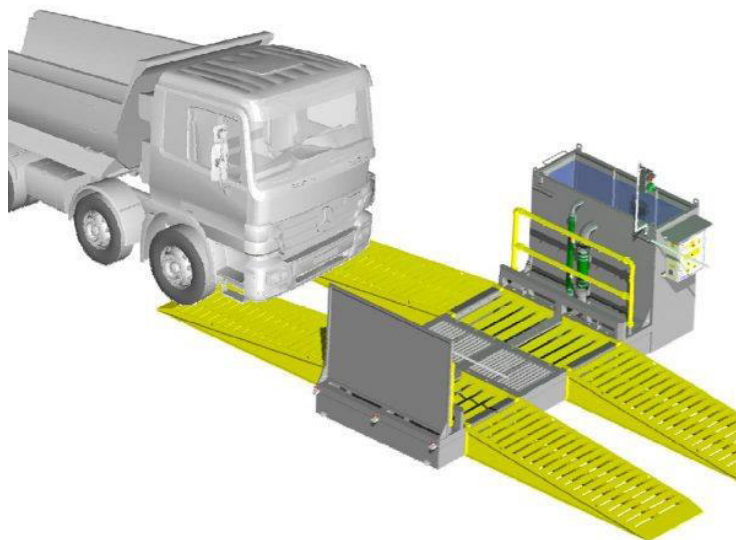
5.3 AREA PER ESECUZIONE QUARTATURA

E' stata prevista, per la gestione dell'impianto, una piazzola opportunamente impermeabilizzata sulla quale eseguire la quartatura dei rifiuti. Tale piazzola è pavimentata e dotata di sistema raccolta delle acque di scolo in un pozzetto a tenuta di 1 m³.

5.4 SISTEMA DI LAVAGGIO RUOTE AUTOMEZZI

E' previsto il lavaggio delle ruote degli automezzi all'uscita delle zone di scarico dei rifiuti, per evitare il trascinamento di frazioni di rifiuto lungo le strade di accesso.

Il sistema di lavaggio ruote prevede la realizzazione di un manufatto prefabbricato da porre lungo la traiettoria dei mezzi in uscita dalla piattaforma, comprendente un serbatoio di accumulo adiacente; il sistema è alimentato mediante trasporto con autobotte (la discarica non è collegata alla rete idrica). Il sistema possiede anche un serbatoio per l'accumulo del refluo. Lo scarico delle acque di lavaggio esauste, una volta terminato il ciclo giornaliero, avviene mediante l'apertura di una valvola a farfalla collocata in apposito pozzetto, in un serbatoio dedicato a tenuta.



5.5 RACCOLTA E GESTIONE ACQUE

5.5.1 Acque di processo (percolati)

La fase di stabilizzazione viene condotta in presenza di un'umidità di circa il 55%, quindi, lo stoccaggio e le operazioni di stabilizzazione producono percolati acquosi anche senza aggiunte di acqua. E' stimabile che ogni tonnellata di rifiuto trattato produce tra i 14 e i 14 litri di acque reflue.

I percolati provenienti dalla zona di ricezione, biossificazione e dal biofiltro saranno raccolti con una rete di tubazioni in PEAD allocate in uno scavo impermeabilizzato con guaina in PE protetta da tessuto non tessuto e da uno strato di sabbia o materiale equivalente. I vari teli di guaina in PE verranno tra loro termosaldati così da ottenere un'impermeabilizzazione continua del fosso di posa delle tubazioni. L'impermeabilità è garantita anche in corrispondenza dei pozzetti di ispezione con un'apposita lavorazione della guaina stessa.

Le acque di percolazione saranno fatte confluire, a gravità e tramite pompa di sollevamento in 2 serbatoi fuori terra della capacità di 40 m³ ciascuno. Dai serbatoi, tramite pompa dedicata, il liquame è immesso nel ciclo di processo per bagnatura della biomassa in fase di stabilizzazione, ove occorra; la parte in eccesso dei percolati accumulati in vasca potrà essere allontanata mediante veicoli di autospurgo e smaltiti presso impianti di depurazione autorizzati.

L'area di stoccaggio dei serbatoi sarà contenuta in una vasca di contenimento secondario impermeabilizzata di volume almeno pari a quello di un serbatoio, così da soddisfare i requisiti tecnici prescritti dal punto 8 dell'Allegato all'Ordinanza Commissariale 7 dicembre 2001, il quale recita testualmente che “[...] i serbatoi per rifiuti liquidi devono essere dotati di bacini di contenimento di capacità pari allo stesso serbatoio se questo è dislocato singolarmente oppure, se ve ne sono più di uno, potrà essere realizzato un solo bacino di contenimento di capacità pari alla terza parte di quella complessiva del serbatoio ed in ogni caso il bacino dovrà avere dimensioni pari almeno a quelle del serbatoio di maggiore capacità [...]”.

5.5.2 Acque meteoriche

Le acque meteoriche di dilavamento tetti

Le acque meteoriche di dilavamento tetti, non essendo contaminate e, pertanto, da considerarsi alla stregua di acque bianche, saranno scaricate tramite rete di collettamento interrata direttamente in una vasca per il servizio idrico V.S.I. collegata alla vasca di accumulo V.A. (si veda l'elaborato denominato “L2-GD_5 Planimetria sistema di raccolta acque meteoriche”); questa vasca è dotata di un troppo pieno che, all'occorrenza, scarica nella rete di collettamento all'impiuvio naturale.

La suddetta vasca di raccolta è collegata, tramite pompa, alla rete idrica relativa al processo di biostabilizzazione; le acque provenienti dai pluviali possono essere utilizzate in tal modo per sopperire al bilancio idrico di tale processo.

Le acque meteoriche ricadenti sui piazzali

Le acque ricadenti sul piazzale sono convogliate, attraverso un sistema di caditoie e tubazioni in PVC di vario diametro (si veda l'elaborato denominato "L2-GD_5 Planimetria sistema di raccolta acque meteoriche"), verso un sistema di trattamento costituito in serie da un disoleatore/dissabbiatore e da una vasca di "prima pioggia", in cui saranno trattate le acque di prima pioggia.

Per "acque di prima pioggia" o "acque grigie" s'intendono, le acque che, per ogni evento meteorico, corrispondono ad una precipitazione di 5 mm.

All'interno della vasca di disoleazione e sedimentazione è previsto un sistema di chiusura a galleggiante. Quando nella vasca viene raggiunto il livello massimo prefissato, corrispondente al volume scaricato di acque di prima pioggia, tale sistema interromperà l'immissione nella vasca deviando le successive acque diluite (di seconda pioggia), direttamente all'impluvio naturale.

Prima dello scarico è previsto un punto di campionamento la cui modalità e tempistica di prelievo sono riportate nel Piano di Sorveglianza e Controllo.

L'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia ricadenti sul piazzale è stato dimensionato in funzione di una superficie afferente complessiva dell'impianto escluso i tetti. Si rimanda all'elaborato denominato "L2-RD-2 Relazione tecnica impianti" per il dimensionamento.

5.5.3 Serbatoi di accumulo idrico

E' previsto in progetto l'installazione di due serbatoi idrici prefabbricati con struttura in conglomerato cementizio da 60 m³ ciascuno, uno dei quali opportunamente sezionato in modo da assegnare una parte del volume idrico esclusivamente come riserva antincendio. Si sopprime in tal modo al deficit in termini di valore medio giornaliero del bilancio idrico relativo al processo di biostabilizzazione, in quanto tale riserva idrica è utilizzata per la bagnatura del biofiltro, per il ripristino di livello della vasca percolati nonché per la pulizia dei piazzali.

Nel dettaglio, la bagnatura del biofiltro è finalizzata al mantenimento della giusta umidità del letto filtrante, condizione indispensabile per un corretto funzionamento. Essa è comandata dal sistema automatico di gestione dell'impianto, che, attivando l'apertura di apposite elettrovalvole, mette in funzione il gruppo autoclave.

Per quanto concerne invece il ripristino di livello della vasca percolati, il pompaggio dalla vasca di raccolta dell'acqua piovana viene comandato da una sonda di livello minimo posizionata nella vasca percolati stessa.

5.5.4 Acque domestiche

L'impianto in progetto prevede, in adiacenza all'ingresso, un locale uffici con annesso locale servizi e spogliatoi.

Tale locale, come si evince dagli elaborati grafici allegati al progetto, è provvisto di annessi servizi. Lo scarico dei reflui relativo ai servizi igienici avviene in fossa Imhoff, e le acque chiarificate sono poi raccolte in vasca a tenuta, per il successivo trasporto a trattamento e smaltimento fuori sito, non essendo previsto un sistema di depurazione biologica in sito. Si rimanda all'elaborato denominato "L2-RD_2 Relazione tecnica impianti" per il relativo dimensionamento e all'elaborato denominato "L2-GD_6 Planimetria collettamento acque di processo e acque nere" per la distribuzione grafica della rete.

5.6 SISTEMA ANTINCENDIO

È stato previsto un sistema antincendio per tutta la piattaforma impiantistica. Le nuove strutture impiantistiche ed i nuovi fabbricati previste per il TMB in progetto saranno dotati di apposite opere antincendio conformi alle prescrizioni della normativa vigente. Si rimanda all'elaborato "L2-RD_2 Relazione tecnica impianti" e "L2-GD_10 Planimetria presidi antincendio" per un maggiore livello di dettaglio relativo ai presidi relativi alla discarica.

5.7 IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE

Il progetto dell'impianto elettrico, per il cui dimensionamento si rimanda all'elaborato denominato "L2-RD_2 Relazione tecnica impianti" è stato redatto in conformità alle vigenti disposizioni di legge. Esso tiene conto della particolare tipologia dell'attività e della destinazione d'uso degli impianti, al fine di ottenere:

- affidabilità del sistema, con linee distinte per ciascun carico e/o quadro macchina direttamente derivate dai quadri di distribuzione;

- rapidità di installazione e manutenzione;
- riduzione dei costi di investimento.

Il sistema di alimentazione è previsto in bassa tensione del tipo TNS con il centro stella dei secondari dei trasformatori collegati al collettore equipotenziale, ove trovano origine il conduttore di neutro e il conduttore di protezione (PE).

All'interno degli ambienti è stata studiata una illuminazione generale variabile a seconda della forma e destinazione.

Per le zone di lavoro in genere, l'illuminamento è calcolato ad un'altezza di 0,85 m dal pavimento e la scelta dell'illuminamento è fatta sulla base della destinazione dell'ambiente e degli illuminamenti consigliati dalla normativa.

L'illuminazione dei piazzali e delle piste di accesso sarà assicurato da un impianto di illuminazione con punti luce a palo ed a mensola sugli spigoli dei fabbricati. Tali sistema, oltre che garantire l'illuminazione delle aree di manovra e transito, garantirà la sicurezza notturna del complesso. Sono previsti centri luce su pali in acciaio con braccio incorporato, posti sul ciglio esterno della viabilità, in corrispondenza delle aiuole, dotati di fondazione in c.a., pozzetto ispezionabile 30x30, paletto dispersore, armatura stradale in materiale autoestinguente antinvecchiamento o alluminio elettroverniciato, coppa in polycarbonato, riflettore in alluminio purissimo, vano porta accessori di protezione minima IP23, vano portalampada di protezione minima IP 54, lampada cablata e rifasata del tipo sodio a bassa pressione, accenditore ed accessori.

Considerato che l'impianto potrà lavorare su più turni è stata prevista una illuminazione sufficiente per potere eseguire le lavorazioni richieste anche in ore serali.

Si rimanda all'elaborato denominato "L2-GD_9 Planimetria impianto elettrico e di illuminazione esterna" per maggiori dettagli grafici.

5.8 RECINZIONE

Per la protezione fisica degli accessi al complesso della piattaforma TMB - discarica, è prevista la recinzione dell'intero perimetro con rete metallica dotata di base in calcestruzzo. La recinzione sarà composta da un muretto di 40 cm fuori terra, con una recinzione soprastante di altezza pari a m 2,00 realizzata mediante la posa in opera di paletti e rete metallica, in modo da impedire l'agevole accesso a persone non autorizzate e ad animali.

L'unico punto di accesso alla piattaforma impiantistica è quindi protetto da cancello a doppio battente, direttamente ubicato sulla strada di accesso all'impianto.

5.9 SISTEMI DI MITIGAZIONE AGGIUNTIVI

Per contenere le emissioni di polvere causate prevalentemente dal transito dei mezzi conferenti è previsto l'intervento di un impianto di abbattimento polveri mobile che provvederà alla bagnatura delle sedi viarie prevalentemente nei periodi secchi in cui le polveri hanno una maggiore dispersione nell'ambiente.

Per il contenimento di eventuali emissioni fugitive e dell'aerodispersione di frazioni leggere di rifiuti, è prevista la collocazione di una barriera vegetale perimetrale, lungo i confini "sensibili", ovvero lungo la recinzione.

Oltre la recinzione, con funzione sia di barriera all'impatto visivo, sia di protezione all'avvicinamento di animali alla recinzione, nonché di barriera fisica in funzione anti-dispersione, è previsto l'impianto di specie arbustive tipiche della zona, come ad esempio quelle appartenenti alla specie delle tamaricacee, già presenti nei terreni circostanti. Tali piante gradiscono infatti esposizioni soleggiate e terreno sciolto leggero.

La piantumazione di tamerici avviene mediante semina o impianto di talee.

6 VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER I LAVORATORI

Si presume che il gestore esegua in proprio la manutenzione ordinaria di detti impianti consistente nella pulizia periodica delle aree destinate alle lavorazioni, lubrificazioni e ingrassaggi dei mezzi adoperati, operazioni periodiche programmate di revisione meccanica durante i fermi impianto, mentre affiderà a società specializzate esterne le opere di straordinaria manutenzione che si dovessero presentare per le varie opere elettromeccaniche.

Nelle operazioni di manutenzione non si prevede che vengano utilizzati prodotti particolari.

Le strutture prefabbricate, adibite ad uffici e servizi igienici per i lavoratori dell'impianto, presentano requisiti idonei al soddisfacimento della normativa vigente.

6.1 NUMERO PRESUNTO DI LAVORATORI DISTINTI MANSIONI E ATTIVITA' SVOLTA

Con riferimento alle attività svolte in impianto si presume che il numero di lavoratori impiegati nell'impianto sia di 8 addetti all'impianto:

- 1 capo impianto (diplomato tecnico o laureato)
- 1 tecnico addetto alla pesa e alle registrazioni
- 4 operai specializzati addetti all'esercizio
- 2 addetto alla manutenzione

6.2 NORME GENERALI DA ASSICURARE IN IMPIANTO

In impianto è assolutamente vietato l'accesso alle persone non autorizzate.

Particolare attenzione deve essere posta alla fase di conferimento del rifiuto quando comporta l'ingresso di aziende estranee alla gestione dell'impianto. Tali persone dovranno avvicinarsi alla zona di scarico rispettando rigidamente le indicazioni fornite dal capo impianto.

Le persone autorizzate all'ingresso all'impianto devono:

- moderare la velocità degli automezzi all'interno dell'impianto e comunque rispettare i limiti indicati dalla cartellonistica;

- seguire i percorsi stabiliti e le indicazioni verbali diramate, di volta in volta, dai responsabili.

Fare particolare attenzione a:

- salire e scendere dagli automezzi;
- verificare l'assenza di persone e automezzi nel raggio d'azione della macchina.

Non devono essere ammessi allo scarico i mezzi conferitori i cui rifiuti trasportati risultino in condizione di combustione incipiente o in corso; verifiche in tal senso vanno fatte dall'operatore addetto alla pesa all'ingresso in impianto.

6.3 MANUFATTI UFFICI E SERVIZI

Nell'impianto sono previsti uffici e servizi che allo stato presentano requisiti idonei al soddisfacimento della normativa vigente:

- docce sufficienti ed appropriate per essere utilizzate dai lavoratori appena terminato l'orario di lavoro;
- le docce e i lavabi sono dotati di acqua corrente calda e fredda, di mezzi detergenti e per asciugarsi;
- gli uffici, così come i locali servizi ed i locali spogliatoi sono illuminati ed areati direttamente dall'esterno.
- le dimensioni sia dei servizi che degli uffici sono abbastanza grandi da potere essere usufruiti con comodità dal personale addetto.

Tali strutture sono rappresentati nei particolari costruttivi di progetto; da questi si evincono numero e dimensioni dei servizi e degli uffici.

6.4 APPROVVIGIONAMENTO IDRICO E SISTEMA DI SCARICO DELLE ACQUE NERE

Il sistema di approvvigionamento idrico è affidato ad un servizio di autobotte esterna che scarica in serbatoi di acqua appositamente realizzati all'interno dell'impianto.

Lo scarico dei reflui civili derivanti dai servizi igienici avviene in fossa Imhoff.

I reflui, con l'impiego di speciali autocisterne, vengono smaltiti presso impianti di depurazione autorizzati.

6.5 STIMA DEI RISCHI PER L'IMPIANTO

Nelle schede qui di seguito riportate vengono evidenziati i principali rischi relativi alle varie attività che si svolgono nell'impianto oggetto della presente relazione; da questa analisi si individuano le più adeguate condizioni di sicurezza sul lavoro, con l'applicazione integrale della normativa vigente, e degli accorgimenti necessari a garantire l'eliminazione dei rischi presenti nelle varie attività.

Lo schema metodologico adottato è il seguente:

- individuazione e classificazione dei vari luoghi di lavoro;
- raccolta dei dati suddivisi per livello di struttura;
- individuazione dei rischi attraverso il confronto dei dati rilevati con la legislazione vigente, con le norme tecniche e con i principi di buona pratica;
- stima quali/quantitativa dei rischi;
- programma degli interventi per il miglioramento delle misure esistenti e per l'adeguamento alle nuove disposizioni introdotte dal D.Lgs. n. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni.

Il criterio seguito per elaborare la Stima dei rischi è stato quello di scomporre le singole fasi di lavoro costituenti le varie attività svolte all'interno dell'impianto.

Si sono inoltre esaminati i pericoli presenti nelle varie attività sulla base dell'esperienza relativa ad impianti simili.

L'individuazione dei rischi è stata effettuata attraverso l'osservazione dello stato dei luoghi, delle macchine e attrezzature potenzialmente adoperate e il successivo confronto con la legislazione cogente, con le norme tecniche pubblicate e con i principi generali di buona pratica.

Tenendo conto di quanto detto precedentemente si è provveduto infine ad eseguire la valutazione dei rischi e al contempo ad individuare i rimedi e gli interventi tesi a migliorare la sicurezza nello spirito della normativa.



Ciò descritto ha permesso di sviluppare delle schede di valutazione del rischio; **è importante però precisare che queste schede, anche se evidenziano i pericoli più ricorrenti per ogni fase operativa e ne indirizzano la sicurezza, non esonerano nessuno dall'obbligo di rispettare in ogni caso tutte le norme di buona tecnica di esecuzione e tutti i contenuti della legislazione vigente in materia.**

VALUTAZIONE RISCHIO BIOLOGICO

Fonti di pericolo biologico

Rifiuti, superfici e polveri contaminate, aerosol, roditori, artropodi

Punti critici

- Area conferimento
- Area attiva impianto
- Area stoccaggio/raffinazione
- Ufficio tecnico e pesa
- Sistema recupero e trattamento eventuale percolato e/o liquidi sversati
- Conduzione automezzi senza filtrazione di aria in cabina
- Pulizia e manutenzione

Effetti sulla salute

Infezioni gastrointestinali e cutanee; infiammazioni vie respiratorie; allergopatie

Vie di esposizione

Contatto con rifiuti durante la normale attività e durante le pulizie e la manutenzione degli impianti; inalazione di polveri ed aerosol organici negli impianti e negli uffici. Tagli, punture, abrasioni, contatto, ingestione accidentale (mani contaminate)

Sistemi di Prevenzione

- Compartimentazione degli ambienti di lavoro e separazione degli uffici amministrativi
- Compartimentazione delle strutture igieniche (spogliatoi, docce, lavabi, ecc...) per separare l'ambiente "sporco", in cui sono conservati gli indumenti da lavoro, dall'ambiente "pulito" per gli abiti civili
- Pulizia "ad umido" degli ambienti
- Periodiche campagne di disinfezione, disinfestazione e derattizzazione
- Divieto di mangiare, bere e fumare nei luoghi in cui sono svolte le lavorazioni sui rifiuti

- Minima manipolazione e movimentazione diretta dei rifiuti da parte degli operatori
- Minimo tempo di stazionamento dei rifiuti prima del trattamento
- Attrezzi manuali mantenuti puliti ed in efficienza, riposti nelle apposite custodie quando inutilizzati
- Manutenzione e pulizia con uso di idonei DPI
- Adeguata informazione e formazione degli addetti sul rischio biologico

Sistemi di Protezione

Oltre ai DPI necessari per svolgere tutte le funzioni operative, per il rischio biologico è necessario ricorrere ad una fornitura individuale che comprenda:

- facciale filtrante
- tuta in Tyvek (a perdere)
- guanti antitaglio
- occhiali paraschizzi o visiera
- autorespiratore, per interventi in aree fortemente contaminate o a basso tenore di O₂

Agenti biologici comunemente riscontrati

Batteri: Stafilococchi; Enterobatteri; Endotossine

Virus: Enterovirus

Funghi: *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp., *Alternaria alternata*, *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp.; *Aspergillus fumigatus*

Artropodi: Zanzare; Mosche; Blatte

Mammiferi: Ratti

Monitoraggio ambientale

Fonti di pericolo

Rifiuti trattati; Superfici e polveri contaminate; Roditori; Artropodi

Principali parametri biologici da ricercare

Carica batterica mesofila e psicrofila

Carica fungina (muffe e lieviti)

Enterobatteri



Aspetti correlati da valutare

Captazione polveri

Compartimentazione/separazione area impianto

Fasi lavorative

Matrici/substrati ambientali

Aria, superfici, polveri, indumenti lavoratori

VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Fonti di pericolo chimico

Polveri (frazione respirabile)

Composti gassosi:

- CH₄
- COV (Composti Organici Volatili)
- CO e CO₂

IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)

Vie principali di esposizione

Inalazione

Effetti sulla salute

Patologie respiratorie

Aree critiche in impianto

- Area conferimento
- Area attiva impianto
- Area stoccaggio/raffinazione

Sistemi di prevenzione

- Captazione, aspirazione, depurazione e ricambio adeguato dell'aria inquinata
- Aspirazione da posizione sicura o filtrazione dell'aria immessa nei locali di riposo
- Compartimentazione delle aree polverose
- Separazione degli uffici amministrativi
- Pulizia “ad umido” e/o con aspirazione degli ambienti
- Segregazione dei nastri trasportatori



- Contenimento delle emissioni di composti gassosi
- Regolazione della circolazione degli automezzi negli ambienti indoor
- Separazione degli uffici amministrativi

Sistemi di protezione

Uso di DPI idonei

- Maschere filtranti e indumenti a perdere
- Occhiali o schermo per il viso
- Guanti
- Autorespiratore per interventi in aree critiche

VALUTAZIONE RISCHIO POLVERI

Trattandosi di lavorazioni eseguite in ambiente confinato e avendo a che fare con materiale putrescibile e che comunque il personale presente si trova a transitare ed operare a distanza variabile dalle fonti di polvere, è necessario fare delle considerazioni di carattere generale.

Le polveri aerodisperse su cui porre particolare attenzione sono quelle respirabili, cioè quelle costituite dall'insieme di quelle particelle che può penetrare nelle parti più profonde dell'apparato respiratorio (bronchioli e alveoli polmonari), provocando effetti di natura patologica.

Da dati di letteratura relativi ad impianti simili si può affermare che il rischio polvere e da esposizione a gas di scarico è trascurabile nelle vicinanze degli uffici e della pesa (gli automezzi in ingresso ed in uscita, o impegnati nelle attività di pesatura dei rifiuti, non circolano con una frequenza tale da determinare un tempo di esposizione preoccupante); mentre tale rischio risulta più evidente con valori massimi riscontrati all'interno del capannone in corrispondenza della fase di ricevimento.

E' previsto per l'impianto un sistema di ventilazione e aspirazione con cappe ubicate nelle cabine di lavorazione manuale del materiale; l'aria aspirata è avviata ad un filtro posto esternamente al capannone.

Si riporta una scheda riepilogativa del rischio

Effetti sulla salute

Possono variare da forme gravi irreversibili a forme reversibili

- Silicosi
- Asbestosi
- Alterazione irreversibile della struttura alveolare
- Reazione tissutale di tipo collagene (fibrosi polmonari)
- Aggravamento anche dopo il termine dell'esposizione
- Alterazioni tissutali reversibili
- Reazione stromale scarsa o assente
- Arresto della progressione al termine della esposizione

Aree critiche in impianto

- Mezzi di movimentazione
- Area ricezione

Sistemi di prevenzione

- Manutenzione strade
- Pulizia ruote autoveicoli
- Compartimentazione delle aree polverose
- Separazione degli uffici amministrativi
- Compartimentazione abitacolo macchine operatrici

Sistemi di protezione

Uso di DPI idonei (mascherine, occhiali)

Monitoraggio ambientale

Campionamento su filtro

(pompa a flusso costante per tempo noto)

Analisi del campione

Metodo della “doppia pesata”

Valutazione della concentrazione ambientale (peso/volume : mg/m^3)

Analisi chimico/fisica del campione

Per valutare l'esposizione personale dei lavoratori addetti saranno impiegati dispositivi di campionamento e di misura che permettono di rappresentare la situazione espositiva media del turno.

VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Rumore

Il progetto dell'impianto è stato sviluppato avendo come obiettivo la realizzazione di un ambiente a basso livello di inquinamento sonoro, sia all'interno che all'esterno dell'impianto di smaltimento.

Tra gli interventi attivi, volti cioè alla riduzione della potenza sonora emessa dalle sorgenti, i principali sono:

- Utilizzo di macchine e apparecchiature intrinsecamente silenziose a norma CEE;
- Uso di rivestimenti e carenature fonoassorbenti per il separatore balistico, i lettori ottici e la pressa continua;
- Impiego di supporti antivibranti e/o lubrificati;

Gli interventi sonori passivi sono volti invece alla limitazione della propagazione del suono nell'ambiente e quindi alla riduzione del livello di pressione sonora; tale funzione è svolta dalla barriera a verde, costituita da alberi ad alto fusto, posta lungo il confine dell'impianto.

Per suoni che si propagano in ambienti esterni a distanze considerevoli, si deve tenere conto del coefficiente di assorbimento dovuto alle variabili meteorologiche quali la temperatura, umidità dell'aria, pressione atmosferica presente.

In particolare risultano molto attenuate le frequenze alte (4000 – 16000 Hz), ossia alcune fra le frequenze ove è massima la percezione dell'orecchio umano.

L'entità del rischio dipende dal tipo di macchine, dalla manutenzione, dall'attività, da tipo e condizione del terreno, dai tempi di lavoro e dall'uso di protezioni uditive adeguate.

Si rammentano, inoltre, in proposito gli obblighi per ogni datore di lavoro, di valutare l'esposizione a rumore, di adottare le necessarie misure preventive e di far sottoporre i lavoratori a sorveglianza sanitaria nei termini di legge, nonché gli obblighi o la necessità d'uso di protezioni uditive, ove necessario, da parte dei lavoratori.

Va inoltre considerato che l'effetto lesivo del rumore è generalmente lento, va quindi volta l'attenzione sul rischio e sulla necessità di mantenere, verificare ed adottare le necessarie misure preventive.

I criteri comunemente raccomandati per la valutazione sono:

- I risultati di misurazioni, anche estemporanee

- I risultati di precedenti misurazioni la disponibilità di precedenti misurazioni
- La disponibilità di specifiche acustiche dei macchinari in uso
- I dati di Letteratura
- La manifesta assenza di fonti di rumorosità significative.

Ciò nonostante può essere programmata una campagna di misurazione annuale per verificare la stima dei livelli sonori all'interno ed immediatamente all'esterno (eventualmente identificando dei punti sensibili) dell'impianto.

Si riporta una scheda riepilogativa del rischio

Effetti sulla salute

Ipoacusie

Effetti generali

Riduzione del livello di attenzione

Aree critiche impianto

- Mezzi di movimentazione (guidatori)
- Addetti controllo
- Operazioni di pulizia

Sistemi di prevenzione

- Manutenzione impianti e apparecchiature
- Manutenzione mezzi di movimentazione

Sistemi di protezione

- Uso di DPI idonei (cuffie o tappi auricolari)

RISCHIO VIBRAZIONI (CORPO INTERO)

Effetti sulla salute

Patologie

Muscoloscheletriche (schiena, spalle)

Aree critiche impianto

- Mezzi di movimentazione (guidatori)

Sistemi di prevenzione

- Allestimento di postazioni di lavoro ergonomiche sui mezzi per la movimentazione dei materiali
- Manutenzione mezzi di movimentazione
- Turni di riposo

MICROCLIMA

Situazioni di rischio

Temperature elevate o molto basse

Elevata umidità

Effetti sulla salute:

Calore: colpo di calore

Freddo: ipotermia

Freddo con uso di strumenti vibranti e presa scorretta: sindrome di raynaud

Effetti generali

Calo dell'attenzione

Affaticamento

Aree critiche in impianto

- Aree all'aperto

Sistemi di prevenzione

- Installazione di impianti di condizionamento nei mezzi di movimentazione dei materiali
- Turnazione delle mansioni

Sistemi di protezione

- Uso di idoneo abbigliamento

FATICA FISICA

Situazioni di rischio

Attività fisica pesante e prolungata

Effetti sulla salute:

Affaticamento

Perdita di concentrazione

Aree critiche

- Guida mezzi di movimentazione e trasporto
- Operazioni di pulizia e manutenzione

Sistemi di prevenzione e protezione

- Turnazione delle mansioni
- Adozione di idonei strumenti ed attrezzature per lo svolgimento del lavoro

MACCHINE

Movimentazione e Trasporto

Automezzi adibiti alla movimentazione

Nastri trasportatori

Trattamento materiale

Aprisacchi

Platea insufflata

Aspiratori

Effetti dannosi

Contusioni, distorsioni, fratture, abrasioni, traumi, schiacciamenti, amputazioni

Aree critiche in impianto

- Area ricezione
- Area attiva impianto
- Aree raffinazione

Sistemi di prevenzione

- Adozione di macchine con marcatura CE
- Adozione di mezzi di trasporto equipaggiati di:
 - dispositivo di sicurezza antisganciamento accidentale di funi, catene, ecc...
 - freni per l'arresto del mezzo e del carico
 - dispositivi di segnalazione, acustici e luminosi, per l'avviamento e la zona di manovra
 - fine corsa e sistemi antiscarrucolamento
 - possibilità di imbracatura dei carichi
 - posti di manovra facilmente e sicuramente raggiungibili che garantiscano ottima visibilità di tutta la zona operativa con comandi disposti in modo da evitare l'avviamento accidentale involontario



- dispositivi di controllo in efficienza e protetti contro azionamenti accidentali e non voluti
- comandi identificabili con indicazioni chiare e facilmente comprensibili
- Regolazione della circolazione degli automezzi
- Divieto di sosta e transito nelle aree di manovra delle macchine

Sistemi di protezione

- Privilegiare sistemi di protezione collettiva rispetto ai sistemi di protezione individuale
- Creazione di aree di rispetto attorno alle macchine in funzione
- Adozione di macchine con marcatura CE

INCENDI ED ESPLOSIONI

Materiali infiammabili e esplosivi

Materiali combustibili nei rifiuti

Fonti di ignizione

Scariche elettrostatiche

Parti calde di macchine o apparecchiature

Impianti elettrici

Effetti dannosi

Ustioni

Intossicazioni da fumo

Aree critiche in impianto

- Area di ricezione
- Area attiva impianto

Sistemi di prevenzione

- Captazione, aspirazione, depurazione e ricambio adeguato dell'aria in zone dove siano presenti infiammabili (vapori o polveri secche)
- Riduzione di scintille e surriscaldamenti prodotti da macchine e impianti in aree dove siano presenti infiammabili o soggette alla formazione di atmosfere esplosive
- Adozione di impianti elettrici antideflagranti
- Adozione di sistemi di rivelazione e allarme
- Predisposizione di recinzioni e distanze di sicurezza intorno alle aree soggette a pericolo di incendi e a forte irraggiamento termico

Sistemi di protezione

- Adozione di sistemi di rilevazione ed estinzione incendi



- Predisposizione di vie di fuga, luoghi sicuri, sistemi di compartimentazione
- Indumenti protettivi per l'accesso ad aree soggette a forte irraggiamento termico

6.6 MISURE GENERALI PREVENTIVE E PROTETTIVE PER L'ELIMINAZIONE E/O RIDUZIONE DEI RISCHI

Successivamente si riportano le misure generali preventive e protettive individuate a seguito dell'elaborazione successiva all'individuazione e la valutazione dei fattori di rischio.

Dispositivi di protezione individuali

A tutti i lavoratori, all'atto dell'assunzione o del cambiamento di mansione, vengono consegnati gli opportuni mezzi di protezione individuali (tute da lavoro, scarpe di sicurezza, guanti, mascherine e respiratori, ecc...) che sono opportunamente contrassegnati e sono fornite inoltre le opportune istruzioni sull'uso. La consegna dei suddetti DPI è documentata mediante firme per ricevuta apposta dagli stessi consegnatari su apposita documentazione.

Inoltre sono disponibili nei posti di lavoro maschere, tappi auricolari e cuffie contro i rumori, e quant'altro in relazione ad eventuali rischi specifici attinenti la particolarità del lavoro.

In particolare per attività lavorative che sottopongono il lavoratore a determinati rischi, non eliminabili o riducibili entro limiti di accettabilità con altre misure, si farà uso dei DPI indicati nelle schede specifiche.

Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza presente all'impianto non sostituisce le misure di prevenzione, ma favorisce l'attenzione su qualsiasi cosa possa provocare rischi (macchine, oggetti, movimentazioni, procedure, ecc.), ed è in sintonia con i contenuti della "Formazione ed informazione del personale".

Adeguate segnaletica è esposta anche sui mezzi di trasporto, presso macchinari fissi e quadri elettrici.

Lo scopo della segnaletica di sicurezza predisposta è quello di attirare in modo rapido e facilmente comprensibile l'attenzione su oggetti e situazioni che possono essere fonte di potenziali rischi.

Prevenzione antincendio

Per l'impianto è stato predisposto l'impianto antincendio che deve essere periodicamente verificato come riportato nel registro antincendio tenuto presso l'impianto stesso.

Ovviamente bisognerà sempre assicurarsi del corretto funzionamento dei sistemi di estinzione

presenti (idranti, estintori, etc.) mediante prove di funzionamento e simulazioni di emergenze.

A tal riguardo è stato anche redatto il “Piano di emergenza” che deve essere opportunamente illustrato ai lavoratori adeguatamente formati.

Informazione e formazione dei lavoratori

I programmi di formazione ed informazione dei lavoratori sono stati definiti nel modo seguente.

Tutti i lavoratori in occasione, dell’assunzione o del cambiamento di mansione, dell’introduzione di nuove attrezzature di lavoro o di nuove tecnologie, vengono sufficientemente formati in materia di sicurezza e di salute da parte del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione e dal Medico Competente, con particolare riferimento al proprio posto di lavoro e mansioni.

Inoltre il datore di lavoro si rende operante per la promulgazione delle attività promozionali per la diffusione nei luoghi di lavoro di materiale informativo nel campo della prevenzione infortuni dei lavoratori.

Il programma per la formazione ed informazione in materia di sicurezza-igiene-ambiente, ai sensi degli artt. 36 e 37 del D.Lgs. 81/08, ha come argomenti i seguenti:

- Contenuti e principi del D.Lgs. 81/08
- Organigramma della sicurezza
- Rischi specifici connessi all’attività lavorativa
- Rischio chimico
- Rischio rumore
- Movimentazione manuale dei carichi
- Uso attrezzature elettriche
- Segnaletica di sicurezza
- Uso dei trabbattelli mobili
- Uso di scale portatili
- I dispositivi di protezione individuale (DPI)
- Prevenzione incendi
- Test di verifica dell’apprendimento

Sorveglianza sanitaria

In prossimità del posto ufficio sono predisposti due cassette di pronto soccorso regolarmente

dotate dei prescritti presidi farmaceutici con le istruzioni per l'uso onde prestare le prime cure in caso di eventuale infortunio, contusioni, improvviso malore o piccole ferite cui dovessero andare incontro i lavoratori.

Per quanto riguarda le visite mediche preventive e periodiche devono essere effettuate su tutti i lavoratori dal medico competente, in attuazione al D.Lgs. 81/08.

In particolare il medico competente deve formare adeguatamente gli addetti al pronto soccorso designati dal datore di lavoro in ottemperanza all'art. 25 del D.Lgs. 81/08.

Pavimenti e passaggi

I pavimenti e le vie di transito delle persone e dei mezzi di trasporto devono consentire una facile e sicura circolazione. La principale misura preventiva è quella di tenere sgombri tali luoghi, con particolare attenzione alle vie di emergenza.

Qualora per ragioni tecniche non sia possibile rimuovere ostacoli fissi o mobili pericolosi, questi devono essere adeguatamente segnalati.

Devono essere evitati versamenti di liquidi. Quando non è possibile mantenere il pavimento asciutto a causa di lavorazioni particolari, è opportuno dotare il piano di calpestio di pedane, grigliati o vernici antiscivolo.

Nel caso di pavimenti sopraelevati grigliati, le maglie devono essere mantenute di dimensioni tali da evitare la caduta di attrezzi e materiali.

Manutenzione delle macchine

Per l'esecuzione dei lavori di riparazione e manutenzione saranno adottate misure, usate attrezzature, disposte opere provvisorie tali da consentire l'effettuazione dei lavori in condizioni il più possibile di sicurezza (sia per gli operatori sia per i terzi).

Gli operatori dovranno attenersi scrupolosamente alle disposizioni ricevute ed operare con cautele, così da evitare pericoli loro segnalati o che potessero sorgere durante l'esecuzione del lavoro.

E' fatto obbligo di mantenere al loro posto ed efficienti le protezioni ed i dispositivi di sicurezza di tutte le macchine ed apparecchiature, nonché ringhiere di protezione, ecc....

Ove, per particolari necessità, le protezioni debbono essere tolte, l'autorizzazione alla rimozione dovrà essere data dal responsabile del servizio di prevenzione e protezione; si dovrà provvedere alle necessarie segnalazioni del pericolo ed all' attuazione di opportune cautele e non appena

possibile, al ripristino delle protezioni.

I lavori di riparazione e manutenzione debbono essere eseguiti a macchina ferma. Qualora detti lavori non possono essere eseguiti a macchina ferma a causa delle esigenze tecniche delle lavorazioni o sussistano necessità di esecuzione, per evitare pericoli o danni maggiori, debbono essere adottate misure e cautele supplementari atte a garantire l'incolumità sia dei lavoratori che delle altre persone.

E' vietato riparare, registrare, pulire e lubrificare trasmissioni od elementi in movimento delle macchine.

Se è assolutamente necessario, far uso, nel corso di detti lavori, di mezzi idonei per evitare ogni pericolo.

Guida dei veicoli

Durante la guida dell'automezzo il conducente deve:

- rispettare le norme della circolazione stradale;
- non compiere movimenti od azioni che possano distogliere la sua attenzione pregiudicando la sicurezza (come liberarsi da insetti, cercare oggetti, ecc...)
- utilizzare sistematicamente le cinture di sicurezza quando esistenti;
- segnalare al responsabile ogni anomalia riscontrata durante il controllo o l'uso dei mezzi;
- evitare di mantenere inutilmente il motore acceso durante le soste, quando non richiesto da esigenze operative, ed in prossimità di prese di areazione locali.

Nelle aree private (all'interno dell'impianto) la circolazione deve avvenire osservando, di norma, il codice della strada ed attenendosi alle seguenti regole:

- procedere a velocità ridotta;
- dare precedenza ai pedoni;
- porre la massima attenzione nelle manovre, facendosi aiutare da terra, se necessario;
- dare la precedenza, in una strettoia o in un passaggio difficoltoso, al mezzo meno manovrabile;
- lasciare almeno uno spazio di 70 cm per i pedoni, in caso di sosta in luoghi di passaggio pedonale;
- non transitare su manufatti fissi o provvisori quando vi siano dubbi sulla loro resistenza al carico.

Anche nelle aree private è necessario parcheggiare il veicolo in modo corretto, evitando intralci al

transito degli altri veicoli, alle uscite di sicurezza, agli idranti e agli altri mezzi o dispositivi di emergenza o salvataggio.

Lo stazionamento del veicolo deve essere sempre effettuato in sicurezza e cioè:

- azionando il freno di stazionamento;
- usando, per aree in pendenza, i cunei o calzatoie;
- ruotando comunque lo sterzo verso un ostacolo.

Movimentazione manuale dei carichi

Per operazioni relative alla movimentazione dei carichi, sia manualmente che con mezzi meccanici, gli operatori dovranno sempre indossare, oltre al vestiario in dotazione, i dispositivi di protezione indicati dal responsabile.

Prima di procedere alla movimentazione manuale di un carico occorre:

- Valutare approssimativamente lo sforzo necessario per movimentarlo, anche in funzione dell'eventuale asimmetria di peso;
- Controllare che la pavimentazione da percorrere sia stabile, priva di intralci e non presenti rischi di scivolamento;
- Controllare che ci sia spazio libero sufficiente per garantire la libertà di movimenti;
- Controllare che gli eventuali punti di appoggio siano sufficientemente stabili.

Per sollevare un carico da terra occorre:

- Piegare le gambe;
- Afferrare saldamente il carico;
- Sollevarsi alzando il carico, tenendo la schiena più eretta possibile.

Rammentare sempre che la movimentazione manuale di un carico può provocare stiramenti o altre lesioni quando:

- Il carico è troppo pesante e lo sforzo fisico da effettuare è eccessivo (generalmente superiore a 30 kg);
- Il carico è ingombrante, difficile da afferrare o è in equilibrio instabile;
- Il carico deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal tronco;
- Il carico può provocare lesioni o ferite in caso d'urto;
- Si effettuano, sotto sforzo, movimenti di torsione del tronco;
- Si effettuano movimenti con il corpo in posizione instabile.

Per il trasporto manuale dei carichi servirsi, quando possibile, di cinghie, portantine ed altri



dispositivi ausiliari che agevolino il lavoro.

Nel trasporto a spalla, effettuato da una sola persona, di materiali di una certa lunghezza (tavoli, tubi, scatole), la parte anteriore va tenuta sollevata oltre l'altezza d'uomo, specialmente nei cambi di direzione o in prossimità di angoli.

Se più persone insieme movimentano un carico è necessario coordinare bene i loro movimenti: una sola di tali persone deve, pertanto, guidare a voce l'azione delle altre.

Gli spostamenti di carichi quali pali fusti e materiali simili devono essere effettuati in modo da evitare sbilanciamenti e conseguenti cadute.