



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 1: IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI

CUP: G95I18000160001

PROGETTO ESECUTIVO

Il gruppo di progettazione:

Arch. Vincenza Di Marco

Arch. Giacomo Lombardo

Ing. Saverio Di Blasi

Assistenza alla progettazione:



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

Visto il Responsabile del Procedimento:

Arch. Pasquale Musso



N. ELABORATO:

23

TITOLO ELABORATO:

Piano di Emergenza Interno

CODICE ELABORATO:

23 PET1 PE 00 PD 000003 A

n. progressivo lavoro fase lotto tipo documento numero elaborato REV

SCALA:

A	prima emissione	luglio 2019			
B					
C					
D					
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

1	PREMESSA	7
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	8
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	9
3.1	UBICAZIONE E MORFOLOGIA DEL TERRITORIO.....	9
3.2	L'IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO.....	10
3.2.1	Sezione di ricezione e pretrattamento	11
3.2.2	Sezione di biossidazione accelerata	11
3.2.3	Sistema di insufflazione.....	12
3.2.4	Sistema di trattamento delle arie esauste	12
3.2.5	Raffinazione.....	13
3.2.6	Sistema di captazione e raccolta del percolato	13
3.2.7	Raccolta e gestione acque	14
3.3	DISCARICA DI RIFIUTI NON PERICOLOSI	16
3.3.1	Opere d'impermeabilizzazione di fondo e laterali.....	16
3.3.2	Opere di regimentazione delle acque.....	18
3.3.3	Gestione del percolato	20
3.3.4	Tubi Casagrande ed inclinometri.....	23
3.4	OPERE A CORREDO	24
3.4.1	Locali uffici e spogliatoi	24
3.4.2	Area stoccaggio di eventuali frazioni estranee	24
3.4.3	Area per esecuzione quartatura.....	25
3.4.4	Sistema di lavaggio ruote automezzi	25
3.4.5	Recinzione	25
3.4.6	Sistemi di mitigazione aggiuntivi	25
4	ORGANIGRAMMA PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE	28
5	GESTIONE DELLE NON CONFORMITA' DI CARATTERE AMBIENTALE.....	30
5.1	PROVVEDIMENTI IN CASO DI SUPERAMENTO DEI LIMITI PREVISTI NEL PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO.....	30
5.1.1	Acque Superficiali - Acque meteoriche e di ruscellamento	31
5.1.2	Percolato	32
5.1.3	Gas di discarica.....	33
5.1.4	Qualità dell'aria	34
5.1.5	Acque sotterranee	35

6	PIANO DI INTERVENTO PER CONDIZIONI ORDINARIE.....	37
6.1	CONTROLLI AGGIUNTIVI PER ANOMALIE DI PROCESSO	37
6.2	INTERVENTI CORRETTIVI E MISURE PRECAUZIONALI	38
7	GESTIONE DELLE EMERGENZE	41
7.1	ROTTURA TELO	41
7.2	MALFUNZIONAMENTO DEL SISTEMA DI DRENAGGIO BIOGAS	42
7.3	PRESENZA BIOGAS NEL SUOLO	42
7.4	EMERGENZE DI ORIGINE NATURALE	42
7.5	EMERGENZE IMPIANTISTICHE.....	43
7.6	EMERGENZE PROVOCATE DA CAUSE ESTERNE.....	44
7.7	ALLAGAMENTI	44
7.8	INCENDI.....	45
7.9	ESPLOSIONE.....	47
7.10	DISPERSIONI ACCIDENTALI NELL'AMBIENTE.....	48
8	PREVENZIONE E PROTEZIONE INCENDI	50
8.1	CARATTERISTICHE GENERALI DELLA PIATTAFORMA.....	50
8.1.1	Filiera di trattamento dei r.u.	50
8.2	DESCRIZIONE ATTIVITA' PRINCIPALE	51
8.2.1	Obiettivi	51
8.2.2	Individuazione dei pericoli di incendio	52
8.2.3	Carico di incendio nei vari compartimenti	52
8.2.4	Descrizione delle condizioni ambientali.....	53
8.2.5	Layout aziendale e destinazione d'uso	53
8.2.6	Distanze di sicurezza	53
8.3	COMPARTIMENTAZIONE DEI LOCALI	54
8.3.1	Caratteristiche dell'edificio	56
8.4	CALCOLO DELL'AFFOLLAMENTO E VERIFICA DELLE VIE DI ESODO	56
8.4.1	Capacità di deflusso	57
8.4.1.1	Numero moduli necessari	57
8.4.1.2	Misure in termini di moduli e di massimo affollamento consentito:	58
8.4.1.3	Persone evacuabili e max affollamento ipotizzabile	59
8.4.2	Misure per l'evacuazione in caso di emergenza.....	60
8.4.3	Servizi tecnologici	61
8.4.3.1	Impianto di ventilazione	61
8.4.3.2	Aerazione	61

8.5	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEL RISCHIO	62
8.5.1	Determinazione del rischio per il fabbricato.....	62
8.5.1.1	Qm - Carico di Incendio delle Merci	62
8.5.1.2	Qi - Combustibilità dei Materiali Componenti l'Edificio	63
8.5.1.3	C - Combustibilità dei Materiali	63
8.5.1.4	A - Superficie della zona da Proteggere	64
8.5.1.5	T - Tempo di Intervento dei Vigili del Fuoco.....	64
8.5.1.6	RE - Resistenza al Fuoco del Fabbricato	65
8.5.1.7	Ri - Misure particolari di Prevenzione Incendi.....	65
8.5.1.8	Determinazione del rischio per le persone e per il contenuto del fabbricato.....	66
8.5.1.9	P - Pericolo per persone	66
8.5.1.10	B - Pericolo per le cose	67
8.5.1.11	F - Pericolo dovuto alla produzione di fumo	67
8.5.2	Determinazione del rischio incendio	68
8.5.3	Risultati ottenuti.....	69
8.5.4	Compensazione del rischio incendio	70
8.6	EVENTUALI ZONE CLASSIFICAZIONE ATEX.....	70
8.6.1	Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili	70
8.6.2	Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per presenza di polveri combustibili	71
8.7	IMPIANTI ELETTRICI.....	71
8.7.1	Impianto elettrico di sicurezza.....	71
8.7.2	Illuminazione di emergenza.....	72
8.7.3	Impianto di rivelazione incendi	72
8.7.4	Impianto di allarme.....	73
8.8	MEZZI ED IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI	73
8.8.1	Estintori.....	73
8.8.2	Impianto idrico antincendio	74
8.8.3	Rete di tubazioni	75
8.8.4	Alimentazione.....	75
8.8.5	Protezione interna	75
8.8.6	Protezione esterna: idranti DN 70.....	75
8.9	SEGNALETICA DI SICUREZZA	76
8.10	GESTIONE DELL'EMERGENZA	76
8.10.1	Misure di prevenzione	77

8.10.2	Procedure da attuare in caso di incendio	77
8.10.3	Obblighi Informativi (D.Lgs. 81/08)	78
8.10.4	Obblighi Formativi (D.Lgs. 81/08).....	79
8.10.5	Esercitazioni antincendio	79
8.11	CALCOLO CARICO INCENDIO VERIFICA TABELLARE RESISTENZA AL FUOCO.....	80
8.11.1	Carico di incendio specifico di progetto	81
8.11.2	Compartimenti	83
8.11.3	Compartimento A	84
8.11.3.1	Misure di protezione	85
8.11.3.2	Compartimentazione: pareti perimetrali	85
8.11.3.3	Conclusioni	87
8.11.4	Compartimento B – officina /deposito	87
8.11.4.1	Misure di protezione	87
8.11.5	Compartimento D – locale quadri.....	89
8.11.5.1	Misure di protezione	90
8.11.6	Compartimento E – locale tecnico gruppo antincendio	91
8.11.7	Compartimento F – pesa/spogliatoi	91
8.11.7.1	Misure di protezione	92
8.12	ATTIVITÀ REGOLATE DA SPECIFICHE NORME DI PREVENZIONE INCENDI.....	94
8.12.1	Gruppo elettrogeno con serbatoio di deposito	94
8.12.2	Obiettivi	95
8.12.3	Scopi	95
8.12.4	Disposizione comune.....	95
8.12.5	Sistema di alimentazione	96
8.12.6	Serbatoio incorporato.....	96
8.12.7	Serbatoio di deposito	96
8.12.8	Dispositivi di controllo del flusso del combustibile liquido	96
8.12.9	Sistemi di scarico dei gas combusti	97
8.12.10	Protezioni delle tubazioni	97
8.12.11	Installazione	97
8.12.12	Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive	98
8.12.13	Illuminazione di sicurezza	98
8.12.14	Mezzi di estinzione portatili	98
8.12.15	Segnaletica di sicurezza	98

8.12.16	Marcatura CE.....	98
8.12.17	Ubicazione-capacità serbatoio interrato di deposito.....	99
8.12.18	Caratteristiche del serbatoio	99
8.12.19	Segnaletica di sicurezza e mezzi di estinzione	99
8.13	IMPIANTO AUTOMATICO DI RIVELAZIONE E DI SEGNALAZIONE ALLARME D'INCENDIO	100
8.13.1	Componenti dell'impianto	101
8.13.1.1	Rilevatori automatici d'incendio: rilevatori di fumo	101
8.13.1.2	Calcolo del numero dei rilevatori e modalità di installazione	101
8.13.1.3	Rilevatori automatici d'incendio: rivelatori ottici di fumo lineari.....	102
8.13.1.4	Area di copertura dei rivelatori lineari.....	102
8.13.1.5	Altezza d'installazione dei rivelatori lineari dal soffitto con copertura piana	103
8.13.1.6	Punto di segnalazione manuale.....	104
8.13.1.7	Centrale di controllo e segnalazione.....	104
8.13.1.8	Dispositivi di allarme incendio	105
8.13.1.9	Linee di connessione.....	105
8.13.1.10	Alimentazione	105
8.14	PRESIDI ANTINCENDIO	106
8.14.1	Specifiche tecniche dell'impianto.....	106
8.14.1.1	Tubazioni	107
8.14.2	Livello di pericolosità antincendio	109
8.14.3	Livello di pericolosità - livello ii	110
8.14.4	Rete protezione interna ed esterna	110
8.14.4.1	Idranti a colonna sottosuolo.....	110
8.14.4.2	Idranti a muro	111
8.14.4.3	Attacchi di mandata per autopompa	112
8.14.4.4	Dimensionamento	113
8.14.4.5	Caratteristiche gruppo pompe.....	114
8.14.4.6	Locale tecnico antincendio	114
8.14.4.7	Riserva idrica	115
9	VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER I LAVORATORI.....	117
9.1	NUMERO PRESUNTO DI LAVORATORI DISTINTI MANSIONI E ATTIVITA' SVOLTA.....	117
9.2	NORME GENERALI DA ASSICURARE IN IMPIANTO	117
9.3	MANUFATTI UFFICI E SERVIZI.....	118

9.4	APPROVVIGIONAMENTO IDRICO E SISTEMA DI SCARICO DELLE ACQUE NERE.....	118
9.5	STIMA DEI RISCHI PER L’IMPIANTO.....	119
9.6	MISURE GENERALI PREVENTIVE E PROTETTIVE PER L’ELIMINAZIONE E/O RIDUZIONE DEI RISCHI.....	137

1 PREMESSA

Ai sensi dell'art. 26-bis del D.L. 113/18, convertito dalla Legge 132/18, è necessario redigere per la piattaforma di C.da Borranea il presente Piano di Emergenza Interno, al fine di:

- a) controllare e circoscrivere gli incidenti in modo da minimizzarne gli effetti e limitarne i danni per la salute umana, per l'ambiente e per i beni;
- b) mettere in atto le misure necessarie per proteggere la salute umana e l'ambiente dalle conseguenze di incidenti rilevanti;
- c) informare adeguatamente i lavoratori e i servizi di emergenza e le autorità locali competenti;
- d) provvedere al ripristino e al disinquinamento dell'ambiente dopo un incidente rilevante.

Nel presente Piano sono riportati i possibili rischi dovuti alle attività svolte nella piattaforma, le norme di prevenzione e le modalità di gestione operativa in caso di emergenza. Tali indicazioni, da considerarsi a titolo esemplificativo e non esaustivo, trovano applicazione in aggiunta ai dettami previsti dalla normativa di settore relativa all'ambiente, alla sicurezza dei luoghi di lavoro ed alla prevenzione incendi, che restano comunque alla base della corretta gestione di un impianto.

Il datore di lavoro e/o il gestore, pertanto, ha il dovere di adottare, anche dove manchi una specifica regola di prevenzione e/o di gestione delle emergenze, le misure di prudenza e diligenza, nonché tutte le cautele necessarie, secondo le norme tecniche e l'esperienza, a tutelare l'integrità fisica dei propri lavoratori, dell'ambiente circostante e della cittadinanza.

Il presente Piano dovrà essere revisionato alla luce delle osservazioni e prescrizioni rilevate dagli Enti nella procedura di autorizzazione; esso dovrà, inoltre, essere riesaminato, sperimentato e, se necessario, aggiornato dal gestore, previa consultazione del personale che lavora nell'impianto, ivi compreso il personale di imprese subappaltatrici a lungo termine, ad intervalli appropriati, e, comunque, non superiori a tre anni.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti normativi presi in esame nella stesura della presente relazione tecnica sono:

- Codice Civile art. 2087
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i.
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 5 febbraio 1998 e s.m.i.;
- Decreto Legislativo n. 151/2005 e s.m.i.
- Decreto Legislativo n. 209/2003 e s.m.i.
- D.M. 29 gennaio 2007
- DM 10 Marzo 1998 - D.Lgs. 81/2008
- Legge 1° dicembre 2018 n. 132
- Circolare MATTM 21 Gennaio 2019: Linee guida per la gestione operativa degli stoccaggi negli impianti di gestione dei rifiuti e per la prevenzione dei rischi

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

La piattaforma impiantistica, costituita da impianto di Trattamento Meccanico Biologico e da una discarica di rifiuti non pericolosi, verrà ubicata in C.da Borranea; l'area prescelta per la realizzazione in progetto è limitrofa, lungo il perimetro Sud, al sito della esistente discarica a servizio dei Comuni di Trapani, Paceco, Custonaci, S. Vito Lo Capo, Erice, Valderice, Favignana, Pantelleria, Buseto Palizzolo; la piattaforma è separata da essa dalla strada provinciale di collegamento SP43 tra Paceco e Castelvetro. Il sito interesserà complessivamente un'area estesa circa 182.500 m².

L'area della piattaforma impiantistica sarà recintata con recinzione di altezza pari a circa due metri per inibire l'accesso ad estranei e ad eventuali animali al pascolo.

Un cancello d'ingresso consentirà l'accesso controllato ai soli mezzi operativi che utilizzeranno la piattaforma; i mezzi conferitori svolgeranno le operazioni di controllo e pesatura nei rispettivi impianti di destino finale. Successivamente proseguiranno per le operazioni di scarico.

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

L'area della piattaforma sarà completata con una barriera a verde costituita da essenze endemiche che oltre a mimetizzare l'impianto dall'esterno produrranno un effetto gradevole all'ambiente circostante. Qui di seguito è sposta una sintetica descrizione del sito di intervento e degli impianti, rimandando alle relazioni all'uopo redatte per un maggiore dettaglio.

3.1 UBICAZIONE E MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

La zona di Contrada Borranea è situata in posizione baricentrica rispetto all'intero territorio della Provincia di Trapani (cfr. TAV. 1 - Corografia generale Topografico). Difatti, i maggiori centri abitati (Trapani, Marsala, Salemi, Castelvetro) sono ubicati entro un raggio di circa 30 km dislocati lungo la SS 115, la SS 113 e la SS 188.

Dal punto di vista topografico l'area di progetto è individuabile nella Sezione n. 605120 "Ponte della Cuddia" della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 edita dalla Regione Siciliana. L'area ricade all'interno del territorio di Trapani e appartiene al Foglio 257 IV SE dell'IGM scala 1:25.000.

La configurazione geomorfologica dell'ambito territoriale in cui ricade il sito è contraddistinta da pochi e semplici elementi morfotipici: modeste distese alluvionali pianeggianti corrispondenti agli alvei, ondulazioni collinari che delimitano l'orizzonte ed un rilievo isolato, Montagnola della Borranza, che si eleva di oltre un centinaio di metri spiccando comunque su un paesaggio uniforme.

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. Borranee - Marcanzotta.

Alla stessa distanza a sud dal sito si sviluppa l'asse dell'alveo canalizzato "Zafferana".

Pertanto il rilievo di Montagnola della Borranee costituisce un colmo di dislivello 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^{-7} e 10^{-9} m/sec a seconda della profondità e della tipologia di minerale considerato.

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 falde acquifere superficiali né tantomeno l'esistenza di pozzi o sorgenti sulla base dei quali potere elaborare una carta isopiezometrica. Si è in presenza sostanzialmente di modeste quantità di acque sotterranee in seno all'orizzonte superficiale alterato delle argille

3.2 L'IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO

Per ottemperare agli obblighi di pretrattamento dei rifiuti, si prevede l'installazione di un sistema di selezione, trattamento e biostabilizzazione che comprenda 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.

Tale sistema impiantistico sarà ubicato direttamente sull'area limitrofa alla discarica di servizio ed utilizzerà gli stessi servizi generali che consentiranno di ottenere un minore impatto ambientale complessivo sul territorio.

L'impianto di trattamento, recupero e biostabilizzazione comprenderà una fase di ricezione ed una successiva fase di pretrattamento (triturazione, vagliatura, separazione balistica e ottica, ecc...) che sarà realizzata all'interno di un capannone prefabbricato in c.a.p. mediante l'utilizzo di attrezzature

fisse; la fase relativa alla biostabilizzazione della sostanza organica, separata dal resto dei rifiuti, sarà realizzata in una struttura adiacente nel cui interno saranno realizzate, con pannelli in c.a., le “biocelle aerobiche” di maturazione autonome, in cui il materiale introdotto subisce il trattamento di ossidazione controllato attraverso il sistema generale di controllo.

Nella parte coperta antistante le biocelle è prevista anche la raffinazione della FOS per eliminare le impurità e renderla conforme ai requisiti richiesti per l’uso.

Schematicamente possono essere distinte le seguenti sezioni di trattamento.

3.2.1 Sezione di ricezione e pretrattamento

Dopo l’ispezione visiva il rifiuto è privato di materiali che potrebbero provocare danni alle successive apparecchiature. Il rifiuto viene quindi inserito, a mezzo pala meccanica, nella tramoggia del nastro estrattore per essere sottoposto ad una cernita manuale al fine di intercettare eventuali materiali grossolani; il materiale estratto è avviato direttamente ad apposite presse. Dopo questa cernita manuale, il rifiuto non intercettato procede verso la macchina aprisacchi e ad una successiva linea di vagli. All’uscita della seconda linea di vagli si prevedono due distinti flussi di materiali: il primo costituito dalle frazioni secche (sopravaglio) e il secondo costituito dalle frazioni umide (sottovaglio). All’uscita della linea di vagliatura secondaria la frazione organica è ancora piena 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 sezione di biostabilizzazione in un capannone separato adiacente al precedente.

Anche qui durante tutta la lavorazione principale i vari sottoprodotti vengono sottoposti ad ulteriori trattamenti al fine del massimo recupero di materia.

3.2.2 Sezione di bioossidazione accelerata

La sezione di bioossidazione accelerata è costituita da nove biocelle in c.a. opportunamente insufflate singolarmente attraverso appositi ventilatori di insufflazione 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 in funzione della temperatura e dell’umidità raggiunta dalla massa in trattamento durante il ciclo.

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.

E' previsto un 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 8 x 40 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.

3.2.3 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.

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

3.2.4 Sistema di trattamento delle arie esauste

Per rispondere alle richieste degli Enti, per la fasi di ricezione e maturazione, in osservanza delle BAT di settore (Decreto 29/01/07 del MATTM) sono stati previsti ambienti confinati, con sistemi di aspirazione e trattamento dell'aria estratta mediante torri di lavaggio (Scrubber) e biofiltri.

L'aria estratta, attraversando il sistema di lavaggio prima (Scrubber) ed il letto biofiltrante dopo, viene depurata dalle polveri e dagli odori prima del rilascio in atmosfera.

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 adsorbono, 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.

3.2.5 Raffinazione

Il materiale stabilizzato prima di essere avviato allo stoccaggio come materiale di ricopertura, sarà sottoposto ad una sezione di vagliatura in grado di separare eventuali impurità presenti non desiderate e di separare le pezzature più grosse per essere riutilizzate.

3.2.6 Sistema di captazione e raccolta del percolato

Nel locale di ricevimento del RU indifferenziato, il percolato che si produce dallo stoccaggio dei rifiuti viene indirizzato, per mezzo di un adeguata pendenza della pavimentazione, in un apposito canale di scolo che è a sua volta collegato alla linea di smaltimento principale: questo consente anche di raccogliere il liquido prodotto qualora si volesse provvedere al lavaggio delle aree antistanti le biocelle.

Per quanto concerne invece il percolato prodotto dalle biocelle, quando non è possibile il ricircolo, esso viene destinato alla rete di smaltimento primaria mediante il sistema di tubazioni a pavimento funzionale all'aerazione del materiale.

È stato previsto un canale di raccolta lungo tutto lo sviluppo delle biocelle.

Dai vari punti di raccolta, il percolato viene indirizzato dalla rete primaria ad un pozzetto di raccolta interrato in c.a., che funge da volano, all'interno del quale è presente una pompa per il rilancio dello stesso percolato in serbatoi fuori terra in vetroresina a fondo piano e tetto bombato, ciascuno della capacità di 40 m³.

Entrambi i serbatoi sono contenuti all'interno di una vasca di contenimento in cls armato, opportunamente impermeabilizzata e isolata dall'esterno, che ha lo scopo di contenere eventuali inammissibili perdite dei serbatoi. Il bacino di contenimento del percolato soddisfa 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 [...]”.

All'interno dei serbatoi il percolato è stoccato temporaneamente in attesa di essere rilanciato all'interno delle biocelle di maturazione. I serbatoi, sebbene siano dimensionati per fungere da volano

per il ricircolo del percolato all'interno dei biotunnel, saranno periodicamente svuotati ed il contenuto destinato agli idonei impianti di trattamento.

3.2.7 Raccolta e gestione acque

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, bioossidazione 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 [...]”*.

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'impluvio 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.

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.

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.

3.3 DISCARICA DI RIFIUTI NON PERICOLOSI

Secondo l'art. 4 del D.Lgs. n° 36/03 la discarica in esame viene classificata come "discarica per rifiuti non pericolosi".

Per il dimensionamento delle nuove vasche in progetto si è tenuto conto del raggiungimento di due obiettivi:

- Massimizzazione della capacità di deposito delle vasche, per:
 - ridurre il consumo di suolo ed il costo di ammortamento dell'impianto,
 - prolungare la vita utile di esercizio e consentire al massimo tempo possibile lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani residuali;
- Utilizzazione del massimo volume teorica delle vasche di deposito rifiuti nei terreni individuati, giudicati come idonei all'ubicazione, al fine di ridurre l'impatto visivo e i rischi di cedimento delle barriere laterali in caso di sovraccarico, nonché contenere il movimento terra e i tempi di cantiere.

La realizzazione della nuova discarica sui terreni in oggetto comporta sia per limitare la superficie di scavo, sia per consentire l'esercizio in condizioni di estrema sicurezza ambientale e di stabilità geotecnica dell'ammasso, la formazione di terre armate che esercitano anche la funzione di contenimento dei rifiuti, utilizzando parte delle terre di scavo, opportunamente rinforzate.

La formazione in opera di tali terrapieni avviene con la posa di strati alternati di argilla di scavo, opportunamente compattata e stabilizzata, e di geogriglie e/o geotessuti, per la costituzione di una barriera laterale di sostegno in terre rinforzate. Tale "argine" perimetrale costituisce infatti una base di appoggio per il deposito dei rifiuti, consentendo anche il passaggio di mezzi di servizio (camion a cassa ribaltabile, escavatore, costipatore di rifiuti, pala meccanica, ...) nella sua parte sommitale.

3.3.1 Opere d'impermeabilizzazione di fondo e laterali

La realizzazione delle vasche di deposito definitivo dei rifiuti avverrà a partire dagli strati di argilla naturale già presente in sito, lì dove è stata riscontrata una conducibilità idraulica k minore o uguale a 10^{-9} m/s. Lì dove è stata riscontrata o è ipotizzabile una conducibilità idraulica k minore, è stato previsto il completamento della barriera geologica attraverso un sistema barriera di confinamento realizzato con l'argilla di fondo escavato, e comunque la formazione di un sistema barriera opportunamente realizzato che fornisca una protezione di almeno 10^{-9} m/sec.

Pertanto si provvederà al raggiungimento della prevista quota di giacenza degli strati altamente impermeabili, con verifica diretta in sito delle previsioni effettuate a seguito dei sondaggi geognostici.

Il pacchetto d'impermeabilizzazione di fondo e delle sponde è stato progettato secondo quanto prescritto dal paragrafo 2.4.2 Allegato 2 al D.Lgs. 36/03 (si veda elaborato denominato "L1-GD_16.1 Sistema di protezione ed impermeabilizzazione del fondo e delle sponde"); esso, inoltre, prevede per il fondo rispetto al "pacchetto base" previsto dalla normativa, un'ulteriore protezione garantita dallo strato formato dal geocomposito e dal materiale drenante, all'interno del quale è prevista un'ulteriore linea di adduzione percolato con pozzetti di presa dedicati. Tale accorgimento consente di:

- garantire la tenuta idraulica della vasca anche in caso di rottura del telo impermeabile superiore
- rilevare tempestivamente la presenza di eventuale percolato in caso di rottura del telo impermeabile superiore
- prelevare l'eventuale percolato fuoriuscito in caso di rottura del telo impermeabile superiore

Pertanto per il fondo della vasca dal basso verso l'alto si ha:

- Geocomposito bentonitico multistrato a base di bentonite sodica costituito da un sandwich di 2 geotessili uno non tessuto ed uno tessuto in polipropilene aventi una massa areica non inferiore a gr/m^2 200 e 100 rispettivamente al cui interno risulta racchiusa una miscela di bentonite
- Geocomposito con funzione protettiva a base di Gomma SBR costituito da un sandwich di 2 geotessili non tessuti in polipropilene
- Materiale drenante costituente il sistema di raccolta del percolato di "emergenza"
- Geotessile non tessuto in polipropilene vergine avente funzione di separazione, filtrazione e protezione meccanica per applicazioni geotecniche, idrauliche
- Geomembrana in PEAD resistente agli agenti chimici presenti nel corpo rifiuti, alle sollecitazioni meccaniche, inattaccabili da microrganismi, insetti e roditori, resistente alle perforazioni di radici, imputrescibili, resistente all'invecchiamento e stabile ai raggi UV e agli agenti atmosferici in genere
- Geotessile non tessuto in polipropilene vergine avente funzione di separazione, filtrazione e protezione meccanica per applicazioni geotecniche, idrauliche
- Materiale drenante costituente il sistema di raccolta del percolato "ordinario"

Per le sponde dal basso verso l'alto si ha:

- Geocomposito bentonitico di base per garantire il ripristino delle caratteristiche della barriera geologica di base
- Geocomposito bentonitico multistrato a base di bentonite sodica costituito da un sandwich di 2 geotessili uno nontessuto ed uno tessuto in polipropilene aventi una massa areica non inferiore a gr/m^2 200 e 100 rispettivamente al cui interno risulta racchiusa una miscela di bentonite
- Geomembrana in PEAD resistente agli agenti chimici presenti nel corpo rifiuti, alle sollecitazioni meccaniche, inattaccabili da microrganismi, insetti e roditori, resistente alle perforazioni di radici, imputrescibili, resistente all'invecchiamento e stabile ai raggi UV e agli agenti atmosferici in genere
- Geocomposito drenante costituito da una geostuoia in multifilamenti di polipropilene estrusi in continuo e termoformata.

3.3.2 Opere di regimentazione delle acque

Acque superficiali

Vista la morfologia del territorio, il sito è protetto dallo scorrimento delle acque superficiali a nord da un naturale declivio del terreno, ad ovest da impluvi naturali, ad est dal naturale aumento di quota del terreno come è possibile dedurre dall'elaborato "Sezioni stato attuale".

Si rimanda all'elaborato denominato "L1-GD_2 Planimetria sistema di raccolta acque meteoriche" per eventuali chiarimenti di carattere grafico.

Al fine di proteggere il sito dal possibile scorrimento di acque superficiali esterne provenienti da sud, sostanzialmente dalla provinciale S.P. 43, che non sono state intercettate dal sistema viario esistente, è stata prevista un canale di gronda (cunetta stradale) prefabbricato in calcestruzzo vibrato raccolta e convogliamento all'impluvio, parallelo al tracciato della suddetta provinciale; lo sbocco all'impluvio è protetto da materasso reno (3,00 x 2,00 x 0,30 m). Si rimanda all'elaborato denominato "L1-GD_16.2 Particolari costruttivi".

Per regimentare lo scorrimento superficiale di acque meteoriche sui piazzali e sulla strada di servizio della discarica, lungo il perimetro di questa, è prevista la realizzazione di una canaletta laterale in cav che intercetta le acque meteoriche e le fa confluire verso il sistema di trattamento previsto per le acque di prima pioggia costituito da disoleatore e vasca di sedimentazione; per il dimensionamento si rimanda all'elaborato denominato "L1-RD_5 Relazione tecnica impianti". Tali canali, periodicamente (almeno mensilmente), dovranno essere puliti da eventuali detriti e sporcizie che

potranno accumularsi. A valle del sistema di trattamento è previsto un pozzetto di ispezione e campionamento; dopo il trattamento le acque vengono convogliate all'impluvio con una tubazione in PEAD corrugato De 200.

Il funzionamento del sistema, composto schematicamente da:

- ◆ canale di gronda
- ◆ pozzetti di smistamento
- ◆ disoleatore
- ◆ vasca di sedimentazione

può essere così riassunto, tenendo presente lo schema costruttivo contenuto negli elaborati grafici allegati:

- le acque di prima pioggia vengono raccolte dalle canalette perimetrali e convogliate nei pozzetti di smistamento;
- le acque confluiscono nella vasca di decantazione, munita di disoleatore, attraverso tubazioni dotate di elettrovalvole (normalmente aperte), sedimentano e quindi stramazzano nella seconda vasca, fino al raggiungimento del livello di attuazione (massimo) del galleggiante posto nella vasca di contenimento (capacità vasca > quantità acque prima pioggia);
- al raggiungimento del livello di attuazione del galleggiante (interruttore di massimo), si chiudono le elettrovalvole e si aziona così il troppo pieno del pozzetto di smistamento, con lo scarico delle successive acque intercettate dalle canalette (le cosiddette acque di seconda pioggia) direttamente nel ricettore finale, ovvero l'impluvio naturale esistente;
- le acque di prima pioggia, raccolte nella vasca di contenimento, sono convogliate nei serbatoi di accumulo del percolato, con l'ausilio di una pompa sommergibile portatile, e successivamente avviate agli specifici impianti autorizzati per il trattamento;
- la vasca di contenimento risulta così libera per il successivo evento meteorico, salvo rimozione di eventuali frazioni leggere di rifiuti o chiazze di sostanze oleose; periodicamente occorrerà provvedere alla pulizia dei residui depositati (presumibilmente sul fondo) nella vasca di decantazione.

Per proteggere la base del rilevato in terre armate dal possibile scorrimento di acque superficiali è stato previsto, ai piedi dello stesso, un canale tipo "blok-flex"; le acque vengono quindi convogliate ad un pozzetto e, tramite tubazione in PEAD corrugato De 1000, all'impluvio naturale; lo sbocco all'impluvio è protetto da materasso reno (3,00 x 2,00 x 0,30 m).

Infine, per limitare gli effetti dell'apporto delle acque meteoriche sulla discarica nella fase in cui non tutte e tre le vasche sono interessate da rifiuti, è stato previsto un sistema di tubazioni e valvole, rappresentate nell'apposito elaborato denominato "Planimetria sistema di raccolta acque meteoriche", che permette il convogliamento delle acque ricadenti sulla discarica verso i serbatoi di raccolta del percolato o verso il sistema di trattamento delle acque meteoriche a seconda se sia già in atto o meno l'abbancamento dei rifiuti sulla vasca interessata dall'evento meteorico.

Acque sotterranee

Come è possibile dedurre dagli elaborati geologici, al quale si rimanda per un maggiore livello di dettaglio, il modello idrogeologico e idraulico dei terreni presenti non evidenzia una vera e propria falda freatica, quanto piuttosto la presenza di modeste quantità di acque sotterranee in seno all'orizzonte superficiale alterato delle argille

Al fine di proteggere il sito dal possibile scorrimento delle suddette acque provenienti da monte, è stata prevista una trincea drenante a valle della S.P. 43; sul fondo di tale trincea, che sarà ammorsata 1 m nelle argille, sarà posto un tubo spiralato, diametro minimo pari a DN 250, che convoglierà le acque direttamente all'impluvio esistente. Il riempimento della trincea sarà costituito da pietrisco di varia pezzatura (si veda lo specifico elaborato per il particolare costruttivo). Prima dell'immissione sull'impluvio è previsto un pozzetto di campionamento. Lo sbocco all'impluvio è protetto da materasso reno (3,00 x 2,00 x 0,30 m). Si rimanda all'elaborato denominato "L1-GD_16.2 Particolari costruttivi" per un maggiore livello di dettaglio.

Per regimentare le acque provenienti da monte, canalizzate a valle con una tubazione esistente, è stato previsto un canale in terra (diametro 2 m) che canalizza le acque nel fosso Borranea; lo sbocco all'impluvio è protetto da materasso reno (3,00 x 2,00 x 0,30 m).

3.3.3 Gestione del percolato

Il sistema di captazione e raccolta del percolato prodotto in discarica sarà realizzato con tubazioni di drenaggio microfessurate in HDPE DN 355 mm, disposte sul bordo di valle dei vari settori della discarica ed annegate in uno strato drenante di 50 cm di sabbia e ghiaia. Il fondo delle vasche sarà realizzato in pendenza (2%) pertanto il percolato defluisce per gravità verso le condotte di captazione principali e contestualmente, sempre per gravità, verso i pozzetti estremi.

Agli estremi dei collettori principali saranno collocati dei pozzetti di raccolta, ispezione e controllo, costituiti da tubi in HDPE DN 800 mm adagiati alle sponde della discarica, entro i quali saranno

collocate le pompe di sollevamento (elettropompa trifase da 7,5 HP del tipo rotativa antideflagrante) e le tubazioni di convogliamento del percolato (diametro 200 mm). La linea di trasporto del percolato sarà in doppia camicia (tubazione diametro 200 mm di convogliamento all'interno di tubazione diametro 315 mm di protezione).

A servizio di ogni lotto è stato previsto un doppio sistema di estrazione e convogliamento. Il percolato estratto da ogni lotto viene convogliato verso un pozzetto posto nelle vicinanze dell'area di stoccaggio; da qui, con l'utilizzo di una pompa, viene convogliato ad un pozzetto "volano" di rilancio ai serbatoi di stoccaggio.

Come già evidenziato nel paragrafo 3.3.1, l'impermeabilizzazione di fondo prevede, oltre il pacchetto prescritto dal D.Lgs. 36/03, anche un'ulteriore strato formato da geocomposito e da materiale drenante, all'interno del quale è prevista un'ulteriore linea di drenaggio e captazione percolato, definita "di emergenza" perché attivata solo in caso di perdita del telo sovrastante, realizzata con tubazioni di drenaggio microfessurate in HDPE DN 125 mm e linea di emungimento dedicata del tutto simile a quella principale. Tale accorgimento consente di:

- garantire la tenuta idraulica della vasca anche in caso di rottura del telo impermeabile superiore
- rilevare tempestivamente la presenza di eventuale percolato in caso di rottura del telo impermeabile superiore
- prelevare l'eventuale percolato fuoriuscito in caso di rottura del telo impermeabile superiore

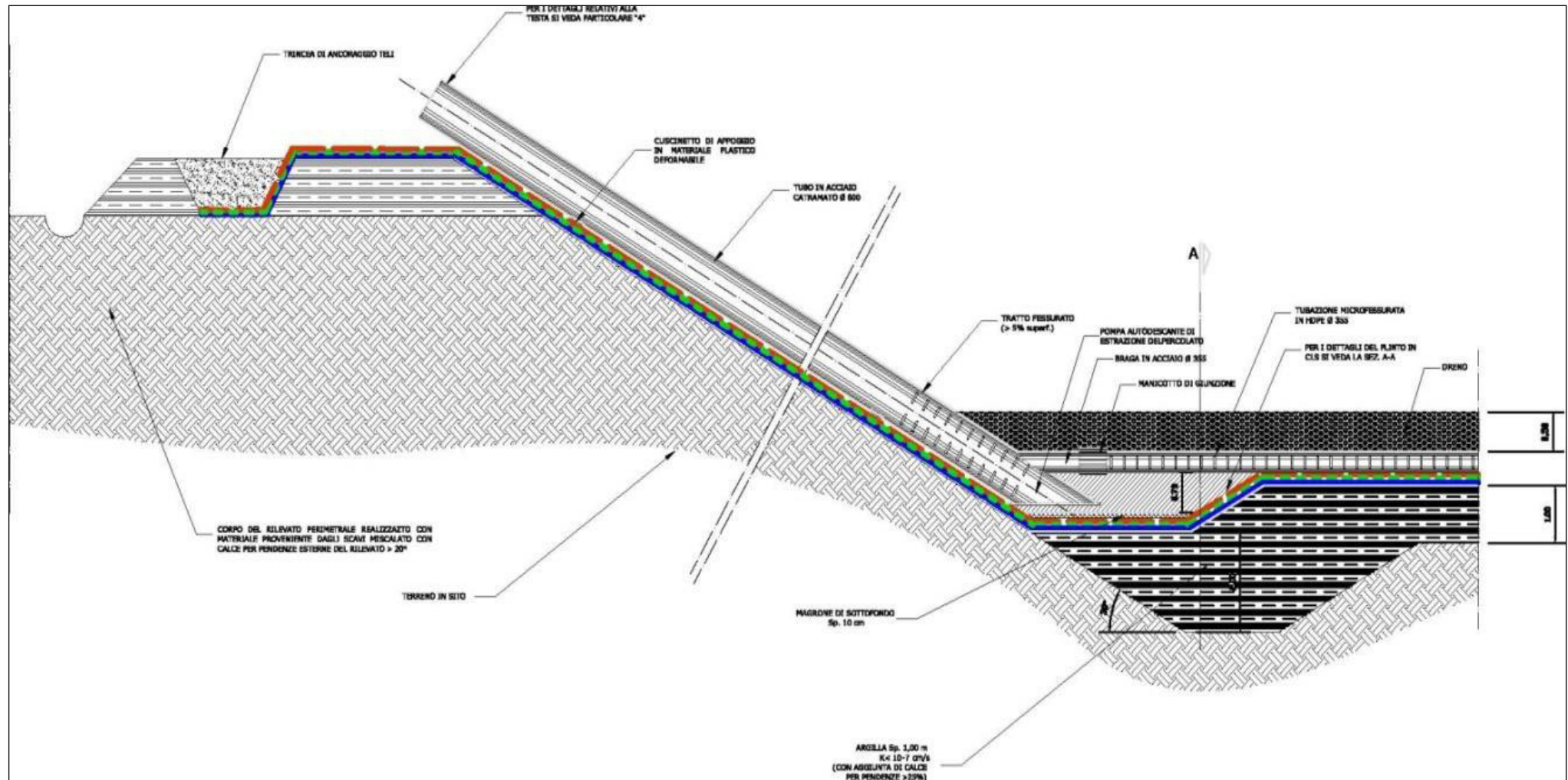


Figura 1 - Schema tipo di sistema estrazione percolato

L'area di stoccaggio dei serbatoi sarà costituita da n° 14 serbatoi in vetroresina ($H = 6,60$ m) aventi capacità di 40 m^3 ciascuno. La suddetta area sarà contenuta in una vasca di contenimento secondario impermeabilizzata di volume pari ad almeno un terzo del volume complessivo dei serbatoi, così come indicato dal punto 8 dell'Allegato all'Ordinanza Commissariale 7 dicembre 2001.

Il volume di stoccaggio della vasca di contenimento secondario accidentalmente fuoriuscito dai serbatoi di raccolta del percolato proveniente dalla rete di captazione, ($n^\circ 14 \text{ serbatoi} \times 40 \text{ m}^3 = 560 \text{ m}^3$), Per il rispetto di tale indicazione, la vasca impermeabilizzata di contenimento secondario avrà dimensioni di m. $33,00 \times 12,00 \times 1,00 = 396 \text{ m}^3$, pertanto il volume di contenimento per una fuoriuscita di percolato sarà superiore ad un terzo del volume complessivo dei serbatoi pari a $n^\circ 14 \text{ serbatoi} \times 40 \text{ m}^3 = 560 \text{ m}^3$ previsti dalla normativa.

Si veda per maggiori chiarimenti l'elaborato denominato "L1-GD_3 Planimetria sistema di drenaggio e captazione percolato".

Per una sostanziale riduzione della produzione di percolato nella prima fase in cui non tutte e tre le vasche sono interessate da rifiuti, come già evidenziato nel paragrafo 3.3.2, la vasca è stata "parzializzata", tramite piccoli argini, in tre lotti. Un sistema di tubazioni e valvole, rappresentate nell'apposito elaborato denominato "L1-GD_2 Planimetria sistema di raccolta acque meteoriche", permette il convogliamento delle acque ricadenti sulla discarica verso i serbatoi di raccolta del percolato o verso il sistema di trattamento delle acque meteoriche a seconda se sia già in atto o meno l'abbancamento dei rifiuti sulla vasca interessata dall'evento meteorico.

Inoltre, nella fase gestionale, si prescrive, in occasione della fine della coltivazione di una cella, di procedere alla sua copertura provvisoria, utilizzando il materiale impermeabile naturale residuo degli scavi, preventivamente depositato nelle aree limitrofe. Tale sistema barriera riduce le infiltrazioni di acque meteoriche nel corpo rifiuti, contribuendo a diminuire la formazione di percolato.

3.3.4 Tubi Casagrande ed inclinometri

Al fine di verificare la tenuta idraulica della discarica è stata prevista l'ubicazione di tre tubi Casagrande sul rilevato di valle e due su ciascuna strada laterale di coronamento, a ridosso dell'impermeabilizzazione. Tali strumenti, posti in opera in fori di sondaggio, consentono la misura della pressione neutra dell'acqua in particolari intervalli di profondità; considerate le profondità di scavo e l'altezza del rilevato tali tubi sono stati previsti con una profondità di 20 m e a doppia cella (a 10 m e 20 m).

Al fine di verificare la stabilità delle strutture di confinamento del corpo rifiuti e delle terre armate è stato previsto il posizionamento di tre tubi inclinometri sul rilevato di valle. Gli inclinometri sono

strumenti per il monitoraggio delle deformazioni ortogonali all'asse di un tubo per mezzo di una sonda che scorre nel tubo stesso. La sonda contiene un trasduttore che misura l'inclinazione del tubo rispetto alla verticale, pertanto ogni variazione di tale angolo viene tempestivamente rilevata.

Si rimanda all'elaborato denominato "L1-GD_1 Planimetria generale di intervento (discarica)" per l'ubicazione di detti dispositivi.

3.4 OPERE A CORREDO

3.4.1 Locali uffici e spogliatoi

Per le operazioni di controllo della documentazione e pesa dei mezzi si è optato di utilizzare

Per la discarica

in prossimità dell'ingresso alla piattaforma, un locale prefabbricato adibito ad ufficio. Tale locale, come si evince dagli elaborati grafici allegati al progetto, è provvisto di annessi servizi. Inoltre è previsto un altro locale prefabbricato adibito a spogliatoio per il personale.

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.

Per l'impianto TMB

Per l'impianto TMB si è optato per la realizzazione di una palazzina uffici; anch'essa munita di spogliatoi per i lavoratori.

Si rimanda agli elaborati Prospetti e sezioni uffici per un maggiore livello di dettaglio.

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.

3.4.2 Area stoccaggio di eventuali frazioni estranee

Per lo stoccaggio di eventuali frazioni estranee intercettate dal sistema d'ispezione visiva, è stata prevista, sia per la discarica che per l'impianto TMB, una piazzola opportunamente impermeabilizzata sulla quale saranno disposti dei cassoni scarrabili chiusi e a tenuta per il

contenimento temporaneo dei rifiuti. Tali piazzole sono pavimentate e dotate di sistema raccolta delle acque di scolo in un pozzetto a tenuta di 1 m³.

3.4.3 Area per esecuzione quartatura

E' stata prevista, per la gestione della discarica, 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.

3.4.4 Sistema di lavaggio ruote automezzi

In uscita dalla piattaforma è previsto il lavaggio delle ruote degli automezzi, per evitare il trascinarsi di frazioni di rifiuto lungo le strade di avvicinamento all'impianto.

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.

3.4.5 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. Così come previsto dal Regolamento Discariche (Decreto Commissariale 29 dicembre 2000) la recinzione sarà composta da un muretto di almeno 100 cm, con una parte interrata di almeno 30 cm, con una recinzione soprastante a m 1,20 infissa attraverso la posa in opera di paletti con un ammorsamento di almeno cm 30 sul terreno 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.

3.4.6 Sistemi di mitigazione aggiuntivi

Per contenere le emissioni di polvere causate prevalentemente dal transito dei mezzi conferenti in discarica è previsto un impianto di abbattimento polveri realizzato con mezzi mobili.

Per il contenimento di eventuali emissioni fuggitive e dell'aerodispersione di frazioni leggere di rifiuti, è prevista la collocazione di una doppia barriera vegetale perimetrale, a file quinconce, lungo tutto il confine. Possono essere previsti in fase di gestione anche presidi mobili per evitare la dispersione di frazioni leggere.

Per contenere eventuali emissioni fuggitive di percolato verso il perimetro della discarica, con la conseguente contaminazione dei suoli interessati dalla possibile propagazione, è prevista la collocazione di una fascia di piante chelanti, quali quelle appartenenti alla famiglia delle brassicacee. Tali specie vegetali risultano idonee per la fitoestrazione, come peraltro il Tabacco, Lupino e Girasole. Queste specie vegetali, già note e studiate nell'ambito della phytoremediation, hanno infatti capacità di accumulo e traslocazione dalle radici alla parte aerea di metalli pesanti, alta biomassa e breve ciclo vegetativo. I composti organici sono infatti capaci di mobilizzare gli inquinanti dalla fase solida verso la fase liquida del suolo, aumentando così la loro biodisponibilità e inducendo il loro assorbimento nel sistema radicale di tali specie vegetali, idonee per la fitoestrazione assistita.

Le fitotecnologie si prestano a dare soluzioni a basso impatto ambientale e a basso costo per il miglioramento della sicurezza ambientale. Le piante possono essere infatti usate sia come uno strumento per la rimozione d'inquinanti (fitoestrazione nel suolo, fitodepurazione nelle acque) oppure per l'immobilizzazione di contaminanti nella matrice (fitostabilizzazione). La fitoestrazione naturale (o continua) utilizza piante iperaccumulatrici che hanno una naturale capacità di accumulo di circa 1% di metalli nella biomassa secca. Gli svantaggi nell'uso di queste piante sono la ridotta biomassa, il lungo ciclo vegetativo e l'alta specificità nell'accumulo di un solo metallo. In alternativa, la fitoestrazione assistita (o indotta) fa' uso di piante con elevata produzione di biomassa e breve ciclo vegetativo. Queste vengono indotte all'accumulo di metalli per l'azione di molecole chelanti (EDTA, DTPA, NTA) aggiunte al terreno. I chelanti provocano un aumento della frazione biodisponibile dei metalli contaminanti del suolo. Ad ogni raccolto la contaminazione del suolo viene gradualmente ridotta ed i metalli rimossi vengono concentrati nella biomassa vegetale. Come noto, gli agenti chelanti si degradano lentamente nel suolo e la loro azione di mantenere i metalli in soluzione può persistere anche dopo la raccolta del vegetale, inducendo effetti tossici (riduzione del percentuale di germinazione e della biomassa finale) nel nuovo ciclo vegetativo e disperdendo i contaminanti lungo il profilo del suolo.

In prossimità della 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.

4 ORGANIGRAMMA PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE

Il Piano di Emergenza Interno, nella stesura finale e comunque prima dell'inizio delle attività, deve essere strutturato in modo da riportare in modo chiaro ed inequivocabile

a) Il gestore dell'impianto (GST)

Per la definizione di gestore il riferimento può essere mutuato sia dal D.Lgs. 105/2015 art.3 comma 1 lettera i): “qualsiasi persona fisica o giuridica che detiene o gestisce uno stabilimento o un impianto, oppure a cui è stato delegato il potere economico o decisionale determinante per l'esercizio tecnico dello stabilimento o dell'impianto stesso”, sia, forse più propriamente, dal D.Lgs. 152/2006 art. 5 comma 1 lettera r-bis): “qualsiasi persona fisica o giuridica che detiene o gestisce, nella sua totalità o in parte, l'installazione o l'impianto oppure che dispone di un potere economico determinante sull'esercizio tecnico dei medesimi”.

b) Il responsabile per l'attuazione del piano di sorveglianza e controllo (RSC)

Il piano di sorveglianza e controllo - di seguito indicato come PSeC - di cui alla lettera i) dell'art. 8, comma 1, del D.Lgs. 36/03, è definibile come l'insieme di azioni svolte dal gestore e dall'Autorità di controllo che consentono di effettuare, nelle diverse fasi della vita di un impianto o di uno stabilimento, un efficace monitoraggio degli aspetti ambientali coinvolti dalle attività eseguite nell'impianto e quindi dalle emissioni nell'ambiente e dagli impatti sui corpi recettori, assicurando la base conoscitiva che consente, in primo luogo, la verifica della sua conformità ai requisiti previsti dalla normativa e nella/e autorizzazione/i.

Il RSC è responsabile delle seguenti attività:

- individuazione dei punti e delle date di monitoraggio;
- segnalazione alle autorità competenti di eventuali criticità;
- sviluppo e redazione dei rapporti ambientali periodici all'autorità di controllo e al pubblico.

c) Il tecnico responsabile dell'impianto (TR)

I compiti del TR possono essere così schematizzati:

- predisporre il piano di gestione delle emergenze;
- si interfaccia col GST al fine di coordinare tutte le operazioni tecniche ed organizzative necessarie per una corretta gestione della fase post-operativa;
- gestisce l'applicazione delle procedure di cui al presente documento;
- è responsabile per l'identificazione delle necessità di formazione e addestramento ambientale della propria funzione aziendale;

- è responsabile, con il RPC, per il coordinamento del piano annuale di formazione e addestramento;
- comunica al GST eventuali interventi che si rendessero necessari per il mantenimento dei requisiti ambientali previsti in sede di progettazione;
- registra ed archivia tutti gli interventi di gestione, manutenzione, riparazione e controllo, nonché ogni anomalia riscontrata, su appositi quaderni di registrazione e di manutenzione.

d) nome e funzione delle persone autorizzate ad attivare le procedure di emergenza e della persona responsabile dell'applicazione e del coordinamento delle misure di intervento all'interno del sito.

In particolare deve essere predisposto e posto in essere un Organigramma per la Gestione delle Emergenze con specifica di nominativi e formazione per:

- Responsabile Gestione Emergenza (RGE).
 - s'interfaccia col GST al fine di coordinare tutte le operazioni tecniche ed organizzative necessarie per una corretta gestione della specifica natura dell'emergenza verificatasi;
 - gestisce l'applicazione delle procedure necessarie a fronteggiare le situazioni di emergenza;
 - assume il coordinamento della squadra di emergenza;
 - organizza le operazioni in campo, almeno fino all'arrivo degli Enti di Soccorso e di controllo (VVF, A.U.S.L., Pronto Soccorso, Carabinieri, ecc...);
 - effettua periodico sopralluogo, coadiuvato dal TR, per accertare lo stato di efficienza dei presidi antincendio.
- Addetti Squadre Emergenza (comprese le diverse funzioni es. antincendio, pronto soccorso, sversamenti, ecc...)

e) nome o funzione della persona incaricata del collegamento con l'autorità responsabile del Piano di emergenza esterna ovvero un Coordinatore Emergenza

E' evidente che allo stato attuale di progettazione non può essere ancora definito tale organigramma; pertanto, come già precisato in premessa, si rimanda ad una successiva revisione il completamento delle informazioni mancanti.

5 GESTIONE DELLE NON CONFORMITA' DI CARATTERE AMBIENTALE

5.1 PROVVEDIMENTI IN CASO DI SUPERAMENTO DEI LIMITI PREVISTI NEL PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO

Il GST deve prendere tutte le misure necessarie affinché, nei monitoraggi svolti nei punti di controllo prestabiliti e disciplinati nel piano di sorveglianza e controllo, non siano superate le soglie di attenzione fissate per ciascuna matrice. Resterà una documentazione scritta o registrata, in vista della presentazione al personale di vigilanza competente, dei controlli periodici e delle misure intraprese nel caso di superamento delle soglie di sicurezza. I risultati dei vari controlli e le documentazioni scritte saranno conservati per un periodo di almeno tre anni.

Ogni interruzione del normale funzionamento degli impianti di abbattimento delle emissioni (manutenzione ordinaria, straordinaria, malfunzionamenti, interruzione del ciclo produttivo) deve essere annotata su apposito registro che deve essere tenuto a disposizione degli organi di Controllo

I valori limite di guardia e di allarme, qualora confermati o rivisti dalle competenti autorità/enti, rappresentano il riferimento delle prestazioni ambientali del complesso. E' previsto il doppio limite, di guardia e di allarme, per consentire interventi di prevenzione dell'eventuale contaminazione anche grazie ai risultati dei monitoraggi. Il limite di allarme per le acque e per il suolo è ricavato dalle normative di settore (parte III e IV del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.), mentre per le altre matrici sono individuati dei valori indicativi, basati sui dati ricavati in campagne di monitoraggio su impianti analoghi, addizionati di un margine di variabilità.

Se durante i controlli di routine effettuati si dovesse verificare il superamento anche di uno solo degli analiti monitorati due sono le possibili alternative di intervento:

- **Procedura di prossimità al limite:** in caso di superamento del valore di guardia ma non del valore di allarme: intensificazione del monitoraggio, con ripetizione della misura con maggiore frequenza (da semestrale a trimestrale, da trimestrale a mensile, da mensile a quindicinale), per una durata pari almeno al periodo principale di controllo (semestre-trimestre-mese), fino al rientro dell'allerta di monitoraggio, o almeno fino all'individuazione di eventuali fenomeni di degrado non modificabili con le migliori tecniche disponibili a costi sopportabili, che comportino quindi la variazione del valore soglia di guardia, previa approvazione degli enti competenti.
- **Procedura di superamento del limite:** in caso di superamento del valore di allarme: salvo che non si verifichi uno degli eventi gravi di cui alla lettera t) art. 240 D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., che richiedono l'esecuzione di interventi di emergenza, e quindi di messa in sicurezza di emergenza,

attivazione delle misure di messa in sicurezza operativa di cui all'art. 242 comma 1 e 9 D.Lgs. 152/06, e successive avvio della sequenza delle operazioni previste dai comma da 2 a 7 dello stesso articolo, con l'eventuale adozione di misure di prevenzione, di contenimento e/o di riparazione indipendenti dallo svolgimento del procedimento, ma comunque atte a garantire un adeguato livello di sicurezza per le persone e l'ambiente, anche nel sito con attività in esercizio.

Qualora, durante le fasi di monitoraggio e analisi si rilevino superamenti del livello di guardia di un inquinante e/o parametro di riferimento bisognerà attivare per la matrice ambientale interessata una specifica procedura di emergenza.

In generale, il laboratorio che effettua le analisi, nel caso di superamento del livello di guardia è tenuto a comunicare immediatamente il fatto al Gestore ed agli Enti preposti senza attendere l'emissione del rapporto di prova.

E' fondamentale che le metodiche di misura ed analisi adottate dal Laboratorio abbiano limiti di rilevabilità significativamente inferiori al limite di legge. In ogni caso la metodica utilizzata dovrà essere chiaramente riportata nel rapporto di prova.

Si riportano di seguito i criteri generali d'intervento e le procedure specifiche di intervento relativamente a:

- -Acque Superficiali; Acque meteoriche e di ruscellamento;
- Percolato; Gas di discarica;
- Qualità dell'aria;
- Parametri meteo climatici;
- Topografia della discarica.

5.1.1 Acque Superficiali - Acque meteoriche e di ruscellamento

Il monitoraggio delle acque meteoriche ha come obiettivo principale il controllo del corretto funzionamento del sistema d'allontanamento delle acque meteoriche ed eventualmente delle acque superficiali dal corpo rifiuti; pertanto, un eventuale discostamento dai trend abituali dei parametri monitorati richiederà una verifica della rete di raccolta e di fuoriuscite accidentali di percolato.

Il livello limite individuato fa riferimento ai valori limite individuati dalla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. -Valori limite di emissione in acque superficiali.

PROTOCOLLO D'INTERVENTO

Nel caso si rilevi il superamento dei livelli di allarme bisognerà:

1. Segnalare l'evento ed informare immediatamente il GST ed il RSC;

2. Applicare le procedure di superamento del limite descritte nel paragrafo 6.1
3. Prelevare un campione di acque superficiali a monte della rete di intercettazione ed effettuare le analisi allo scopo di verificare se la causa del superamento dei valori limite è imputabile alle attività d'impianto. Se i risultati di tali analisi rivelassero il superamento dei limiti anche a monte, avvertire le autorità competenti per ricercare la sorgente di inquinamento all'esterno dell'impianto di scarica e concludere le operazioni di intervento;
4. Se i risultati delle analisi sul campionamento a monte rivelano valori entro i limiti, bisognerà ricercare le cause dell'evento intervenendo per:
 - individuare la presenza di eventuali contatti tra rifiuti e/o percolato fuoriuscito accidentalmente e sistema di raccolta delle acque superficiali;
 - intervenire per arginare la fuoriuscita ed attivare la procedura di intervento prevista in caso di sversamento di percolato (vedi paragrafo 5.1.2).

Al termine della procedura d'intervento su descritta, effettuare nuovamente il campionamento e l'analisi in due punti, uno a valle e uno a monte del sistema di raccolta delle acque superficiali.

Se i risultati delle analisi sul campione prelevato a valle si rivelassero ancora superiori ai valori limite si riefetterà la procedura descritta al punto 3, fino al rientro dei valori entro i limiti.

Concluso l'intervento compilare il rapporto di intervento. Comunicare alle autorità competenti l'avvenuto superamento dei livelli di guardia e le procedure adottate per riportare i valori risultanti dalle analisi al di sotto dei limiti.

5.1.2 Percolato

Gli eventuali scostamenti dei parametri dai trend abitualmente rilevati richiederà una verifica di:

- eventuali variazioni nella quantità o composizione merceologica dei rifiuti in ingresso;
- funzionamento della rete impiantistica (pozzi, tubazioni, vasca finale di raccolta);
- eventuali variazioni meteorologiche responsabili della variazione del bilancio idrologico.

Al fine di garantire che il battente del percolato venga mantenuto ai livelli minimi compatibili con i sistemi di sollevamento e di estrazione, ovvero nel caso in cui la misura del battente idraulico superi il 35% della profondità del pozzo, bisognerà attivare la procedura d'intervento di seguito riportata:

PROTOCOLLO D'INTERVENTO

1. Segnalare l'evento ed informare immediatamente il GST ed il RSC;

2. Intervenire sul singolo pozzo su cui è stata segnalata l'anomalia attivando il sistema di estrazione del percolato, eventualmente anche con l'uso di pompe ausiliarie fino al rientro dei livelli del battente entro i limiti;
3. Ricercare la causa di superamento del valore ed intervenire per:
 - riparare o sostituire la pompa relativa al pozzo interessato
 - riparare o sostituire la tubazione di raccolta del percolato che afferisce al pozzo interessato;
4. Verificare se il superamento del valore di guardia riguarda solo il pozzo in esame ed in caso positivo concludere le operazioni di intervento.

Qualora il superamento del battente idraulico venisse rilevato anche in altri pozzi circostanti procedere all'estrazione del percolato con le stesse modalità sopra descritte ed approfondire le indagini anche sul pozzo di raccolta finale del bacino interessato ed eventualmente sull'intero ramo di rete che arriva alla vasca finale. Concluso l'intervento compilare il rapporto di intervento. Comunicare alle autorità competenti l'avvenuto superamento del battente idraulico e le procedure adottate per riportare il battente al di sotto dei limiti.

5.1.3 Gas di discarica

Realizzato il capping della discarica ed attivato l'impianto di estrazione del biogas per il recupero energetico, il monitoraggio del "gas di discarica" ha come obiettivo il controllo del corretto funzionamento del sistema di captazione, trasporto e recupero del biogas, con lo scopo di limitare quanto più possibile, nei limiti delle migliori tecnologie disponibili, le emissioni di biogas in atmosfera.

Lo scostamento dai trend abitualmente richiederà una verifica:

- di eventuali variazioni nella quantità o composizione merceologica dei rifiuti in ingresso;
- del funzionamento della rete impiantistica (pozzi, tubazioni, stazioni di termoregolazione, impianto di recupero);
- delle variazioni meteorologiche responsabili di variazioni al fenomeno di produzione del gas di fermentazione.

Il livello di guardia individuato è relativo al flusso di CH₄, CO₂ e O₂ individuato a seguito della campagna di monitoraggio preliminare. L'ossigeno di norma non dovrebbe eccedere il 5% del campione prelevato.

Tale valore rappresenta un indice di buona efficienza di captazione in assenza di significative infiltrazioni di aria esterna. Il superamento del valore indicato deve comportare l'adozione di opportuni interventi al fine di ottimizzare l'impianto.

Nel caso si rilevi il superamento dei livelli di guardia verificare il funzionamento del sistema di captazione, convogliamento e trattamento biogas.

Nel caso si rilevi il superamento dei livelli di allarme dei valori di flusso di gas nel corso delle campagne di monitoraggio bisognerà attivare la procedura d'intervento di seguito riportata:

PROTOCOLLO D'INTERVENTO

1. Segnalare l'evento ed informare immediatamente il GST ed il RSC;
2. Verificare se il superamento dei valori di allarme riguarda solo una sottozona o un'area vasta più estesa;
3. Ricercare la causa di superamento del valore ed intervenire per:
 - Riparare o sostituire la tubazione di captazione del biogas nell'area interessata dall'evento;
 - Verificare la presenza di possibili occlusioni o di malfunzionamenti della linea di trasporto del biogas fino all'impianto di recupero ed intervenire per riparare il danno;
 - Verificare il corretto funzionamento della stazione di termoregolazione relativa alla zona interessata e/o dell'impianto di recupero;
 - Verificare l'efficacia della copertura dell'area interessata dall'evento e ripristinare l'integrità.
4. Procedere ad una nuova misurazione al termine dell'intervento e in funzione del risultato ripetere l'intervento descritto al punto 3 fino al rientro dei valori al di sotto dei limiti prefissati.

Concluso l'intervento compilare il rapporto di intervento.

Comunicare alle autorità competenti l'avvenuto superamento dei livelli di guardia e le procedure adottate per riportare i valori di emissione al di sotto dei limiti prefissati.

5.1.4 Qualità dell'aria

Il monitoraggio della "qualità dell'aria" ha come obiettivo il controllo del corretto funzionamento del sistema di captazione, trasporto e recupero del biogas. Lo scostamento dai trend abitualmente richiederà una verifica:

- di eventuali variazioni nella quantità o composizione merceologica dei rifiuti in ingresso;
- del funzionamento della rete impiantistica (pozzi, tubazioni, stazioni di termoregolazione, impianto di recupero);
- delle variazioni meteorologiche responsabili di variazioni al fenomeno di produzione del gas di fermentazione.

Il livello di allarme individuato è quello relativo alle emissioni diffuse all'esterno della discarica.

Nel caso si rilevi il superamento dei livelli di guardia si deve procedere alla verifica del corretto funzionamento dell'intero impianto di captazione e trasporto del biogas, dalle stazioni di termoregolazione fino all'impianto di recupero

Nel caso si rilevi il superamento dei livelli di allarme delle emissioni diffuse all'esterno della discarica delle campagne di monitoraggio bisognerà attivare la procedura d'intervento di seguito riportata:

PROTOCOLLO D'INTERVENTO

1. Segnalare l'evento ed informare immediatamente il GST ed il RSC;
2. Ricercare la causa di superamento del valore ed intervenire per:
 - Verificare il corretto funzionamento dell'intero impianto di captazione e trasporto del biogas, dalle stazioni di termoregolazione fino all'impianto di recupero
 - Verificare la presenza di possibili occlusioni o di malfunzionamenti delle tubazioni di captazione ed intervenire per riparare o sostituire le parti danneggiate
 - Verificare l'efficacia della copertura e ripristinarne l'integrità;
3. Procedere ad una nuova misurazione al termine dell'intervento e in funzione del risultato ripetere l'intervento descritto al punto 2 fino al rientro dei valori al di sotto dei limiti prefissati

Concluso l'intervento compilare il rapporto di intervento.

Comunicare alle autorità competenti l'avvenuto superamento dei livelli di allarme e le procedure adottate per riportare i valori di emissione al disotto dei limiti prefissati.

5.1.5 Acque sotterranee

Le acque sotterranee possono potenzialmente costituire il vettore di contaminazione delle eventuali perdite di percolato della discarica, anche se sul sito non è stata riscontrata alcuna falda.

Nel caso in cui, dal campionamento effettuato sui piezometri, si riscontri un'escursione del valore di un parametro analitico analizzato fra il limite di guardia e il limite di allarme, bisognerà incrementare la frequenza del monitoraggio per quel parametro e per i parametri indicatori principali al fine di determinare se l'escursione sia dovuta ad errori di campionamento e analisi, a estreme fluttuazioni qualitative dell'acqua di falda monitorata o a eventuali inquinamenti delle acque sotterranee riconducibili alla discarica.

Qualora venga superato il limite di allarme si adotta il seguente protocollo d'intervento.

PROTOCOLLO D'INTERVENTO

1. Segnalare l'evento ed informare immediatamente il GST ed il RSC;
2. Applicare le procedure di superamento del limite descritte nel paragrafo 5.1;

3. Mettere in emungimento i piezometri interessati dal superamento e i piezometri immediatamente a valle ed effettuare il campionamento secondo le modalità descritte nel piano di sorveglianza e controllo;
4. Attivare con procedura d'urgenza la realizzazione di appositi pozzi di emungimento a valle della discarica e captanti le acque del livello geologico interessato dalla contaminazione;
5. Verificare, nei tempi tecnici minimi, il verificarsi del superamento attraverso la ripetizione del campionamento e analisi. Se viene confermato il superamento, provvedere alla predisposizione delle operazioni di cantiere per la realizzazione delle opere d'intervento stabilite;
6. Ripetere dal momento in cui sono stati attivati i pozzi di emungimento, il campionamento su tutti i piezometri. Dopodiché, dai risultati elaborati e dalla valutazione dell'eventuale inquinamento in atto si elaborerà la necessità di revisionare la rete dei pozzi di emungimento, la quantità d'acqua da emungere nonché il protocollo d'intervento stesso.

Al termine della procedura le acque emunte (eventualmente inquinate) saranno smaltite secondo quanto previsto dalla normativa vigente in relazione alle loro caratteristiche chimiche.

Concluso l'intervento compilare il rapporto di intervento.

Comunicare alle autorità competenti l'avvenuto superamento dei livelli di guardia e le procedure adottate per riportare i valori risultanti dalle analisi al di sotto dei limiti.

6 PIANO DI INTERVENTO PER CONDIZIONI ORDINARIE

6.1 CONTROLLI AGGIUNTIVI PER ANOMALIE DI PROCESSO

In base agli specifici indici di produzione dei fattori di processo dell'attività, ovvero percolato, biogas e composizione dei rifiuti, e ai rispettivi parametri tipici (min-max-std) per la gestione operativa, ricavati dai monitoraggi su impianti analoghi, si riporta una scheda con i possibili controlli aggiuntivi che è possibile mettere in atto in fase di gestione operativa e post operativa

ANOMALIE DI PROCESSO – GESTIONE OPERATIVA			
Fattore di Processo	Controllo quantitativo (IP: Intervallo di Produzione)	Controllo qualitativo (valori di processo MIN-MAX o LIM)	Controlli aggiuntivi
Percolato di discarica	$V_L < IP$	$[L] < MIN$	Verificare quantità precipitazioni e tenuta sistemi barriera di confinamento
		$MIN < [L] < MAX$	Verificare quantità precipitazioni ed eventuali tracimazioni dall'interfaccia tra barriera laterale e terreni circostanti
		$[L] > MAX$	Verificare composizione rifiuti in ingresso e quantità rifiuti non domestici
	$V_L = IP$	$[L] < MIN$	Monitorare dati pluviometrici
		$MIN < [L] < MAX$	Situazione ideale di processo (nessuna anomalia)
		$[L] > MAX$	Monitorare composizione rifiuti in ingresso
	$V_L > IP$	$[L] < MIN$	Monitorare quantità precipitazioni ed efficienza sistemi allontanamento acque di scorrimento
		$MIN < [L] < MAX$	Monitorare dati pluviometrici
		$[L] > MAX$	Verificare composizione rifiuti in ingresso e quantità/stato fisico dei rifiuti organici
Biogas di discarica	$V_E < IP$	$[B] < MIN$	Monitorare modalità di abbancamento e di avanzamento del fronte rifiuti
		$MIN < [B] < MAX$	Verificare tenuta dei sistemi barriera di confinamento ed eventuale presenza di gas nei terreni circostanti
		$[B] > MAX$	Verificare tenuta dei sistemi barriera di confinamento
	$V_E = IP$	$[B] < MIN$	Monitorare tenuta dei sistemi barriera di confinamento
		$MIN < [B] < MAX$	Situazione ideale di processo (nessuna anomalia)
		$[B] > MAX$	Verificare concentrazioni di gas infiammabili e/o tossici nei pozzetti dell'impianto
	$V_E > IP$	$[B] < MIN$	Verificare tenuta dei sistemi barriera di confinamento ed eventuale presenza di gas nei terreni circostanti
		$MIN < [B] < MAX$	Verificare concentrazioni di gas infiammabili e/o tossici nei pozzetti dell'impianto
		$[B] > MAX$	Verificare concentrazioni di gas infiammabili e/o tossici nei pozzetti dell'impianto
Composizione dei rifiuti	$C_c < IP$	$[R] < LIM - 10\%$	Monitorare stato fisico dei rifiuti e modalità di costipazione dei rifiuti
		$LIM - 10\% < [R] < LIM$	Verificare origine e provenienza dei rifiuti e modalità di costipazione dei rifiuti
		$[R] > LIM$	Rifiuto non ammissibile
	$C_c = IP$	$[R] < LIM - 10\%$	Situazione ideale di processo (nessuna anomalia)
		$LIM - 10\% < [R] < LIM$	
		$[R] > LIM$	Rifiuto non ammissibile
	$C_c > IP$	$[R] < LIM - 10\%$	Monitorare origine e provenienza rifiuti
		$LIM - 10\% < [R] < LIM$	Verificare origine e provenienza dei rifiuti
		$[R] > LIM$	Rifiuto non ammissibile

ANOMALIE DI PROCESSO – GESTIONE POST-OPERATIVA			
Fattore di Processo	Controllo quantitativo (IP: Intervallo di Produzione)	Controllo qualitativo (valori di processo MIN-MAX o LIM)	Controlli aggiuntivi
Percolato di discarica	$V_L < IP$	$[L] < MIN$	Verificare quantità precipitazioni e tenuta sistemi barriera di confinamento
		$MIN < [L] < MAX$	Verificare quantità precipitazioni ed eventuali tracimazioni dall'interfaccia tra barriera laterale e terreni circostanti
		$[L] > MAX$	Monitorare composizione biogas
	$V_L = IP$	$[L] < MIN$	Monitorare dati pluviometrici e tenuta copertura superficiale
		$MIN < [L] < MAX$	Situazione ideale di processo (nessuna anomalia)
		$[L] > MAX$	Monitorare composizione biogas
	$V_L > IP$	$[L] < MIN$	Monitorare quantità precipitazioni ed efficienza sistemi allontanamento acque di scorrimento
		$MIN < [L] < MAX$	Monitorare dati pluviometrici
		$[L] > MAX$	Verificare composizione e quantità biogas
Biogas di discarica	$V_E < IP$	$[B] < MIN$	Monitorare tenuta copertura superficiale
		$MIN < [B] < MAX$	Verificare tenuta dei sistemi barriera di confinamento ed eventuale presenza di gas nei terreni circostanti
		$[B] > MAX$	Monitorare tenuta dei sistemi barriera di confinamento e copertura superficiale
	$V_E = IP$	$[B] < MIN$	Situazione ideale di processo (nessuna anomalia)
		$MIN < [B] < MAX$	Verificare concentrazioni di gas infiammabili e/o tossici nei pozzetti dell'impianto
		$[B] > MAX$	Verificare tenuta dei sistemi barriera di confinamento ed eventuale presenza di gas nei terreni circostanti
	$V_E > IP$	$[B] < MIN$	Verificare concentrazioni di gas infiammabili e/o tossici nei pozzetti dell'impianto
		$MIN < [B] < MAX$	Verificare tenuta dei sistemi barriera di confinamento ed eventuale presenza di gas nei terreni circostanti
		$[B] > MAX$	Verificare concentrazioni di gas infiammabili e/o tossici nei pozzetti dell'impianto
Composizione dei rifiuti	$C_c < IP$	$[A] < LIM - 10\%$	Monitorare stato copertura superficiale
		$LIM - 10\% < [A] < LIM$	Verificare integrità copertura superficiale
		$[A] > LIM$	Verificare integrità copertura superficiale e stabilità della barriera laterale
	$C_c = IP$	$[A] < LIM - 10\%$	Situazione ideale di processo (nessuna anomalia)
		$LIM - 10\% < [A] < LIM$	Monitorare stato copertura superficiale
		$[A] > LIM$	Verificare integrità copertura superficiale
	$C_c > IP$	$[A] < LIM - 10\%$	Monitorare stato copertura superficiale
		$LIM - 10\% < [A] < LIM$	Verificare integrità copertura superficiale
		$[A] > LIM$	Verificare integrità copertura superficiale e stabilità della barriera laterale

6.2 INTERVENTI CORRETTIVI E MISURE PRECAUZIONALI

In base agli specifici indici di produzione dei fattori di processo dell'attività, ovvero percolato, biogas e composizione dei rifiuti, e ai rispettivi parametri tipici (min-max-std) per la gestione operativa, ricavati dai monitoraggi su impianti analoghi, si riporta una scheda con i possibili interventi correttivi

e preventivi che è possibile mettere in atto in caso di anomalie di processo in fase operativa e post-operativa

GESTIONE ANOMALIE DI PROCESSO IN FASE OPERATIVA			
Fattore di Processo	Controllo quantitativo (Ip: Intervallo di produzione)	Controllo qualitativo (valori di processo min-max)	Interventi correttivi e misure precauzionali
Percolato di discarica	$V_l < I_p$	$[L] < MIN$	In caso di fuoriuscite accertate e significative dai sistemi barriera di confinamento avvisare immediatamente autorità di controllo e sospendere provvisoriamente i conferimenti
		$MIN < [L] < MAX$	In caso di tracimazioni dall'interfaccia tra barriera laterale e terreni circostanti adottare misure di messa in sicurezza operativa e comunicarle agli enti competenti
		$[L] > MAX$	In caso di difformità dei rifiuti in ingresso avvisare organismi di controllo e modificare (intensificare) procedure di ammissione
	$V_l > I_p$	$[L] > MAX$	
Biogas di discarica	$V_E < I_P$	$[B] > MAX$	In caso di fughe di gas dai sistemi barriera di confinamento ed eventuale presenza di gas nei terreni circostanti adottare misure di messa in sicurezza operativa e comunicarle agli enti competenti
	$V_E = I_P$	$[B] > MAX$	In caso di concentrazioni di rischio di gas infiammabili e/o tossici nei pozzetti dell'impianto avvisare il personale addetto e disporre sfiati di sicurezza
	$V_E > I_P$	$[B] < MIN$	In caso di fughe di gas dai sistemi barriera di confinamento ed eventuale presenza di gas nei terreni circostanti installare tubazioni di sfiato provvisorie nel corpo rifiuti e nei terreni
		$MIN < [B] < MAX$	In caso di concentrazioni di rischio di gas infiammabili e/o tossici nei pozzetti dell'impianto avvisare il personale addetto e disporre l'anticipo di installazione dei pozzetti di estrazione del biogas
		$[B] > MAX$	
Composizione dei rifiuti	$C_c < I_P$	$LIM -10\% < [R] < LIM$	In caso di inadeguata costipazione dei rifiuti, rivedere le modalità e i mezzi di coltivazione
	$C_c > I_P$	$LIM -10\% < [R] < LIM$	In caso di difformità nell'origine e provenienza dei rifiuti sospendere i relativi conferimenti

GESTIONE ANOMALIE DI PROCESSO IN FASE POST-OPERATIVA			
Fattore di Processo	Controllo quantitativo (IP: Intervallo di Produzione)	Controllo qualitativo (valori di processo MIN-MAX o LIM)	Interventi correttivi e misure precauzionali
Percolato di discarica	$V_L < IP$	$[L] < MIN$	In caso di fuoriuscite accertate e significative dai sistemi barriera di confinamento avvisare immediatamente autorità di controllo
		$MIN < [L] < MAX$	In caso di tracimazioni dall'interfaccia tra barriera laterale e terreni circostanti adottare misure di messa in sicurezza operativa e comunicarle agli enti competenti
Biogas di discarica	$V_E < IP$	$[B] > MAX$	In caso di fughe di gas dai sistemi barriera di confinamento ed eventuale presenza di gas nei terreni circostanti installare tubazioni di sfiato provvisorie nel corpo rifiuti e nei terreni
	$V_E = IP$	$[B] > MAX$	In caso di concentrazioni di rischio di gas infiammabili e/o tossici nei pozzetti dell'impianto avvisare il personale addetto e disporre sfiati di sicurezza
	$V_E > IP$	$[B] < MIN$	In caso di fughe di gas dai sistemi barriera di confinamento ed eventuale presenza di gas nei terreni circostanti installare tubazioni di sfiato provvisorie nel corpo rifiuti e nei terreni
		$MIN < [B] < MAX$	In caso di concentrazioni di rischio di gas infiammabili e/o tossici nei pozzetti dell'impianto avvisare il personale addetto e disporre l'anticipo di installazione dei pozzetti di estrazione del biogas
		$[B] > MAX$	In caso di concentrazioni di rischio di gas infiammabili e/o tossici nei pozzetti dell'impianto avvisare il personale addetto e disporre l'anticipo di installazione dei pozzetti di estrazione del biogas
Composizione dei rifiuti	$C_c < IP$	$LIM - 10\% < [A] < LIM$	In caso di rotture della copertura superficiale, provvedere a interventi di manutenzione
		$[A] > LIM$	In caso di cedimenti delle barriere laterali e/o superficiali, adottare misure di messa in sicurezza operativa e comunicarle agli enti competenti
	$C_c = IP$	$[A] > LIM$	In caso di rotture della copertura superficiale, provvedere a interventi di manutenzione
	$C_c > IP$	$LIM - 10\% < [A] < LIM$	
		$[A] > LIM$	In caso di cedimenti delle barriere laterali e/o superficiali, adottare misure di messa in sicurezza operativa e comunicarle agli enti competenti

7 GESTIONE DELLE EMERGENZE

Il GST provvede all'identificazione delle emergenze che potrebbero manifestarsi ed interessare il sito.

Le seguenti procedure individuano le misure necessarie da attivare nel caso di incendi o di pericolo grave ed immediato di contaminazione ambientale dovuta al rilascio accidentale di contaminanti.

In ogni caso il personale utilizza idonei dispositivi di protezione individuale (DPI) in funzione del rischio valutato.

Il gestore della discarica comunque si accerta sempre che il personale al quale vengono affidati gli interventi di emergenza sia preliminarmente istruito ed informato sulle tecniche di intervento di emergenza ed abbia ad uno specifico programma di addestramento all'uso dei DPI.

7.1 ROTTURA TELO

La rottura dei teli è rilevabile essenzialmente dai risultati delle analisi compiute sulle acque sotterranee (Vedi paragrafo 5.1.5).

Qualora si verifichi tale evenienza, i provvedimenti da prendere sono i seguenti:

- ripetere le analisi con procedura d'urgenza per accertarsi della loro attendibilità; bloccare il conferimento di ulteriori rifiuti nel lotto interessato;
- se è possibile, procedere alla rimozione del rifiuto già abbancato nel lotto sino ad individuare l'area di rottura, e procedere alla sostituzione della parte di tela danneggiata, verificandone la tenuta;
- nel caso non fosse possibile procedere alla rimozione bisogna isolare in modo definitivo la fonte inquinante rispetto alle matrici ambientali circostanti attuando le tecniche o di fissaggio o di incapsulamento del sito contaminato. Il fissaggio consiste nel fissare i contaminanti alla matrice solida del terreno per evitarne il rilascio nell'ambiente esterno attraverso le tecniche di inertizzazione, solidificazione/stabilizzazione e vetrificazione; l'incapsulamento consiste nell'isolare il suolo contaminato tramite barriere a bassa o bassissima permeabilità a seconda della contaminazione può essere effettuato un isolamento superficiale, perimetrale o di fondo.

7.2 MALFUNZIONAMENTO DEL SISTEMA DI DRENAGGIO BIOGAS

Qualora si verifichi un malfunzionamento dell'impianto di estrazione biogas o di combustione del biogas occorre:

- avvisare il gestore e il direttore della discarica identificare per quanto possibile le ragioni dell'anomalia;
- se necessario, richiedere l'intervento di ditte esterne per la riparazione del guasto;
- se possibile, riattivare l'impianto, una volta verificata l'esistenza di condizioni di sicurezza.

Nel caso di esplosione nella rete o nel sistema di regolazione e/o combustione, tutti gli addetti, dopo aver messo in salvo la propria persona e quella dei presenti sul luogo dell'incendio devono:

- avvisare il gestore e il direttore della discarica;
- telefonare ai vigili del fuoco;

E' assolutamente vietato rimanere nell'area dell'esplosione.

7.3 PRESENZA BIOGAS NEL SUOLO

Qualora si verifichi la presenza di biogas nel suolo/sottosuolo esterno al corpo rifiuti occorre:

- non fumare in prossimità del sito;
- impedire l'utilizzo di fiamme libere o qualsiasi altro strumento che possa causare innesco;
- avvisare i vigili del fuoco dell'avvenuto riscontro;
- avvisare il gestore e il direttore della discarica
- identificare per quanto possibile le ragioni dell'anomalia;
- effettuare, con strumentazione adeguata, ed eventualmente con ditte esterne adeguatamente preposte, sopralluoghi in potenziali punti di accumulo biogas (pozzi, cisterne, ecc...)
- se necessario, richiedere l'intervento di ditte esterne per la riparazione del guasto

7.4 EMERGENZE DI ORIGINE NATURALE

Le emergenze di origine naturale sono quelle generate da eventi naturali e perciò strettamente correlate alle caratteristiche del sito in esame e ad eventi atmosferici. Il sito è collocato in una zona collinosa; si ritiene che i rischi di origine naturale possano essere ricondotti ad eventi atmosferici con presenza di vento molto forte e ad anomali eventi piovosi che possono provocare frane e smottamenti. L'identificazione delle emergenze di origine naturale può essere effettuato tramite:

- la raccolta di informazioni necessarie ad individuare le caratteristiche geomorfologiche del sito;
- l'analisi delle emergenze di origine naturale già verificatesi;
- la consultazione preventiva dei dati meteorologici (piovosità, venti, ecc...).

In caso di frane deve essere avvisato il GST (oltre il Gestore IPPC), il quale organizza i turni di lavoro per far fronte all'emergenza, (es. pompaggio dell'acqua dai fossi perimetrali di scolo, riporto di terreno), dopo aver sentito il parere degli enti di competenza (es. Protezione Civile) sull'andamento delle condizioni.

In seguito ad eventi atmosferici con presenza di vento molto forte, parte del materiale (soprattutto quello plastico) può essere sospinto dal vento fuori dal recinto della discarica e configurare un inquinamento ambientale.

Al preannunciarsi della suddetta situazione di emergenza, deve

- essere precauzionalmente interrotto il conferimento dei rifiuti
- essere immediatamente effettuata la copertura dei rifiuti abbancati con materiale arido
- alla fine dell'evento, effettuarsi uno o più sopralluoghi su tutto il confine esterno della discarica per individuare le aree che presentano eventuali criticità
- effettuarsi immediatamente la raccolta delle parti di plastica eventualmente fuoriuscita, la raccolta della plastica sulle barriere di rete metallica per impedirne il rovesciamento, e quanto necessario a recuperare qualsiasi rifiuto disperso.

In caso di evento sismico

- Nel caso in cui, nel momento della scossa, ci si trovi in luogo chiuso, è necessario:
 - Non uscire dai locali;
 - Allontanarsi da vetri e armadi;
 - Proteggersi sotto tavoli o muri portanti;
 - Coprendosi la testa con le mani;
 - Raggiungere il luogo di raccolta dopo la scossa.
- In caso di scossa in luogo aperto, invece, è opportuno allontanarsi da alberi, edifici, lampioni e linee elettriche

7.5 EMERGENZE IMPIANTISTICHE

Le emergenze impiantistiche che potenzialmente possono avere un impatto sull'ambiente sono:

- rottura e/o perdita dai serbatoi contenenti percolato;
- blocco pompe presenti nei pozzetti del percolato e tracimazione dei pozzetti e perdita della rete interrata;
- mancato funzionamento di una delle macchine necessarie al normale svolgimento delle attività dell'impianto;
- mancato funzionamento dei biofiltri.

L'identificazione delle emergenze impiantistiche è effettuata tramite:

- l'analisi visiva dell'impianto e delle attività presenti nel sito con riferimento alle potenziali emergenze emerse;
- l'analisi delle emergenze impiantistiche già verificatesi, descritte nel settore "emergenze" dei rifiuti autoprodotti.

Il responsabile incaricato studia quali siano le emergenze possibili per l'impianto, con particolare attenzione per quelle che potenzialmente possono avere ripercussioni negative sul rispetto della conformità legislativa.

7.6 EMERGENZE PROVOCATE DA CAUSE ESTERNE

Il manifestarsi di emergenze provocate da cause esterne risultano piuttosto remote, essendo l'impianto collocato in un'area agricola isolata e piuttosto distante dai centri abitati, inoltre non sono presenti gasdotti o altre linee interrate che possono provocare emergenze di tipo esterno.

Sono presenti in prossimità dell'area dei pali per la distribuzione della corrente in MT.

7.7 ALLAGAMENTI

Per affrontare una situazione d'emergenza legata ai fenomeni di allagamento si prevede una procedura generica d'emergenza ed alcuni suggerimenti specifici:

- Staccare l'interruttore generale dell'energia elettrica su conforme parere da parte del responsabile generale ma non se il luogo in cui si trova l'interruttore generale già inondato;
- Far evacuare tutte le persone che si trovano nelle zone circostanti l'area di pericolo;
- Dopo l'inondazione non rimettere subito in funzione apparecchi elettrici che siano stati bagnati dall'acqua;

- Rifugiarsi ai piani più alti o, eventualmente, sul tetto;
- Mettere in un luogo sicuro le sostanze che potrebbero essere fonte di inquinamento come insetticidi, pesticidi, medicinali, ecc...;
- Bloccare immediatamente il conferimento di nuovi rifiuti in discarica;
- Qualora non fossero state concluse le operazioni di copertura dello strato dei rifiuti, provvedere tempestivamente alla copertura dei rifiuti attraverso l'impiego di teli impermeabili, avendo cura di isolare l'area interessata attraverso la realizzazione di argini contenitivi;
- Al termine dell'emergenza predisporre un piano di intervento che preveda l'eliminazione dell'acqua stagnante attraverso la realizzazione di cunette trasversali confluenti verso il canale di gronda esistente o l'eventuale uso, in fosse allagate, di pompe sommerse;
- Non appena le condizioni meteorologiche lo consentono, disporre una serie di verifiche ispettive sullo stato della discarica, a partire dall'integrità della struttura e degli impianti, fino a rilevamenti analitici svolti sul sottotelo, sulle acque superficiali, sul percolato.

Ulteriori accorgimenti sono previsti per far fronte alle varie diverse condizioni meteorologiche soprattutto nella fase di ingresso dei mezzi in discarica.

In caso di pioggia sono previsti provvedimenti particolari; le piste di discesa in discarica sono ricoperte mediante uno strato di ghiaia per evitare lo slittamento dei mezzi operativi; è necessario realizzare, in previsione di una tale occorrenza, un cumulo di ghiaia in un'area esterna alla discarica. Inoltre in caso di forti e continue piogge si verifica che non venga dilavato il terreno di ricoprimento dell'ultimo strato di rifiuto, ed in tal senso si realizza lo strato di ricoprimento mediante terreno frammisto a ghiaia.

7.8 INCENDI

I mezzi usati per la sistemazione dei rifiuti sono tutti provvisti di sistema antincendio per ottemperare alle vigenti disposizioni in materia di prevenzione antincendio.

Al momento dell'arrivo sul posto delle unità dei Vigili del Fuoco, il personale sarà a disposizione per fornire ulteriori informazioni quali ad esempio:

- una piantina delle aree coinvolte;
- eventuale posizione dell'attacco della motopompa;
- posizione di eventuali depositi di materiali infiammabili;
- comunicazione di eventuali persone rimaste coinvolte da porre in salvo.

Deve essere periodicamente verificata l'efficienza del sistema di prevenzione e protezione incendi. All'interno del Piano Antincendio, che deve essere periodicamente revisionato e facilmente consultabile in Azienda, devono essere riportate una serie di ulteriori indicazioni relative a regole più specifiche come di seguito descritto:

- **REGOLE FONDAMENTALI DA OSSERVARE PRIMA E DURANTE L'INCENDIO:** espone una serie di procedure comportamentali e di misure precauzionali per ridurre al minimo il rischio di incendio;
- **PRIMI PROVVEDIMENTI DA ADOTTARE IN CASO DI EMERGENZA:** illustra tutte le norme e i divieti principali per i dipendenti;
- **NORME DI COMPORTAMENTO DA ASSUMERE IN CASO DI EMERGENZA:** suggerisce le norme comportamentali nella fase di richiesta di soccorso.

Deve farsi in ogni caso riferimento alla normativa in materia di prevenzione degli incendi e devono essere, inoltre, seguite le norme antinfortunistiche dettate dal D.Lgs. 626/94 e s.m.i. e dal D.Lgs. 81/08, in materia di sicurezza del lavoro.

In particolare, gli operai addetti alla movimentazione dei rifiuti dovranno essere equipaggiati con idoneo abbigliamento (robuste calzature, casco, guanti, tuta di materiale ignifugo).

Presso l'edificio servizi devono essere sempre tenuti disponibili attrezzature e materiali di pronto soccorso.

In ogni caso, al termine della situazione di emergenza, va svolta un'accurata verifica sulle condizioni delle strutture e degli impianti. A seguito di tale verifica possono essere adottati i provvedimenti previsti ai punti precedenti, se necessario.

Tutte le informazioni di base relative al piano di emergenza devono essere illustrate agli addetti nell'ambito delle attività di formazione.

I fornitori di servizi che operano nel sito sono tenuti ad osservare le regole di sicurezza previste nei casi di emergenza dall'Azienda.

Comportamento da tenere in caso di incendio/esplosione

- Mantenere la calma evitando di farsi prendere dal panico.
- Segnalare il pericolo ai superiori responsabili.
- Tutto il personale dipendente interessato, in caso di allarme per emergenza, se non designato dal datore di lavoro alla gestione dell'emergenza stessa, si asterrà dall'intervenire evitando inutili e dannosi assembramenti.

- Qualsiasi lavoratore dovrà, nell'impossibilità di contattare il proprio superiore gerarchico, prendere misure adeguate per evitare conseguenze maggiori e/o più gravi, tenendo conto delle sue conoscenze e dei mezzi tecnici disponibili,
- Attenersi scrupolosamente alle istruzioni impartite dagli addetti previsti per la gestione delle emergenze, e riportate nel Piano di Emergenza, redatto ai sensi dell'art. 12 comma 1 del D.Lgs. n° 626/94 e ss.mm.ii..
- In caso di assenza degli addetti previsti per la gestione delle emergenze, tutti i lavoratori dovranno allontanarsi dal luogo di pericolo ordinatamente seguendo i percorsi di esodo indicati dalla segnaletica raggiungendo il luogo di riunione individuato nel piazzale di ingresso all'impianto,

7.9 ESPLOSIONE

L'esplosione può essere esclusivamente dovuta ad un eccesso di biogas nel cumulo rifiuti o nel suolo a cui una scintilla o una fiamma libera potrebbe fornire l'innescio. In caso di odori persistenti, indice di presenza di biogas, occorrerà:

- Staccare l'energia elettrica
- Non accendere fiamme libere;
- Non fumare;
- Fermare tutte le attività;
- Individuare l'origine della perdita (anche attraverso monitoraggi ambientali specifici) ed eliminarla;

Qualora non sia possibile individuare l'origine della perdita occorre:

- avvisare il responsabile dell'azienda o il capo squadra;
- avvisare del pericolo eventuali terzi ed isolare i locali.
- attendere istruzioni del responsabile o del capo squadra.

Il piano degli interventi da attuarsi a seguito di un evento esplosivo o ad alto rischio di esplosione, si dovrà sviluppare secondo tre fasi successive:

- ❖ “Fase dell'emergenza” finalizzata a gestire il rischio immediato sulle cose e sulle persone che operano nelle aree interessate (vedi sopra).
- ❖ “Fase della valutazione del rischio” finalizzata alla definizione del fenomeno specifico in atto; tale definizione si completa attraverso l'effettuazione di indagini preliminari sulle

caratteristiche dell'area e un monitoraggio delle concentrazioni dei principali parametri guida dell'inquinamento;

- ❖ “Fase degli interventi” finalizzata a far rientrare la situazione in condizioni normali.

7.10 DISPERSIONI ACCIDENTALI NELL'AMBIENTE

Sversamenti di percolato

Si procede all'immediata delimitazione dell'area oggetto di sversamento, cercando di limitare l'eventuale allargarsi della chiazza con prodotti assorbenti.

La fuoriuscita accidentale di percolato può verificarsi o dalle operazioni di caricamento o dalla rete di canalizzazione.

Se la fuoriuscita avviene durante le operazioni di caricamento, gli addetti devono informare il personale preposto che deve effettuare le seguenti operazioni:

- Avvisare il gestore e il direttore della discarica;
- Arrestare il dispositivo di caricamento;
- Ripristinare i dispositivi di chiusura della cisterna adibita al trasporto;
- Se la perdita procura pozze di accumulo, intervenire con apposite pompe e aspirare il percolato
- Procedere al lavaggio con materiale speciale delle zone interessate dalla fuoriuscita del percolato;
- Rimuovere, se possibile, il terreno contaminato con escavatore, e stoccarlo su telo impermeabile all'interno del sito; ricoprire con telo impermeabile il terreno escavato; procedere al campionamento del terreno escavato al fine di identificare l'impianto di destino finale; ripristinare l'area con riporto di nuovo materiale.

Se la fuoriuscita avviene dalla rete di canalizzazione, gli addetti al controllo periodico devono informare il personale preposto che deve effettuare le seguenti operazioni:

- Avvisare il gestore e il direttore della discarica.
- Chiudere immediatamente le saracinesche poste a monte o bloccare il pompaggio del percolato dai pozzi;
- Se la perdita procura pozze di accumulo, intervenire con apposite pompe e aspirare il percolato;
- Procedere al lavaggio con materiale speciale delle eventuali zone esterne alle vasche interessate dalla fuoriuscita del percolato;

- Rimuovere, se possibile, il terreno contaminato con escavatore, e stoccarlo su telo impermeabile all'interno del sito; ricoprire con telo impermeabile il terreno escavato; procedere al campionamento del terreno escavato al fine di identificare l'impianto di destino finale; ripristinare l'area con riporto di nuovo materiale.

Sversamento di altri liquidi potenzialmente inquinanti

Si procede all'immediata delimitazione dell'area oggetto di sversamento del liquido, cercando di impedire l'eventuale allargarsi della chiazza con arginature in terreno e/o prodotti idonei ad assorbire la fuoriuscita o perdita. La bonifica del sito si effettua nei casi gravi con la rimozione della terra e/o materiale inerte impregnato, ripristinando l'area con riporto di nuovo materiale.

Dispersione accidentale rifiuti nell'ambiente

Allo scopo di garantire che le operazioni di abbancamento avvengano nel rispetto dell'ambiente il gestore prevede misure per impedire la dispersione dei rifiuti dovuta al vento durante le operazioni di scarico.

Nello specifico si prevede la realizzazione di un sistema di protezione mobile costituito da pannelli modulari che rappresentano una barriera fisica efficace, ma al contempo facile da spostare durante le fasi di scarico.

Nel caso di condizioni ventose particolarmente avverse è obbligo interrompere il deposito dei rifiuti e provvedere immediatamente al ricoprimento.

8 PREVENZIONE E PROTEZIONE INCENDI

Il seguente capitolo delinea i criteri di progettazione, costruzione e funzionalità dei sistemi di protezione incendi per l'impianto per il trattamento meccanico e biologico della frazione residuale e della frazione organica dei rifiuti urbani da realizzare in contrada "Borranea" nel comune di Palermo.

L'impianto, per la realizzazione delle funzioni richieste, è costituito dalle seguenti sezioni:

- Pesatura, ricezione, stoccaggio temporaneo degli RSU provenienti dalla RD
- Selezione RSU
- Maturazione ammendante compostato in biocelle
- Stoccaggio compost

che sono integrate dai seguenti sistemi ausiliari:

- Sala controllo e automazione
- Impianti elettrici
- Reti fluidi ausiliari (acqua potabile, servizi, acqua antincendio)
- Rete collettamento acque reflue (nere, bianche, pluviali, ecc..)
- Impianti di abbattimento polveri e odori.

8.1 CARATTERISTICHE GENERALI DELLA PIATTAFORMA

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un impianto di trattamento meccanico biologico con valorizzazione della frazione secca da realizzare nell'ambito della costruzione di una piattaforma impiantistica che prevede la costruzione anche di una discarica controllata. L'impianto risulta strutturato come di seguito descritto.

8.1.1 Filiera di trattamento dei r.u.

Detta sezione è finalizzata alla selezione di rifiuti urbani (R.U.) e successiva stabilizzazione della sostanza organica, secondo uno schema di trattamento a flussi separati, in cui il pretrattamento meccanico del rifiuto in ingresso all'impianto permette l'ottenimento di due frazioni: una "umida" (sottovaglio), da destinare a trattamento biologico ed una "secca" (sopravaglio), da destinare al massimo recupero o alla valorizzazione energetica e lo allo smaltimento del residuo non più utilizzabile in discarica ($pci < di 13 \text{ MJ/kg}$);

E' previsto una successiva fase di effettuare di raffinazione e la valorizzazione del sopravaglio secco mediante linea dedicata che prevede la una linea di produzione di CSS

Dal trattamento del rifiuto indifferenziato si produrrà nella configurazione a regime:

1. CSS caratterizzato da un tenore di sostanza organica inferiore al 10%; inoltre esso sarà caratterizzato da un elevato potere calorifico;
2. Materiali ferrosi: la frazione ferrosa recuperata sarà avviata al riutilizzo in fonderie di 2a fusione;
3. Metalli non ferrosi: da avviare alla filiera del recupero
4. Frazione organica stabilizzata matura che presenterà un tenore di umidità inferiore al 40% ed un elevato grado di stabilizzazione, tale da poter essere utilizzato per recuperi ambientali quali:
 - sistemazione di aree di rispetto di autostrade e ferrovie (scarpate, argini, terrapieni);
 - sistemazione post chiusura di discariche esaurite;
 - copertura giornaliera di discariche.

Sulla base dei dati riportati nel progetto la predetta sezione è stata dimensionata considerando l'operatività estesa su 6 giorni alla settimana. Da un'analisi dei dati infatti, il dimensionamento è stato effettuato con riferimento a situazioni di picco stimata da progetto definitivo in conferimenti di rifiuti urbani indifferenziati pari a 350 t/g.

Come criterio precauzionale, nel calcolo dei volumi di materiali conferiti in discarica, si è inoltre considerato che l'impianto possa restare inattivo per operazioni di manutenzione straordinaria per 15 giorni/anno. Il bilancio di materia è stato quindi proposto secondo il predetto criterio prudenziale.

8.2 DESCRIZIONE ATTIVITA' PRINCIPALE

Essendo l'attività NON regolata da specifiche disposizioni antincendio, la presente documentazione tecnica è stata redatta in conformità all'allegato I al D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151 e smi.

L'attività individuata è la seguente:

- Attività 70.2.C: Locali adibiti a depositi con quantitativi di merci e materiali combustibili superiori complessivamente a 5000 kg, di superficie lorda superiore a 3000 mq.

8.2.1 Obiettivi

Ai fini della sicurezza antincendio e per conseguire gli obiettivi di incolumità delle persone e tutela dei beni contro i rischi di incendi, le aree interessate dall'attività in esame saranno progettate al fine di:

- minimizzare le cause di incendio;
- limitare i danni alle persone ed alle cose;
- limitare i danni all'edificio ed ai locali serviti;
- limitare la propagazione di un incendio ad edifici e/o locali contigui;
- garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza.

8.2.2 Individuazione dei pericoli di incendio

La valutazione del rischio di incendio costituisce strumento fondamentale per il conseguimento delle finalità di cui al D.Lgs 81/08, unitamente al piano organizzativo-gestionale, costituisce parte specifica del documento di cui art. 17 e art.28 del decreto legislativo.

Al fine di determinare le caratteristiche costruttive che l'edificio industriale deve possedere e gli impianti antincendio da adottare nella specifica realtà in esame si è proceduto alla identificazione dei pericoli nell'ambiente di lavoro preso in esame.

Sono stati identificati tutti quei fattori che presentano il potenziale di causare un danno in caso di incendio, in particolare sono stati considerati:

- destinazione d'uso
- sostanze pericolose e loro modalità di stoccaggio
- carico di incendio nei vari compartimenti
- impianti di processo
- lavorazioni
- macchine apparecchiature e attrezzi
- movimentazioni interne
- impianti tecnologici di servizio
- aree a rischio specifico

8.2.3 Carico di incendio nei vari compartimenti

I materiali combustibili presenti e il carico di incendio per tutti i compartimenti sono descritti nell'allegato alla presente relazione tecnica relativo al calcolo del Carico d'Incendio.

8.2.4 Descrizione delle condizioni ambientali

Nelle planimetrie allegate al progetto esecutivo è riportato il lay-out interno dei locali in cui ha luogo l'attività, sono riportati i macchinari, gli impianti in genere, i passaggi, i percorsi di esodo, il posizionamento dei presidi antincendio ecc.

Sono state esaminate le strutture portanti e portate dell'attività industriale, è stato effettuato il calcolo del carico di incendio, è stata effettuata la verifica delle strutture, seguendo le indicazioni della vigente normativa.

Le strutture portanti e di compartimentazione dell'edificio industriale sono del tipo descritto nell'allegato relativo al calcolo del carico di incendio e della verifica delle strutture.

L'attività interesserà un edificio con un unico piano.

8.2.5 Layout aziendale e destinazione d'uso

Il complesso impiantistico può essere suddiviso nei seguenti ambiti:

1. Ambito 1 - Area di conferimento, stoccaggio e trattamento RSU – Ricezione – Zona Carico Rifiuti – Zona Carico CSS
2. Ambito 2 - Area di contenimento macchine di preselezione e trattamento RSU
3. Ambito 3 - Area biotunnel
4. Ambito 4 - Area Ricezione Frazione Organica – Raffinazione Vagliatura – Stoccaggio FOS
5. Ambito 5 - Tettoia di raffinazione
6. Ambito 6 - Sistema di biofiltrazione
7. Ambito 7 - Officina/Deposito
8. Ambito 8 - Area serbatoi percolato
9. Ambito 9 - Area quadri elettrici e trasformazione
10. Ambito 10 - Locale Tecnico Gruppo Antincendio
11. Ambito 11 - Area edificio pesa/spogliatoi

8.2.6 Distanze di sicurezza

Data la natura dell'attività e la relativa ubicazione non saranno previsti particolari vincoli in merito a distanze di sicurezza e protezione da rispettare nella progettazione antincendio.

8.3 COMPARTIMENTAZIONE DEI LOCALI

Di seguito vengono riportati i compartimenti in cui viene suddiviso il presente progetto. Si precisa che gli ambiti 1, 2, 3, 4 e 5 sono comunicanti tra di loro e che non vi sono compartimentazioni. Questi ambiti possono essere intesi come ambiente unico.

Elenco compartimenti			
Compartimento n.	Descrizione	Superficie (m²)	Piani del compartimento
1	Ambito 1 - Area di conferimento, stoccaggio e trattamento RSU – Ricezione – Zona Carico Rifiuti – Zona Carico CSS	3054	Piano Terra
	Ambito 2 - Area di contenimento macchine di preselezione e trattamento RSU	5097	Piano Terra
	Ambito 3 - Area biotunnel	3300	Piano Terra
	Ambito 4 – Area Ricezione Frazione Organica – Raffinazione Vagliatura – Stoccaggio FOS	3723	Piano Terra
	Ambito 5 – Tettoia di stoccaggio balle	604	Piano Terra
2	Ambito 6 – Sistema di biofiltrazione	2889	Piano Terra
1	Ambito 7 – Officina/Deposito	49	Piano Terra
0	Ambito 8 - Area serbatoi percolato	0	Piano Terra
1	Ambito 9 – Area quadri elettrici e trasformazione	6	Piano Terra
1	Ambito 10 – Locale Tecnico Gruppo Antincendio	31.5	Piano Terra
1	Ambito 11 - Area edificio pesa/spgliatoi	103	Piano Terra



55 di 142

8.3.1 Caratteristiche dell'edificio

Ubicazione: in edificio isolato

N. piani edificio = 1

N. piani fuori terra = 1

Altezza antincendio media = 14 m

L'edificio industriale oggetto della presente relazione si estende per circa 16.348 mq ed ha un'altezza utile interna di ml 13.

8.4 CALCOLO DELL'AFFOLLAMENTO E VERIFICA DELLE VIE DI ESODO

Il tipo, il numero, l'ubicazione e la larghezza delle uscite saranno determinate in base al massimo affollamento.

L'attività avrà, una massimo affollamento pari a:

Elenco compartimenti			
Compartimento n.	Descrizione	Superficie (m ²)	n. lavoratori
A	Ambito 1 - Area di conferimento, stoccaggio e trattamento RSU – Ricezione – Zona Carico Rifiuti – Zona Carico CSS	3054	6
	Ambito 2 - Area di contenimento macchine di preselezione e trattamento RSU	5097	6
	Ambito 3 - Area biotunnel	3300	0
	Ambito 4 – Area Ricezione Frazione Organica – Raffinazione Vagliatura – Stoccaggio FOS	3723	4
	Ambito 5 – Tettoia di stoccaggio balle	604	0
-	Ambito 6 – Sistema di biofiltrazione	2889	0
B	Ambito 7 – Officina/Deposito	49	2

C	Ambito 8 - Area serbatoi percolato	0	0
D	Ambito 9 – Area quadri elettrici e trasformazione	6	0
E	Ambito 10 – Locale Tecnico Gruppo Antincendio	15	1
F	Ambito 11 - Area edificio pesa/spgliatoi	103	2

8.4.1 Capacità di deflusso

- c.d. = 50 per i locali non in presenza di rischio elevato

- c.d. = 5 per i locali in presenza di rischio elevato

Si avrà, la seguente necessità di moduli, derivante dal calcolo effettuato con la formula:

- moduli necessari = (max affollamento del piano) / (capacità di deflusso del piano)

8.4.1.1 Numero moduli necessari

Ambito	Moduli necessari	Max affollamento	Capacità deflusso
1	1	6	50
2	1	6	50
4	1	4	50
7	1	2	50
8	0	0	50
9	1	1	50
10	1	1	50
11	2	2	50

8.4.1.2 Misure in termini di moduli e di massimo affollamento consentito:

Nel calcolo delle uscite di sicurezza, viene utilizzata una tolleranza del 5% sul minimo richiesto per le stesse, per misure minori di 2.4 m, e del 2% per misure maggiori di 2.4 m, come prevede la normativa.

Elenco uscite

Ambito	Uscita N.	Larghezza (m)	Lunghezza (m)	Moduli
1	1	5.7	25	9
1	2	5.7	25	9
1	3	5.7	25	9
1	4	3.7	25	6
1	5	3.7	25	6
1	6	3.7	25	6
1	7	3.7	25	6
2	1	3.7	30	6
2	2	5.7	30	9
2	3	5.7	30	9
2	4	3.7	30	6
2	5	3.7	30	6
2	6	3.7	30	6
4	1	5.7	30	9
4	2	5.7	30	9
4	3	5.7	30	9

7	1	1.2	5	2
9	1	1.2	5	2
10	1	1.2	5	2
11	1	0.8	5	1
11	2	0.8	5	1
11	3	0.8	5	1
11	4	0.8	5	1
11	5	0.8	5	1

N.B. Nel computo della larghezza delle uscite sono conteggiate anche le porte di ingresso con gli infissi apribili verso l'esterno e dotate di maniglie antipanico.

In alcuni casi le lunghezze delle vie di esodo sono maggiore delle misure contemplate al punto 3.3 del DM 10/03/98 ragion per cui si prevede la presenza di un sistema automatico di rivelazione ed allarme incendio per ridurre i tempi di evacuazione “Misura di sicurezza alternativa”.

8.4.1.3 Persone evacuabili e max affollamento ipotizzabile

Ambito.	n. totale moduli	Persone evacuabili	Max. affollamento Ipotizzabile
1	51	2550	6
2	52	2600	6
4	27	1350	4
7	2	100	2
9	2	100	0
10	2	100	2
11	5	250	20

Ogni locale del capannone prevede dei portoni di grandi dimensioni normalmente aperti durante le fasi di lavoro (consistenti nello scarico dei rifiuti, seguito da immediato allontanamento del mezzo di trasporto e nel prelievo dei rifiuti scaricati – mediante pala gommata – per la relativa immediata immissione nella macchina aprisacchi) che si possono considerare a giusta ragione delle vie di fuga. Esse, comunque verranno evidenziate mediante segnaletica a pavimento.

Tutte le vie di uscita sfoceranno verso luogo sicuro all'esterno. I percorsi avranno in ogni punto larghezza non inferiore a 1,20 ml e altezza non inferiore a 2,00 ml.

Lo stabilimento industriale nella sua interezza sarà dotato di un sistema organizzato di vie di uscita per il deflusso rapido e in sicurezza degli occupanti verso l'esterno (in luogo sicuro), in caso di incendio o di pericolo di altra natura.

Tutte le vie di esodo saranno dotate di illuminazione di emergenza con plafoniere del tipo autoalimentato con autonomia minima non inferiore a 1 ora. La segnaletica di sicurezza dell'attività sarà conforme a quanto contenuto nel D.Lgs. 81/08 per la parte riguardante la sicurezza antincendio e la gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro.

8.4.2 Misure per l'evacuazione in caso di emergenza

L'attività sarà provvista di un sistema organizzato di vie di uscita per il deflusso rapido e ordinato degli occupanti verso l'esterno. La misurazione delle uscite sarà eseguita nel punto più stretto delle vie di esodo. Tutte le uscite di sicurezza saranno munite di infissi, apribili verso l'esterno e dotate di maniglioni antipanico. Le porte che si aprono verso corridoi interni utilizzati come vie di deflusso saranno realizzate in modo da non ridurre la larghezza utile dei corridoi stessi. Il sistema di apertura delle porte sarà realizzato con maniglioni antipanico, installati su ciascuna anta, che consentiranno l'apertura delle porte con semplice spinta esercitata dal pubblico su una delle ante. I maniglioni antipanico saranno installati in conformità con quanto stabilito dal D.M. 3 novembre 2004 (G.U. n. 271 del 18/11/2004), in particolare:

- i dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo saranno installati in conformità alla EN 179 relativa a "Dispositivi per uscite d'emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta".

Sulle porte di uscita saranno installati cartelli con la scritta USCITA DI SICUREZZA - APERTURA A SPINTA - ad un'altezza non inferiore a due metri dal suolo. Le uscite di sicurezza saranno segnalate anche in caso di spegnimento dell'impianto di illuminazione e mantenute sempre sgombre da materiali o da altri impedimenti che possono ostacolarne

l'utilizzazione. I locali saranno dotati di un numero di uscite di sicurezza, tali da permettere la rapida evacuazione di tutti gli occupanti l'edificio in caso di emergenza.

8.4.3 Servizi tecnologici

8.4.3.1 Impianto di ventilazione

L'Impianto di Ventilazione avrà le seguenti caratteristiche:

- tipo: Centralizzato
- potenza impianto: 477.000 [mc/h]

Le strutture di separazione presenteranno resistenza al fuoco non inferiore a REI 60 e le eventuali comunicazioni in esse praticate avverranno tramite porte con caratteristiche almeno REI 60 dotate di congegno di autochiusura.

Le condotte non attraverseranno:

- luoghi sicuri che non siano a cielo libero
- vie di uscita
- locali che presentino pericolo di incendio, di esplosione o di scoppio

Qualora le esigenze costruttive rendessero necessario l'attraversamento di strutture che delimitano i compartimenti, nelle condotte sarà installata, in corrispondenza degli attraversamenti, almeno una serranda avente resistenza al fuoco pari a REI 60.

Gli impianti saranno dotati dei seguenti dispositivi di controllo:

- comando manuale, situato in un punto, facilmente accessibile, per l'arresto dei ventilatori in caso di incendio

I dispositivi, tarati a 70°C, saranno installati in punti adatti, rispettivamente delle condotte dell'aria di ritorno (prima della miscelazione con l'aria esterna) e della condotta principale di immissione dell'aria.

L'intervento dei dispositivi, non consentirà la rimessa in moto dei ventilatori senza l'intervento manuale.

8.4.3.2 Aerazione

L'aerazione del capannone, in caso d'incendio avverrà tramite le ampie aperture, in precedenza descritte, che garantiscono complessivamente una superficie di aerazione dei vari locali maggiore del trentesimo della loro superficie in pianta.

8.5 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEL RISCHIO

8.5.1 Determinazione del rischio per il fabbricato

Il rischio per il fabbricato si valuta con la formula:

$$RF = \frac{(CQ_m + Q_i) \times A \times T}{R_E \times R_i}$$

dove i vari fattori hanno il seguente significato:

1. **Q_m** = fattore che rappresenta il carico di incendio delle merci contenute nel fabbricato
2. **Q_i** = coefficiente che tiene conto della combustibilità dei materiali componenti l'edificio (carico di incendio dell'edificio)
3. **C** = coefficiente che tiene conto della combustibilità dei materiali, viene fissato in funzione della classe di pericolo attribuita al materiale trattato
4. **A** = fattore relativo alla superficie della zona da proteggere
5. **T** = fattore che tiene conto del tempo di intervento
6. **R_E** = resistenza al fuoco del fabbricato
7. **R_i** = fattore che tiene conto di particolari misure speciali di prevenzione

8.5.1.1 Q_m - Carico di Incendio delle Merci

Il fattore **Q_m** rappresenta il carico di incendio delle merci contenute nel fabbricato, assume i seguenti valori tabellati in funzione del Carico di Incendio delle merci:

Kg Legno/mq	M cal/mq	Q _m
0-15	0-60	1.0
16-30	61-120	1.2
31/60	121-240	1.4
61-120	241-480	1.6
121-240	481-960	2.0

241-480	961-1920	2.4
481-960	1920-3840	2.8
961-1920	3841-7680	3.4
1921-3840	7681-15300	3.9
≥ 3841	≥ 15301	4.0

8.5.1.2 Q_i - Combustibilità dei Materiali Componenti l'Edificio

Il fattore Q_i rappresenta il carico di incendio proprio del fabbricato in assenza delle merci, tiene conto quindi della combustibilità dell'edificio (soppalchi combustibili, rivestimenti, infissi in legno, ecc.) assume i seguenti valori tabellati in funzione del Carico di Incendio proprio dell'edificio:

Kg legno/mq	Q_i
0-20	0
21-45	0.2
46-70	0.4
71-100	0.6

8.5.1.3 C - Combustibilità dei Materiali

Il coefficiente C tiene conto della combustibilità dei materiali presenti all'interno del fabbricato, viene fissato in funzione della classe di pericolo attribuita al materiale trattato.

I valori sono indicati nella seguente tabella:

Classe di Rischio	C
Combustibilità Bassa = Leggero	1.0
Combustibilità Debole = Ordinario Debole	1.0
Combustibilità Normale = Ordinario Normale	1.0
Combustibilità Elevata = Ordinario Elevato	1.2

Combustibilità Speciale = Ordinario Speciale	1.4
Combustibilità Grave = Ordinario Grave	1.6

8.5.1.4 A - Superficie della zona da Proteggere

Il coefficiente **A** tiene conto delle dimensioni e della distribuzione spaziale del fabbricato da proteggere.

I valori che può assumere sono indicati nella seguente tabella:

	A
1. Superficie del compartimento inferiore a 1500 m ² 2. Oppure distribuita su un massimo di 2 piani 3. Oppure altezza del soffitto ≤ 8 m	1.0
4. Superficie del compartimento compresa $1500 \leq S \leq 3000$ m ² 5. Oppure distribuita su un numero di piani fra 3 e 4 6. Oppure al primo livello interrato 7. Oppure altezza del soffitto $8 < h \leq 12$ m	1.3
8. Superficie del compartimento compresa $3000 \leq S \leq 10000$ m ² 9. Oppure distribuita su un numero di piani superiore a 4 10. Oppure a quota inferiore al primo livello interrato 11. Oppure altezza del soffitto $h > 12$ m	1.8

8.5.1.5 T - Tempo di Intervento dei Vigili del Fuoco

Il fattore **T** tiene conto del tempo di intervento dei Vigili del Fuoco siano essi aziendali che Professionisti.

I valori che può assumere sono indicati nella seguente tabella:

	Ritardo in minuti				
	10	15	20	25	30
Vigile del Fuoco Professionisti	1	1.1	1.25	1.40	1.50
Vigile del Fuoco Aziendali	1.1	1.2	1.35	1.50	1.60

8.5.1.6 RE - Resistenza al Fuoco del Fabbricato

Il fattore R_E tiene conto della Resistenza al Fuoco offerta delle strutture portanti di tamponamento e di compartimentazione, del fabbricato.

I valori che può assumere sono indicati nella seguente tabella:

Classe di Resistenza	R_E
15	1.0
30	1.0
60	1.20
90	1.35
120	1.5
180	1.75
240	2.0

8.5.1.7 Ri - Misure particolari di Prevenzione Incendi

Il fattore R_i tiene conto di eventuali misure speciali di prevenzione incendi e di organizzazione assunti per il fabbricato.

I valori che può assumere sono indicati nella seguente tabella:

Valutazione Rischio	R_i	
Più grande del normale	1.0	1. combustione prevedibile piuttosto rapida 2. elevato numero delle possibilità sorgenti di ignizione 3. inadeguata penetrabilità delle squadre antincendio 4. infiammabilità facilitata delle condizioni di immagazzinamento
Normale	1.2	5. combustione prevedibile normale 6. numero sorgenti di ignizione abituale 7. infiammabilità ridotta per essere i materiali

		combustibili contenuti in recipienti incombustibili
Più piccolo del normale	1.6	8. immagazzinamento molto compatto 9. scarse probabilità di sviluppo rapido dell'incendio 10. condizioni estremamente favorevoli all'evacuazione del calore
Molto piccolo	2.0	11. infiammabilità ridotta per essere i materiali combustibili contenuti in recipienti in lamiera ben chiusi 12. assenza di sorgenti di ignizione 13. probabilità di combustione lenta

8.5.1.8 Determinazione del rischio per le persone e per il contenuto del fabbricato

Il Rischio per le persone e per il contenuto del Fabbricato si valuta con la:

$$RC = P \times B \times F$$

dove:

P = fattore che tiene conto del pericolo per le persone

B = fattore che tiene conto del pericolo per le cose

F = fattore che tiene conto al pericolo dovuto alla produzione di fumo

8.5.1.9 P - Pericolo per persone

Il fattore **P** tiene conto del pericolo per le persone, assume i seguenti valori tabellati in funzione del pericolo previsto:

Intensità del Pericolo	P
Non esiste alcun pericolo per le persone (non ci sono abitualmente persone, poche persone per poco tempo, oppure ottima distribuzione delle uscite di sicurezza)	1
Esistono pericoli per le persone che però sono in condizioni di raggiungere autonomamente le uscite di sicurezza	2

Esistono pericoli per le persone che difficilmente possono abbandonare l'edificio autonomamente o per motivi di controllo e di sicurezza generale	3

8.5.1.10 B - Pericolo per le cose

Il fattore **B** tiene conto del pericolo per le COSE all'interno del fabbricato, assume i seguenti valori tabellati in funzione del pericolo previsto:

Valore dei Beni	B
Il valore dei beni contenuti nell'edificio non rappresenta una entità considerevole	1
Il valore dei beni contenuti nell'edificio rappresenta una entità considerevole	2
La perdita dei beni è irreparabile in quanto si tratta di beni culturali o beni non sostituibili o necessari per l'esistenza dell'azienda	3

8.5.1.11 F - Pericolo dovuto alla produzione di fumo

Il fattore **F** tiene conto del pericolo dovuto alla produzione di fumo, assume i seguenti valori tabellati in funzione del pericolo previsto:

Danni da Fumo	F
---------------	---

1. Nessun pericolo particolare di danno da fumo o corrosione 2. Classe di reazione al fuoco del materiale 3. uguale a 1	1
4. compartimentazione o costruzione con scarse superfici di aerazione 5. almeno il 20 % del materiale combustibile sviluppa in caso di incendio prodotti di combustione tossici 6. classe di reazione al fuoco dei materiali uguale a 2	2
7. più del 20 % del materiale combustibile sviluppa in caso di incendio prodotti di combustione tossici o corrosivi 8. classe di reazione al fuoco dei materiali maggiore di 2	3

8.5.2 Determinazione del rischio incendio

A seguito della determinazione dei parametri e dei coefficienti sopra riportati, sono stati calcolati i parametri di valutazione del RISCHIO parziali **RC** e **RF**.

Dai seguenti grafici si determina il valore del RISCHIO INCENDIO per l'attività in esame e i provvedimenti di prevenzione e protezione antincendio da adottare per la riduzione del rischio stesso.

In merito ai rischi parziali si ha:

- RC = 1.0 Rischio per il contenuto QUASI NULLO (BASSO)
- RC = 2.0 Rischio per il contenuto MEDIO
- RC = 3 Rischio per il contenuto ALTO
- RC = 4 o maggiore Rischio per il contenuto MOLTO ALTO
- RF = 1-1.25 Rischio per il Fabbricato QUASI NULLO BASSO
- RF = 1.25-2.0 Rischio per il Fabbricato MEDIO
- RF = 2.0-3.0 Rischio per il Fabbricato MEDIO-ALTO
- RF = 3.0-4.0 Rischio per il Fabbricato ALTO
- RF = maggiore di 4.0 Rischio per il Fabbricato NON AMMISSIBILE

Con il seguente significato:

Livello di sicurezza ottimo
RISCHIO INCENDIO QUASI NULLO
Livello di sicurezza buono
RISCHIO INCENDIO BASSO
Livello di sicurezza discreto
RISCHIO INCENDIO MEDIO
Livello di sicurezza mediocre
RISCHIO INCENDIO ALTO
Livello di sicurezza basso
RISCHIO INCENDIO ALTO
Livello di sicurezza non ammissibile
RISCHIO INCENDIO TOTALE (NON AMMISSIBILE)

8.5.3 Risultati ottenuti

$$Q_m = 1.60$$

$$Q_i = 0.00$$

$$C = 1.00$$

$$A = 1.80$$

$$T = 1.10$$

$$R_e = 1.35$$

$$R_i = 1.60$$

Quindi:

$$R_F = 1.46$$

R_F = Rischio per il Fabbricato MEDIO

$$P = 2$$

$$B = 1$$

$$F = 1$$

$$R_C = 2.00$$

RC = Rischio per il contenuto MEDIO

8.5.4 Compensazione del rischio incendio

Valutato il rischio di incendio residuo non eliminabile con le misure già descritte (compartimentazione, resistenza al fuoco delle strutture, ventilazione naturale, vie di esodo e Uscite di Sicurezza) per compensare lo stesso saranno realizzati opere di protezione antincendio mediante la realizzazione dei seguenti impianti tecnici antincendio, in osservanza alle norme tecniche di prodotto, così come previsto dal punto A.1.4 del DMI 07/08/12.

8.6 EVENTUALI ZONE CLASSIFICAZIONE ATEX

La classificazione dei luoghi pericolosi consiste nella determinazione della quantità di atmosfera esplosiva e della probabilità di formazione di un'atmosfera esplosiva. La classificazione corrisponde quindi ad un'analisi operativa del grado di sicurezza equivalente contro la presenza di sostanze o di atmosfere pericolose. In virtù di tale classificazione è più facile capire in quali ambienti di lavoro bisogna evitare la presenza di fonti di innesco efficaci e qual è la probabilità che si formi una miscela esplosiva in caso di estrazione, produzione, lavorazione, stoccaggio, travaso e trasporto di gas, liquidi o polveri infiammabili. In definitiva la classificazione dei luoghi ha come obiettivi:

- l'analisi di ambienti o sistemi soggetti al rischio esplosione, determinando aree a diversa probabilità di rischio, al fine di adottare provvedimenti idonei a ciascuna area pericolosa per evitare o diminuire il rischio di esplosione. Negli ambienti classificati si utilizzeranno misure tanto più severe quanto maggiore è la probabilità di presenza di atmosfere esplosive;
- evidenziare i parametri, i componenti di processo e gli elementi della struttura che concorrono ad aumentare il rischio, al fine di poter intervenire, già in sede di progetto o con idonee procedure operative, per ridurre al minimo l'estensione delle zone a maggiore rischio.

8.6.1 Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili

Nel presente impianto non vi sono luoghi classificabili sotto questa specifica categoria.

8.6.2 Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per presenza di polveri combustibili

Ai fini della sicurezza sono state adottate le seguenti precauzioni sulla fornitura:

- il ventilatore installato sarà di tipo ATEX classe 22;
- Il filtro sarà dotato di pannelli antiscoppio rivolti verso il muro per garantire la sicurezza del personale;
- Lo scarico del materiale (tramoggia inferiore) sarà dotata di una valvola stellare motorizzata per lo scarico continuo delle polveri separate, per ridurre il rischio di accumulo polveri interno alla tramoggia.
- Le maniche avranno un grado filtrante <0.5 micron e realizzate in poliestere agugliato (è stato scelto un **materiale antistatico** per prevenire pericoli di esplosioni ed **idrorepellente** per la presenza di umidità nel materiale trattato).

L'intero capannone consiste in un sistema chiuso mantenuto in depressione rispetto all'ambiente esterno, in maniera tale che venga impedita la fuoriuscita dal sistema di contenimento della polvere.

In sintesi, non vi sono zone soggette a classificazione ATEX.

8.7 IMPIANTI ELETTRICI

8.7.1 Impianto elettrico di sicurezza

L'attività industriale sarà dotata di un impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente, distinta da quella ordinaria. L'impianto elettrico di sicurezza alimenterà le seguenti utilizzazioni, strettamente connesse con la sicurezza delle persone:

- illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo che garantiscono un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux a 1 metro di altezza del piano di calpestio delle vie di esodo
- impianto di diffusione sonora e/o impianto di allarme

L'impianto elettrico di sicurezza avrà inoltre le seguenti caratteristiche:

- il tempo di intervento della illuminazione di sicurezza sarà inferiore a 0.5 secondi
- nessuna apparecchiatura elettrica sarà collegata all'impianto elettrico di sicurezza
- l'alimentazione dell'impianto di sicurezza potrà inserirsi anche con comando a mano posto in posizione conosciuta dal personale

- l'autonomia della sorgente di sicurezza non sarà inferiore ai 30 minuti
- il dispositivo di ricarica degli accumulatori sarà di tipo automatico e consentirà la ricarica degli stessi in tempi inferiori a 12 ore.

Saranno installate lampade singole del tipo autoalimentato con tempo di ricarica inferiore a 12 ore.

8.7.2 Illuminazione di emergenza

Sarà installato un sistema di illuminazione di sicurezza, che garantirà un'affidabile illuminazione e la segnalazione delle vie di esodo.

Il sistema avrà un'alimentazione tale che, per durata e livello di illuminamento, consentiranno lo sfollamento delle persone in caso di pericolo di incendio.

8.7.3 Impianto di rivelazione incendi

In considerazione dei potenziali rischi di incendio è stata rilevata la necessità di installare un impianto di rivelazione di incendio; questo sarà progettato e realizzato a regola d'arte, in conformità alla Circolare del Ministero dell'Interno n. 24 del 26/1/1993, e quindi alle norme UNI 9795.

Caratteristiche tecniche:

- la segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori utilizzati determinerà una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio nella centrale di controllo e segnalazione, la quale sarà ubicata in ambiente sempre presidiato (portineria)
- l'impianto consentirà l'azionamento automatico dei dispositivi di allarmi posti nell'attività entro i seguenti tempi:

- a) 2 minuti dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente da due o più rivelatori o dall'azionamento di un qualsiasi pulsante manuale di segnalazione di incendio
- b) 5 minuti dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi rivelatore, qualora la segnalazione presso la centrale di allarme non sia tacitata dal personale preposto

Lungo le vie di esodo e in luoghi presidiati, saranno installati dei dispositivi manuali di attivazione del sistema di allarme, questi saranno installati sottovetro in contenitore ben segnalato, sarà altresì installato un martelletto per permettere l'agevole rottura del vetro di protezione del pulsante di attivazione manuale del sistema di allarme.

L'impianto sarà a servizio dell'intera attività.

8.7.4 Impianto di allarme

L'attività sarà provvista di un sistema di allarme in grado segnalare eventuali pericoli di incendio.

Il sistema di allarme avrà caratteristiche atte a segnalare il pericolo a tutti i presenti, ed il suo comando sarà posto in locale permanentemente presidiato durante il funzionamento.

Il funzionamento del sistema di allarme sarà garantito anche in assenza di alimentazione elettrica principale per un periodo non inferiore a 30 minuti.

8.8 MEZZI ED IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

8.8.1 Estintori

L'attività sarà dotata di un adeguato numero di estintori portatili.

Gli Estintori saranno di tipo omologato dal Ministero dell'Interno ai sensi del D.M. del 7/01/2005 (Gazzetta Ufficiale n. 28 del 4.02.2005) e successive modificazioni.

Saranno distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere, e si troveranno:

- in prossimità degli accessi
- in vicinanza di aree di maggior pericolo

Saranno ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile.

Appositi cartelli segnalatori ne faciliteranno l'individuazione, anche a distanza.

Caratteristiche tecniche

- capacità estinguente non inferiore a 13A - 89B

Elenco estintori

AMBITO	N.	Tipo	Classe 1	Classe 2
Ambito 1 - Area di conferimento, stoccaggio e trattamento RSU – Ricezione – Zona Carico Rifiuti – Zona Carico CSS	10	Polvere chimica	55A	233B
Ambito 2 - Area di contenimento macchine di preselezione e trattamento RSU	2	CO2	89BC	
Ambito 2 - Area di contenimento macchine di	19	Polvere chimica	55A	233B

preselezione e trattamento RSU				
Ambito 3 - Area biotunnel	0	Polvere chimica	55A	233B
Ambito 4 – Area Ricezione Frazione Organica – Raffinazione Vagliatura – Stoccaggio FOS	11	Polvere chimica	55A	233B
Ambito 5 – Tettoia di stoccaggio balle	3	Polvere chimica	55A	233B
Ambito 6 – Sistema di biofiltrazione	2	Polvere chimica	55A	233B
Ambito 7 – Officina/Deposito	1	Polvere chimica	55A	233B
Ambito 8 - Area serbatoi percolato	0			
Ambito 9 – Area quadri elettrici e trasformazione	2	CO2	89BC	
Ambito 10 – Locale Tecnico Gruppo Antincendio	1	Polvere chimica	55A	233B
Ambito 10 – Locale Tecnico Gruppo Antincendio	1	CO2	89BC	
Ambito 11 - Area edificio pesa/spgliatoi	1	CO2	89BC	
Ambito 11 - Area edificio pesa/spgliatoi	1	Polvere chimica	55A	233B

8.8.2 Impianto idrico antincendio

Sarà presente un impianto idrico antincendio, e gli idranti correttamente corredati saranno:

- distribuiti in modo da consentire l'intervento in tutte le aree dell'attività
- collocati in ciascun piano
- dislocati in posizione facilmente accessibile e visibile. Appositi cartelli segnalatori ne agevoleranno l'individuazione a distanza

Ogni idrante sarà corredato da una tubazione flessibile lunga 20 m.

8.8.3 Rete di tubazioni

La rete di tubazioni sarà indipendente da quella dei servizi sanitari.

Le tubazioni saranno protette dal gelo e dagli urti, ove se ne ravveda la necessità.

La rete sarà di tipo ad anello.

8.8.4 Alimentazione

L'alimentazione sarà di "tipo superiore", conforme alle norme UNI 12845 e del D.M.I 20/12/12.

8.8.5 Protezione interna

N. idranti DN 45 = 13

- alimentazione in grado di alimentare in ogni momento contemporaneamente i 3 idranti più sfavoriti;
- portata per ognuno non inferiore a 120 l/min;
- pressione non inferiore a 2 bar in fase di scarica.
- alimentazione con autonomia non inferiore a 60 min.

8.8.6 Protezione esterna: idranti DN 70

N. idranti Sottosuolo DN 70 = 10

- portata per ognuno non inferiore a 300 l/min;
- pressione non inferiore a 3 bar in fase di scarica.
- alimentazione in grado di alimentare in ogni momento contemporaneamente i 4 idranti più sfavoriti con autonomia non inferiore a 60 min.
- attacchi simultaneamente operativi non meno di 4 nella posizione idraulicamente più sfavorevole.

L'impianto mantenuto costantemente in pressione sarà munito di numero 01 attacco doppio UNI 70, per il collegamento dei mezzi dei Vigili del fuoco, installati all'esterno in posizione ben visibile e facilmente accessibile ai mezzi di soccorso.

8.9 SEGNALETICA DI SICUREZZA

Sarà installata cartellonistica di emergenza conforme al D.Lgs. 81/08, avente il seguente scopo:

- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza, o ai mezzi di soccorso o salvataggio
- fornire altre indicazioni in materia di sicurezza

Sarà segnalato l'interruttore di emergenza atto a porre fuori tensione l'impianto elettrico dell'attività.

Saranno apposti cartelli indicanti:

- le uscite di sicurezza dei locali
- gli idranti posizionati all'interno dei locali
- gli estintori posizionati all'interno dei locali

Saranno installati cartelli di:

- divieto
- avvertimento
- prescrizione
- salvataggio o di soccorso
- informazione in tutti i posti interni o esterni all'attività, nei quali è ritenuta opportuna la loro installazione

8.10 GESTIONE DELL'EMERGENZA

Al fine di applicare i concetti di cui al D.Lgs. 81/08 e successive integrazioni, e limitatamente al concetto della sicurezza antincendio, a cura del servizio di prevenzione e protezione e a seguito della valutazione del rischio di incendio si procederà:

- alla designazione degli addetti alla prevenzione incendi, alla lotta antincendio e alla gestione delle emergenze
- al programma per l'attuazione ed il controllo delle misure di sicurezza poste in atto, con particolare riguardo a:

- 1) misure per prevenire il verificarsi di un incendio e la sua propagazione (divieti, precauzioni di esercizio, controlli)
- 2) controllo e manutenzione dei presidi antincendio
- 3) procedure da attuare in caso di incendio
- 4) informazione e formazione del personale

8.10.1 Misure di prevenzione

Il programma di prevenzione sarà attuato richiamando l'attenzione del personale sui pericoli di incendio più comuni ed impartendo al riguardo precise disposizioni, con particolare riferimento a:

- deposito e manipolazione di materiali infiammabili
- accumulo di rifiuti e scarti combustibili
- utilizzo di fiamme libere o di apparecchi generatori di calore (qualora previsti)
- utilizzo di impianti ed apparecchiature elettriche
- divieto di fumare
- lavori di ristrutturazione e manutenzione
- aree non frequentate

Saranno inoltre attuati regolari controlli per garantire:

- la sicura tenuta degli ambienti
- la fruibilità delle vie di esodo
- la funzionalità delle porte resistenti al fuoco
- la visibilità della segnaletica di sicurezza
- la sicurezza degli impianti elettrici

I presidi antincendio saranno costantemente tenuti sotto controllo, saranno oggetto di regolari controlli e di interventi di manutenzione, in conformità a quanto previsto dalla normativa tecnica e dalle istruzioni dei costruttori ed installatori.

8.10.2 Procedure da attuare in caso di incendio

A seguito della valutazione del rischio di incendio, sarà predisposto e tenuto aggiornato un piano di emergenza per il luogo di lavoro, che conterrà tra l'altro nei dettagli:

- i doveri del personale di servizio incaricato a svolgere specifiche mansioni con riferimento alla sicurezza antincendio (telefonisti, custodi, capi reparto, addetti alla manutenzione, personale di sorveglianza, etc.)
- i doveri del personale cui sono affidate particolari responsabilità in caso di incendio
- i provvedimenti per assicurare che tutto il personale sia informato ed addestrato sulle procedure da attuare
- le specifiche misure da porre in atto nei confronti dei lavoratori esposti a rischi particolari
- specifiche misure per le aree ad elevato rischio di incendio
- procedura di chiamata dei vigili del fuoco e di informazione al loro arrivo e di assistenza durante l'intervento

Inoltre il piano prevederà delle planimetrie posti negli ambienti di lavoro con indicate:

- le caratteristiche planovolumetriche del luogo di lavoro (distribuzione e destinazione dei vari ambienti, vie di esodo)
- attrezzature ed impianti di spegnimento (tipo, numero ed ubicazione)
- ubicazione degli allarmi e della centrale di controllo
- ubicazione dell'interruttore generale
- valvole di intercettazione delle adduzioni idriche, di eventuali gas e fluidi combustibili

Il piano di emergenza identificherà un adeguato numero di persone incaricate di sovrintendere e controllare l'attuazione delle procedure previste.

Per la predisposizione del piano verrà tenuto conto dei seguenti fattori:

- le caratteristiche dei luoghi, con particolare riferimento alle vie di esodo
- i sistemi di allarme
- il numero di persone presenti e la loro ubicazione
- lavoratori esposti a rischi particolari (disabili, appaltatori, etc.)
- numero di incaricati al controllo dell'attuazione del piano e all'assistenza nell'evacuazione
- livello di addestramento fornito al personale.

8.10.3 Obblighi Informativi (D.Lgs. 81/08)

Il datore di lavoro provvederà affinché ogni lavoratore riceva una adeguata informazione su:

- rischi di incendio legati all'attività svolta nell'impresa
- rischi di incendio legati alle specifiche mansioni svolte

- misure di prevenzione e protezione incendi adottate in azienda (osservanza delle misure di prevenzione incendi e relativo corretto comportamento negli ambienti di lavoro)
- importanza di tenere chiuse le porte resistenti al fuoco
- modalità di apertura delle porte delle uscite
- ubicazione delle vie di esodo ed uscite
- procedure da adottare in caso di incendio, ed in particolare:
 - 1) azioni da attuare quando si scopre un incendio
 - 2) come azionare un allarme
 - 3) azioni da attuare quando si sente un allarme
 - 4) procedure di evacuazione fino al punto di raccolta
 - 5) modalità di chiamata dei vigili del fuoco
- i nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi, lotta antincendio, evacuazione e pronto soccorso
- il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione dell'azienda.

8.10.4 Obblighi Formativi (D.Lgs. 81/08)

Il datore di lavoro, i dirigenti ed i preposti, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze, assicureranno che ciascun dipendente riceva una formazione sufficiente ed adeguata in materia di sicurezza antincendio, con particolare riferimento al proprio posto di lavoro ed alle proprie mansioni.

Il personale incaricato di svolgere incarichi di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze avrà una specifica formazione antincendio i cui contenuti saranno non inferiori a quelli previsti nell'allegato IX al Decreto 10 marzo 1998.

8.10.5 Esercitazioni antincendio

In aggiunta alla formazione, il personale sarà chiamato a partecipare periodicamente (almeno una volta l'anno) ad una esercitazione antincendio per mettere in pratica le procedure di evacuazione. L'esercitazione sarà condotta nella maniera più realistica possibile, senza mettere in pericolo i partecipanti.

L'esercitazione avrà inizio dal momento in cui viene fatto scattare l'allarme e si conclude una volta raggiunto il punto di raccolta e fatto l'appello dei partecipanti.

Le varie fasi dell'esercitazione saranno le seguenti:

- percorrere le vie di esodo
- identificare le zone resistenti al fuoco
- identificare l'ubicazione dei dispositivi per dare l'allarme
- identificare l'ubicazione delle attrezzature di spegnimento

8.11 CALCOLO CARICO INCENDIO VERIFICA TABELLARE RESISTENZA AL FUOCO

Scopo del presente capitolo è quello di determinare la resistenza al fuoco della struttura in funzione del carico incendio, ai sensi del D.M. 09/03/2007.

Per i compartimenti è presentato il calcolo del carico incendio tenendo conto dei materiali combustibili, con relativa quantità di stoccaggio, presenti o previsti al loro interno.

La verifica alla resistenza è quindi ottenuta confrontando i valori progettuali o di realizzazione degli elementi costitutivi di ciascuna compartimentazione con quelli previsti dalla normativa vigente, tenendo conto della Classe R.E.I. richiesta in base al carico incendio ottenuto.

Essendo il capannone non compartimentato internamente, il carico d'incendio è stato determinato sull'intera superficie (c.a. 16348 m²).

Con il termine Carico di Incendio si intende, ai sensi delle definizioni di cui al punto 1.c del D.M. 09 marzo 2007, il potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti all'interno di un compartimento. Tale valore è inoltre corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli elementi. Il calcolo del carico di incendio, viene effettuato con il metodo previsto dal suddetto decreto del Ministero dell'Interno 09 marzo 2007

In alternativa alla formula espresso dal D.M. 9 marzo 2007, si è pervenuti alla determinazione di q_f attraverso una valutazione statistica del carico di incendio per la specifica attività, facendo riferimento a valori con probabilità di superamento inferiori al 20%.

Successivamente a tale calcolo, viene determinato il **carico di incendio specifico di progetto**, indicato più brevemente con $q_{f,d}$, mediante l'introduzione di fattori moltiplicativi e riduttivi riferiti a:

- Determinazione del rischio incendio in relazione alle dimensioni dei compartimenti;
- Determinazione del rischio incendio in relazione all'attività svolta nel compartimento;

- Misure di protezione attiva e passiva adottate.

dai quali sarà possibile determinare la classe del compartimento.

8.11.1 Carico di incendio specifico di progetto

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$) è determinato secondo la seguente relazione:

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f \quad [\text{MJ/m}^2] \quad (1)$$

dove:

δ_{q1} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i cui valori sono definiti in Tabella 1;

Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
$A < 500$	1,00	$2500 \leq A < 5000$	1,60
$500 \leq A < 1000$	1,20	$5000 \leq A < 10000$	1,80
$1000 \leq A < 2500$	1,40	$A \geq 10000$	2,00

Tabella 1

δ_{q2} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento ed i cui valori sono definiti in Tabella 2;

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte	1,20

	delle squadre di emergenza	
--	----------------------------	--

Tabella 2

$\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$ è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione e i cui valori sono definiti in Tabella 3;

Sistemi automatici di estinzione		Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme di incendio	Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio ¹	Rete idrica antincendio		Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso VVF
ad acqua	altro				interna	interna e esterna		
δ_{n1}	δ_{n2}	δ_{n3}	δ_{n4}	δ_{n5}	δ_{n6}	δ_{n7}	δ_{n8}	δ_{n9}
0,60	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90

Tabella 3

q_f è il valore nominale del carico d'incendio specifico da determinarsi secondo la formula:

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A} \quad [\text{MJ/m}^2] \quad (2)$$

dove:

g_i massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg];

H_i potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile [MJ/kg],

i valori di H_i dei materiali combustibili possono essere determinati per via sperimentale in accordo con UNI EN ISO 1716:2002 ovvero essere mutuati dalla letteratura tecnica;

m_i fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosica e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili;

¹ Gli addetti devono aver conseguito l'attestato di idoneità tecnica di cui all'art. 3 della legge 28 novembre 1996, n. 609, a seguito del corso di formazione di tipo C di cui all'allegato IX del decreto ministeriale 10 marzo 1998.

ψ_i fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco; 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili e non appositamente progettati per resistere al fuoco; 1 in tutti gli altri casi;

A superficie in pianta lorda del compartimento [m^2].

Qualora, in alternativa alla formula suddetta, si pervenga alla determinazione di q_f attraverso una valutazione statistica del carico di incendio per la specifica attività, si deve far riferimento a valori con probabilità di superamento inferiore al 20%. Lo spazio di riferimento generalmente coincide con il compartimento antincendio considerato e il carico di incendio specifico è quindi riferito alla superficie in pianta lorda del compartimento stesso, nell'ipotesi di una distribuzione sufficientemente uniforme del carico di incendio. In caso contrario il valore nominale q_f del carico d'incendio specifico è calcolato anche con riferimento all'effettiva distribuzione dello stesso.

8.11.2 Compartimenti

Le caratteristiche di resistenza al fuoco degli elementi portanti orizzontali e verticali nonché di separazione tra i compartimenti antincendio sono rispondenti ai criteri e alle modalità specificate dal DM del 16/02/2007.

Nota: I valori della copertura delle armature non devono essere inferiore ai minimi di regolamento per le opere in c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa i valori indicati nelle tabelle dell'allegato D devono essere aumentati di 15mm. In presenza di intonaco lo spessore della struttura (e di conseguenza il valore della copertura delle armature) viene modificato nella seguente maniera:

- ✓ mm di intonaco normale = 10 mm di calcestruzzo
- ✓ mm di intonaco protettivo antincendio = 20 mm di calcestruzzo

Di seguito è riportato l'elenco dei compartimenti oggetto della relazione con relativa superficie (Area), livello di prestazione richiesto (L) e classe di resistenza determinata.

Compartimento	descrizione	Area [m^2]	L	Classe
COMPARTIMENTO A	Intero edificio	16348	Liv. III	120

COMPARTIMENTO B	Officina/Deposito	49	Liv. III	15
COMPARTIMENTO D	Locale quadri	6	Liv. III	15
COMPARTIMENTO E	Locale pompe antincendio	12	Liv. III	60
COMPARTIMENTO F	Pesa/Spogliatoi	103	Liv. III	60

8.11.3 Compartimento A

Il comparto A è riferito all'intero complesso strutturale dell'impianto. Esso è composto dagli ambiti 1, 2, 3 e 4.

Nella tabella sottostante è riportata una stima dei materiali combustibili presenti all'interno del compartimento, con le relative quantità, poteri calorifici e calore sviluppabile.

Materiale	m	Ψ	Qnt	H	Calore totale [MJ]
Immondizie	1	1	135000	9,00 MJ/kg	1215219
Cartone	1	0.80	250000	20,93 MJ/kg	5233500
Carta	1	0.80	170000	16,94 MJ/kg	2879765
Cellulosa	1	0.80	100000	16,96 MJ/kg	1695654
Legno	1	0.80	195000	18,42 MJ/kg	3592274
Polietilene	1	1	120000	41,85 MJ/kg	5022150
Pvc	1	1	185000	16,94 MJ/kg	3133862
Stracci	1	1	110000	16,94 MJ/kg	1863377

Il compartimento ha una superficie di 16348 m².

Il calore complessivamente sviluppabile è pari a 21955185,8068 MJ.

Il carico incendio specifico q_f determinato usando la (2) risulta pari a: $q_f = 1342.9891 \text{ MJ/m}^2$.

Il fattore δ_{q1} è pari a 2.

Il fattore δ_{q2} è pari a 1.00.

8.11.3.1 Misure di protezione

Le misure di protezione adottate sono:

- Sistemi automatici di estinzione: Non presente [1.00]
- Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore: Assente [1.00]
- Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme antincendio: Presente [0.85]
- Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio: Presente [0.90]
- Rete idrica antincendio: Interna e esterna [0.80]
- Percorsi protetti di accesso: Presente [0.90]
- Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.: Presente [0.90]

Pertanto il fattore δ_n è pari a **0.49572**

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$), applicando la (1), risulta:

$$q_{f,d} = 1331,49 \text{ MJ/m}^2.$$

Essendo il livello di prestazione richiesto pari a Liv. III, la classe dell'ambiente risulta essere:

CLASSE = 120

8.11.3.2 Compartimentazione: pareti perimetrali

Il capannone sarà perimetralmente chiuso con pannelli in cemento armato precompresso, policarbonato e pannelli tipo sandwich. Per completezza si riportano le caratteristiche principali di detti elementi.

Pannelli in cemento armato precompresso

Tamponamento verticale di alcuni locali sarà realizzato con pannelli modulari monolitici in cemento armato precompresso aventi cadauno larghezza 2,49 metri, spessore 20 cm aventi la funzione di frontiera esterno-interno dotata di adeguate capacità di isolamento termico ed acustico.

Tipo di parete	Classe di resistenza
Pannello monolitico in cemento armato	REI 120

In base a quanto detto nel presente paragrafo le strutture “Tamponamenti verticale con pannelli monolitico in cemento armato precompresso modulare impiegato per la realizzazione del compartimento avranno requisiti REI 120. Requisito attestato dalla certificazione rilasciata dal costruttore.

Copertura

La copertura dell'edificio sarà realizzata con pannelli in cemento armato a forma di cupola.

In base a quanto detto nel presente paragrafo il componente edilizio pannello in cemento armato impiegato per la realizzazione della copertura avranno requisiti REI 120. Requisito attestato dalla certificazione rilasciata dal costruttore.

Elemento portante

Come elementi portanti, il compartimento è composto da pilastri e travi in cap in copertura. Di seguito si riportano le caratteristiche delle due strutture

Parametro	Valore
Tipo struttura	Pilastro in cemento armato
Tipo sezione	Quadrato
Lato piccolo (B)	700 mm
Distanza dall'asse (a)	40 mm
Esposizione al fuoco	Su più lati
Tipo armatura	Lenta

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **120**. Il valore di (a) non sarà inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di ricoprimento di calcestruzzo superiore a 50 mm si prevederà un'armatura diffusa aggiuntiva tale da assicurare la stabilità del ricoprimento. In caso di piano intermedio il pilastro avrà una lunghezza effettiva (da nodo a nodo) al massimo di 6 m, mentre in caso di pilastro appartenente all'ultimo piano la lunghezza sarà al massimo di 4,5 m.

L'area complessiva di armatura (A_s) sarà minore o uguale a 0,04 volte l'area efficace della sezione trasversale del pilastro (A_c).

Parametro	Valore
Tipo struttura	Travi in cemento armato precompresso
Tipo sezione	a sezione costante tipo Y

Resistenza al fuoco delle travi	R120
---------------------------------	------

8.11.3.3 Conclusioni

Si riportano di seguito i valori di resistenza al fuoco degli elementi costituenti il compartimento in questione:

Tipologia	Descrizione	Resistenza al fuoco
Pareti perimetrali	Pannelli in cemento armato precompresso	REI 120
Elementi portanti	Pilastro in cemento armato	REI 120
Elementi portanti	Travi e copertura in cemento armato precompresso	REI 120

8.11.4 Compartimento B – officina /deposito

Nella tabella sottostante sono riportati i materiali combustibili presenti all'interno del compartimento, con le relative quantità, poteri calorifici e calore sviluppabile.

Materiale	m	Ψ	Qnt	H	Calore totale [MJ]
Materiale da officina	1.00	1.00	49 m ²	380.00 MJ/m ²	18 620.00

Il compartimento ha una superficie di 195 m².

Il calore complessivamente sviluppabile è pari a 18 620 MJ.

Il carico incendio specifico q_f determinato usando la (2) risulta pari a:

$$q_f = 380 \text{ MJ/m}^2.$$

Il fattore δ_{q1} è pari a 1.

Il fattore δ_{q2} è pari a 0.8.

8.11.4.1 Misure di protezione

Le misure di protezione adottate sono:

- Sistemi automatici di estinzione: Non presente [1.00]
- Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore: Assente [1.00]

- c) Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme antincendio: Presente [0.85]
- d) Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio: Presente [0.90]
- e) Rete idrica antincendio: Interna e esterna [0.80]
- f) Percorsi protetti di accesso: Assente [1.00]
- g) Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.: No [1.00]

Pertanto il fattore δ_n è pari a **0.61**.

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$), applicando la (1), risulta:

$$q_{f,d} = 186.05 \text{ MJ/m}^2.$$

Essendo il livello di prestazione richiesto pari a Liv. III, la classe dell'ambiente risulta essere:

CLASSE = 15.

COMPARTIMENTAZIONE: Parete 1

Descrizione:

Parametro	Valore
Tipo parete	Murature in blocchi di laterizio
Percentuale foratura blocco	< 55%
Presenza intonaco	Presente su entrambi i lati
Tipo intonaco	Normale
Spessore parete	100 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **30**. L'altezza della parete fra i due solai o la distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai sarà non superiore a 4 m. Lo spessore dell'elemento è da considerarsi ad esclusione dell'intonaco. Per questa tipologia l'intonaco sarà di almeno 10 mm su ciascun lato della struttura.

Solaio 1

Descrizione:

Parametro	Valore
-----------	--------

Tipologia elementi	Solai a lastra con alleggerimento
Spessore totale Solaio (H)	160 mm
Tipo armatura	Lenta
Distanza dall'asse delle armature (a)	15 mm
Presenza intonaco	Nessun intonaco
Tipo Intonaco	Non presente
Spessore strato materiale isolante (h)	60 mm
Spessore strato c.a. (d)	40 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **60** e il requisito R per la classe **30**.

Elemento PORTANTE:

Descrizione:

Parametro	Valore
Tipo struttura	Trave in acciaio
Tipo intonaco	Normale
Fattore di sezione S/V (fs)	0 1/m
Spessore rivestimento (st)	10 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **60**.

8.11.5 Compartimento D – locale quadri

È la compartimentazione del locale quadri e trasformazione

Il calcolo del carico di incendio è effettuato considerando i valori statistici riportati dalla letteratura specialistica di settore, in quanto risulta molto difficoltoso effettuare una analisi corretta dei carichi termici, a tale scopo sono stati riportati i valori dal volume "*La prevenzione incendi nella piccola e media industria*" dell'Ing. Giacomo Elifani e dal volume "*Manuale di prevenzione incendi*" di Leonardo Corbo.

Come previsto al punto 2.2 del D.M. 9 marzo 2007, si dichiara che si è fatto riferimento a valori con probabilità di superamento inferiore al 20%.

Altresì, come specificato nella Lettera Circolare del 28 marzo 2008, avendo considerato dei valori medi per il carico di incendio e tenendo conto che l'attività in esame risulta simile rispetto al carico di incendio dell'attività riportato dalla letteratura, si applica a tale valore un coefficiente amplificativo nella misura di 1.2.

Si ha pertanto che per l'attività in considerazione, cioè " ELETTRICITA, fabbrica" la letteratura riporta il valore 380 MJ / mq che moltiplicato per il precedente coefficiente amplificativo dà il seguente risultato: 456.00 MJ/m²

Nella tabella sottostante è riportata una stima dei materiali combustibili presenti all'interno del compartimento, con le relative quantità, poteri calorifici e calore sviluppabile.

Materiale	m	Ψ	Qnt	H	Calore totale [MJ]
QUADRI ELETTRICI	1.00	1.00	6 m ²	233.85 MJ/m ²	1398.00

Il compartimento ha una superficie di 6 m².

Il calore complessivamente sviluppabile è pari a 45600 MJ.

Il carico incendio specifico q_f determinato usando la (2) risulta pari a: $q_f = 233.85 \text{ MJ/m}^2$

Il fattore δ_{q1} è pari a 1.

Il fattore δ_{q2} è pari a 0.8.

8.11.5.1 Misure di protezione

Le misure di protezione adottate sono:

1. Sistemi automatici di estinzione: Non presente [1.00]
2. Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore: Assente [1.00]
3. Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme antincendio: Presente [0.85]
4. Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio: Presente [0.90]
5. Rete idrica antincendio: Interna e esterna [0.80]
6. Percorsi protetti di accesso: Assente [1.00]
7. Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.: No [1.00]

Pertanto il fattore δ_n è pari a **0.61**.

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$), applicando la (1), risulta:

$$q_{f,d} = 114.49 \text{ MJ/m}^2.$$

Essendo il livello di prestazione richiesto pari a Liv. III, la classe dell'ambiente risulta essere:

CLASSE = 15.

8.11.6 Compartimento E – locale tecnico gruppo antincendio

CLASSE = 60 Come prescritto dalla norma UNI 11292 - Locali destinati ad ospitare unità di pompaggio per impianti antincendio

8.11.7 Compartimento F – pesa/spogliatoi

Nella tabella sottostante sono riportati i materiali combustibili presenti all'interno del compartimento, con le relative quantità, poteri calorifici e calore sviluppabile.

Materiale	m	Ψ	Qnt	H	Calore totale [MJ]
(*)Tende (per mq di sup. della fin.)	1	1	2	12.94 MJ/m ²	25.88
(*)Quadro Elettrico in resina	1	1	3	298.94 MJ/cad	896.82
(*)Armadio a 3 ante + contenuto	1	0.80	1	2491.15 MJ/cad	2491.15
(*)Armadio (+ cont.) Con Classificatore	1	0.80	1	2001.88 MJ/cad	2001.88
(*)Computer	1	1	3	167.41 MJ/cad	502.23
(*)Scrivania Grande (due serie di casset	1	0.80	3	2169.29 MJ/cad	6507.87
(*)Sedia metallica Imbottita	1	1	3	89.68 MJ/cad	269.04
(*)Porta in Legno	1	0.80	6	368.69 MJ/cad	2212.14
Carta	1	0.80	10	16.94 MJ/kg	169.40
Abiti	1	1	30	16.84 MJ/kg	505.20

Il compartimento ha una superficie di 103 m².

Il calore complessivamente sviluppabile è pari a 12 905.12 MJ.

Il carico incendio specifico q_f determinato usando la (2) risulta pari a:

$$q_f = 125.26 \text{ MJ/m}^2.$$

Il fattore δ_{q1} è pari a 1.

Il fattore δ_{q2} è pari a 0.8.

8.11.7.1 Misure di protezione

Le misure di protezione adottate sono:

- h) Sistemi automatici di estinzione: Non presente [1.00]
- i) Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore: Assente [1.00]
- j) Sistemi automatici di rilevazione, segnalazione e allarme antincendio: Presente [0.85]
- k) Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio: Presente [0.90]
- l) Rete idrica antincendio: Interna e esterna [0.80]
- m) Percorsi protetti di accesso: Assente [1.00]
- n) Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.: Si [0.90]

Pertanto il fattore δ_n è pari a **0.5508**.

Il valore del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$), applicando la (1), risulta:

$$q_{f,d} = 55.20 \text{ MJ/m}^2$$

Essendo il livello di prestazione richiesto pari a Liv. III, la classe dell'ambiente risulta essere:

CLASSE = 0

COMPARTIMENTAZIONE: Parete 1

Descrizione:

Parametro	Valore
Tipo parete	Murature in blocchi di laterizio
Percentuale foratura blocco	< 55%
Presenza intonaco	Presente su entrambi i lati

Tipo intonaco	Normale
Spessore parete	100 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **30**. L'altezza della parete fra i due solai o la distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai sarà non superiore a 4 m. Lo spessore dell'elemento è da considerarsi ad esclusione dell'intonaco. Per questa tipologia l'intonaco sarà di almeno 10 mm su ciascun lato della struttura.

Solaio 1

Descrizione:

Parametro	Valore
Tipologia elementi	Solai a lastra con alleggerimento
Spessore totale Solaio (H)	160 mm
Tipo armatura	Lenta
Distanza dall'asse delle armature (a)	15 mm
Presenza intonaco	Nessun intonaco
Tipo Intonaco	Non presente
Spessore strato materiale isolante (h)	60 mm
Spessore strato c.a. (d)	40 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura di compartimentazione è sufficiente a garantire i requisiti EI per la classe **60** e il requisito R per la classe **30**.

Elemento PORTANTE:

Descrizione:

Parametro	Valore
Tipo struttura	Trave in acciaio
Tipo intonaco	Normale
Fattore di sezione S/V (fs)	0 l/m
Spessore rivestimento (st)	10 mm

In base alla tipologia costruttiva e al dimensionamento, la struttura portante ha un R pari a **60**.

8.12 ATTIVITÀ REGOLATE DA SPECIFICHE NORME DI PREVENZIONE INCENDI

Di seguito si dimostra l'osservanza delle specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi, per le attività gruppo elettrogeno (potenza 1000kVA) con relativo serbatoio di deposito interrato di gasolio (capacità 2000l).

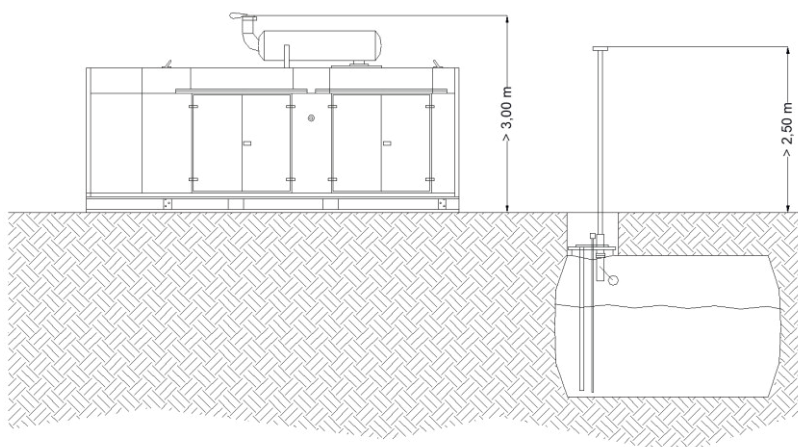
8.12.1 Gruppo elettrogeno con serbatoio di deposito

Il gruppo elettrogeno si trova ubicato ad una distanza di 4.5 ml dal fabbricato principale, vicino al locale quadri elettrici e relativo trasformatore MT/BT, avrà una potenza di 1000kVA, tensione 400 V e sarà utilizzato per portare alla messa in sicurezza l'impianto.

Il gruppo, idoneo per l'installazione all'aperto in apposita cofanatura insonorizzata, sarà completo di quadro locale di avviamento e regolazione. Il gruppo elettrogeno alimenterà i quadri di distribuzione di tutte le utenze previste per il funzionamento in emergenza.

L'attività in oggetto è individuata al **n. 49** - *Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici di potenza complessiva superiore a 25 kW* del D.P.R. 151 del 01/8/2011.

Nel seguito della relazione sono descritte le scelte progettuali effettuate per l'attività suddetta.



8.12.2 Obiettivi

Ai fini della prevenzione degli incendi e allo scopo di raggiungere i primari obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone e dei beni, gli impianti di motori a combustione interna accoppiati a macchine generatrici di energia elettrica o macchine operatrici sono realizzati in modo da:

- evitare la fuoriuscita accidentale di combustibile;
- limitare, in caso di incendio o esplosione, danni alle persone ed ai beni;
- consentire ai soccorritori di operare in condizioni di sicurezza.

8.12.3 Scopi

La presente relazione di progetto antincendio ha lo scopo di indicare i criteri di sicurezza contro i rischi d'incendio e di esplosione nelle installazioni fisse e mobili di motori a combustione interna accoppiati a macchine generatrici di energia elettrica o macchine operatrici, in osservanza alle disposizioni normative vigenti.

8.12.4 Disposizione comune

Il gruppo e il suo piano di appoggio saranno realizzati in modo tale da consentire di rilevare e segnalare eventuali perdite di combustibile al fine di limitarne gli spargimenti. La temperatura di infiammabilità del combustibile sarà pari a 65 °C e la capacità complessiva del serbatoio incorporato sarà pari a 120 dm³.

8.12.5 Sistema di alimentazione

Il gruppo verrà alimentato tramite un serbatoio incorporato alimentato dal serbatoio di deposito. Il rifornimento del serbatoio avverrà per circolazione forzata. Sarà previsto un sistema di contenimento del combustibile contenuto nei suddetti serbatoi.

8.12.6 Serbatoio incorporato

Il gruppo avrà un serbatoio incorporato da 120l. Il serbatoio sarà saldamente ancorato all'intelaiatura, protetto contro urti, vibrazioni e calore.

8.12.7 Serbatoio di deposito

Il serbatoio di deposito sarà del tipo interrato ed avrà una capacità di 2000 l. Per il serbatoio di deposito si applicherà la disciplina di cui al decreto del Ministero dell'interno 28 aprile 2005.

8.12.8 Dispositivi di controllo del flusso del combustibile liquido

La quota del deposito sarà a quota inferiore del gruppo, il serbatoio incorporato sarà munito di una tubazione di scarico del troppo pieno nel serbatoio di deposito. Tale condotta sarà priva di valvole o di saracinesche di qualsiasi genere e non presenterà impedimenti al naturale deflusso verso il serbatoio di deposito. Il sistema di rabbocco dei serbatoi sarà munito dei seguenti dispositivi di sicurezza che interverranno automaticamente quando il livello del carburante nei suddetti serbatoi supera quello massimo consentito:

- a) dispositivo di intercettazione del flusso in un punto esterno al bacino di contenimento;
- b) dispositivo di arresto delle pompe di alimentazione;
- c) dispositivo di allarme ottico e acustico.

Tali dispositivi interverranno anche in caso di versamento di liquidi nel sistema di contenimento. Le tubazioni esterne al locale saranno in metallo. Il sistema di contenimento sarà realizzato in modo tale da raccogliere le perdite provenienti da qualsiasi punto all'interno del locale di installazione del gruppo. In caso di versamento del carburante nel sistema di contenimento interverranno i seguenti dispositivi di sicurezza:

- intercettazione del flusso di carburante in un punto esterno al locale;
- arresto delle eventuali pompe elettriche rifornimento; allarme ottico ed acustico esterno al locale.

Al di sotto del livello di intervento del sistema di sicurezza, in posizione raggiungibile dai liquidi eventualmente versati, non saranno presenti cavi, dispositivi o apparecchiature elettriche.

8.12.9 Sistemi di scarico dei gas combusti

I gas di combustione saranno convogliati all'esterno mediante tubazioni in acciaio o altro materiale idoneo allo scopo di sufficiente robustezza e a perfetta tenuta a valle della tubazione del gruppo elettrogeno. La bocca di scarico verso l'esterno sarà posta sopra l'apertura di espulsione aria dal radiatore, in modo tale che la corrente di aria calda proveniente dal radiatore favorisca la dispersione verso l'alto dei gas combusti. La altezza di scarico sarà posta ad almeno 3 m di altezza dal piano di calpestio e almeno 1,5 m di distanza da finestre, porte, prese d'aria o di ventilazione o postazioni praticabili, per evitare che i gas caldi e le scintille arrechino danno. La bocca di scarico sarà dotata di dispositivi antipioggia, per evitare l'ingresso di acqua piovana, e di un raccoglitore della condensa con valvola di spurgo.

8.12.10 Protezioni delle tubazioni

Le tubazioni e i raccordi per l'evacuazione dei gas di scarico dei motori saranno di acciaio, di sufficiente robustezza e sezione, ed a perfetta tenuta. Le tubazioni di scarico saranno di lunghezza limitata e saranno collegate al collettore del motore tramite un giunto flessibile. Per permettere le dilatazioni termiche, le tubazioni di scarico saranno libere di scorrere nei punti di appoggio.

Le tubazioni di scarico saranno coibente e schermate per la protezione delle persone da contatti accidentali. I materiali per la coibentazione e la protezione saranno di classe 0 (zero) OVVERO CLASSE A1, A1FL, A1L, di reazione al fuoco.

8.12.11 Installazione

Gli impianti e i dispositivi posti a servizio sia del gruppo elettrogeno che del locale di installazione, saranno eseguiti a regola d'arte in base alla normativa tecnica vigente. Il pulsante di arresto di emergenza dell'unità installata sarà duplicato all'esterno, in prossimità dell'installazione, in posizione facilmente raggiungibile ed adeguatamente segnalato. Tale pulsante attiverà, oltre all'arresto del gruppo, anche il dispositivo di sezionamento dei circuiti elettrici interni al locale alimentati non a bassa tensione di sicurezza.

8.12.12 Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive

Per tutte le tipologie contemplate sarà effettuata la valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive in conformità alla normativa vigente. La valutazione del rischio, poiché l'alimentazione avverrà con alimentazione con combustibili liquidi con temperatura di infiammabilità pari o superiore a 55° C, la valutazione dei rischi verrà redatta con una semplice dichiarazione di insussistenza del rischio di esplosione.

8.12.13 Illuminazione di sicurezza

Sarà previsto un impianto di illuminazione di sicurezza che garantisca un illuminamento del locale di installazione, anche in assenza di alimentazione da rete, di almeno 25 lux ad 1 m dal piano di calpestio per un tempo compatibile con la classe di resistenza al fuoco minima prescritta per il locale.

8.12.14 Mezzi di estinzione portatili

Essendo il gruppo di potenza pari a 1000 kVA, è prevista l'installazione segnalata e facilmente raggiungibile, in prossimità del gruppo stesso, di 2 estintori portatili di tipo omologato per fuochi di classe 21A e 113 B-C con contenuto di agente estinguente non inferiore a 6 kg.

8.12.15 Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza sarà conforme al Titolo V e Allegati da XXIV a XXXII del D.Lgs. 81/08. I gruppi che garantiranno il funzionamento di dispositivi, impianti e sistemi preposti alla protezione antincendio, a servizi che necessitano della continuità di esercizio, saranno chiaramente segnalati.

8.12.16 Marcatura CE

Il gruppo sarà dotato di "marcatura CE" e di dichiarazione CE di conformità secondo quanto previsto dalle direttive applicabili. I dispositivi e i materiali accessori saranno certificati secondo le normative vigenti. Ai fini dei controlli dell'organo di vigilanza, l'utilizzatore esibirà copia della dichiarazione CE di conformità ed il manuale di uso e manutenzione.

8.12.17 Ubicazione-capacità serbatoio interrato di deposito

Il serbatoio di deposito, con capacità di 2000l, sarà interrato all'esterno e saldamente ancorato al terreno, in modo tale da non essere danneggiato da eventuali carichi mobili o fissi gravanti sul piano di calpestio.

8.12.18 Caratteristiche del serbatoio

I requisiti tecnici per la costruzione, la posa in opera e l'esercizio dei serbatoi, saranno conformi alle leggi, ai regolamenti ed alle disposizioni vigenti in materia.

Il serbatoio presenterà idonea protezione contro la corrosione e sarà munito di:

- a) bocchettone di carico; il tubo di carico, fissato stabilmente al serbatoio ed avente una estremità libera, a chiusura ermetica posta in chiusino interrato in modo tale da evitare che il combustibile, in caso di spargimento invada le zone sottostanti.
- b) tubo di sfiato dei vapori di diametro interno pari alla metà del diametro del tubo di carico e non inferiore a 25 mm, sfociante all'esterno per una altezza non inferiore a 2,5 m rispetto al piano di calpestio esterno, lontano almeno 1,5m da finestre e porte; l'estremità del tubo sarà protetta con reticella tagliafiamma;
- c) dispositivo di sovrappieno capace di interrompere il flusso di carico del combustibile quando si raggiunge il 90% della capacità geometrica del serbatoio;
- d) idonea messa a terra;
- e) targa di identificazione inamovibile e visibile indicante:
 - il nome e l'indirizzo del costruttore;
 - l'anno di costruzione;
 - la capacità, il materiale e lo spessore del serbatoio.
- f) indicatore di livello.

8.12.19 Segnaletica di sicurezza e mezzi di estinzione

La segnaletica di sicurezza sarà conforme al D.Lgs. 81/08 e richiamerà l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposte.

Inoltre, in prossimità del serbatoio, sono disponibili, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, due estintori portatili, già previsti per il gruppo elettrogeno.

8.13 IMPIANTO AUTOMATICO DI RIVELAZIONE E DI SEGNALAZIONE ALLARME D'INCENDIO

Scopo della presente relazione è quello di predimensionare il sistema automatico di rilevazione ed allarme antincendio prevista nell'impianto di cui all'oggetto.

L'impianto fisso automatico di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio sarà quindi realizzato nel pieno rispetto della norma UNI9795:2010 e delle normative di riferimento attualmente vigenti. Per l'impianto fisso automatico di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio saranno applicate le specifiche norme di riferimento per la realizzazione, l'installazione, la messa in servizio e la manutenzione dell'impianto; tutti i componenti saranno conformi alle relative norme di prodotto e provvisti di tutte le certificazioni necessarie (CDP, CE, ecc ...). L'impianto sarà progettato e realizzato a regola d'arte. La segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori utilizzati determinerà sempre una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio che deve essere posizionata in maniera tale che siano chiaramente percettibili sia all'interno che all'esterno della struttura. L'impianto consentirà l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme posti nell'attività entro 2 minuti dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente da uno o più rivelatori o, istantaneamente se si aziona il pulsante manuale di segnalazione di incendio. L'impianto consentirà l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme posti nell'attività entro 5 minuti dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi rivelatore, se la segnalazione presso la centrale di allarme non sarà tacitata dal personale preposto. I tempi potranno essere liberamente, e motivatamente, modificati in considerazione del tipo di attività e dei rischi in essa esistenti. L'impianto di rilevazione incendi da installare è del tipo "a gruppo", cioè in grado di distinguere se l'incendio si è sviluppato in una certa zona (nella quale è installato un gruppo di rivelatori). Infatti, considerando le dimensioni della struttura (tali da rendere imprescindibile la precisa distinzione del rivelatore che ha fatto scattare l'allarme), si è ritenuto che tale impianto sia ampiamente sufficiente per la struttura in esame.

Lo scopo dell'installazione del sistema è quello di:

- favorire un tempestivo sfollamento delle persone, e lo sgombero, dove possibile, dei beni;
- attivare, con tempestività, i piani di intervento di emergenza di sgombero;
- attivare i sistemi di protezione attiva, contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

8.13.1 Componenti dell'impianto

I componenti dell'impianto saranno costruiti, collaudati ed installati in conformità alla specifica normativa vigente. Tutti i componenti del sistema fisso automatico, così come previsto dalla UNI-CNVVF 9795 saranno conformi alla UNI EN 54-1. Il sistema comprenderà i seguenti componenti:

- i rivelatori automatici d'incendio;
- i punti di segnalazione manuale;
- la centrale di controllo e segnalazione;
- i dispositivi di allarme incendio (segnali luminosi-acustici interni e sirena esterna);
- le linee di connessione;
- alimentazione dell'impianto

8.13.1.1 Rilevatori automatici d'incendio: rilevatori di fumo

I rilevatori che saranno utilizzati nell'impianto in oggetto sono del tipo “puntiforme fotoottico a diffusione” e saranno installati in modo tale che possano scoprire ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata fin dal suo stadio iniziale, ed in modo da evitare falsi allarmi.

La determinazione del numero di rivelatori necessari e della loro posizione è stata effettuata in funzione:

- del tipo di rivelatori;
- della superficie ed altezza del locale;
- della forma della copertura;
- condizioni di aerazione e di ventilazione del locale.

8.13.1.2 Calcolo del numero dei rilevatori e modalità di installazione

Il numero di rivelatori è stato determinato in modo che non siano superati i valori A_{max} dell'area a pavimento sorvegliata da ogni rivelatore, in funzione della superficie in pianta S e dell'inclinazione α del soffitto del locale sorvegliato (si faccia riferimento ai limiti imposti dalla normativa e riportati nella tabella seguente):

prospetto 3 **Posizionamento rivelatori puntiformi di fumo su soffitti piani o con inclinazione rispetto all'orizzontale $\alpha \leq 20^\circ$ e senza elementi sporgenti**

		Altezza (h) dei locali (m)			
		$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Tecnologia di rivelazione		Raggio di copertura ^{a)} (m)			
Rivelatori puntiformi di fumo (UNI EN 54-7)		6,5	6,5	6,5	AS ^{b)}
a)		Vedere punto 3.6 e figura 5a.			
b)		Applicazioni Speciali previste in ambienti particolari dove è ipotizzabile l'utilizzo della tecnologia dei rivelatori di fumo solo ed esclusivamente se l'efficacia del sistema viene dimostrata con metodi pratici quali per esempio quelli riportati nel punto 8 oppure mediante installazione di rivelatori a piani intermedi.			

L'installazione dei componenti scelti risulta effettuata in modo conforme alle disposizioni riportate sulla UNI 9795:2010.

8.13.1.3 Rilevatori automatici d'incendio: rivelatori ottici di fumo lineari

Per rivelatore ottico lineare si intende un dispositivo di rivelazione incendio che utilizza l'attenuazione e/o i cambiamenti di uno o più raggi ottici. Il rivelatore consiste di almeno un trasmettitore TX ed un ricevitore RX. I rivelatori previsti in impianto sono di tipo:

- a barriera (TX e RX separati)

I rivelatori si differenziano per il metodo di rivelazione rispetto :

- funzionamento basato sul principio dell'oscuramento - attenuazione del raggio ottico
- funzionamento basato sul fenomeno della turbolenza o cambiamenti del raggio ottico derivati dal calore o passaggio delle nubi di fumo nel loro tragitto verso l'alto

8.13.1.4 Area di copertura dei rivelatori lineari

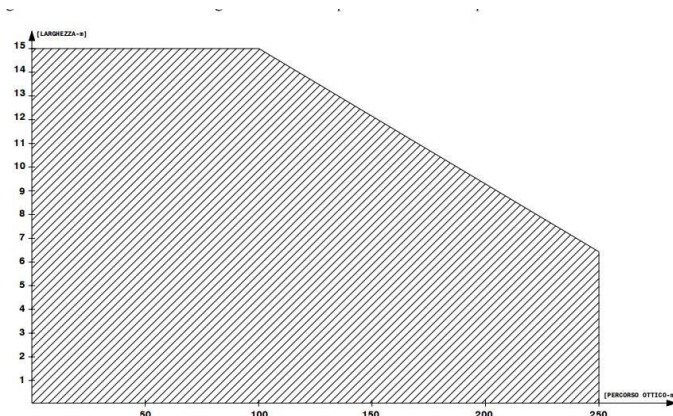
In relazione alle nuove norme nazionali UNI 9795 ed internazionali EN 54-14, i rivelatori ottici lineari devono:

- proteggere aree non superiori a 1.600 mq
- la larghezza dell'area coperta da 1 rivelatore, indicata convenzionalmente come massima, non deve essere maggiore di 15 m.

In base a queste regole, se il percorso ottico di un rivelatore D, inteso come distanza fra il trasmettitore e il ricevitore, è minore di 106 m, la larghezza dell'area massima L è di 15m, se il percorso

ottico è maggiore di 106 m, è necessario ridurre conseguentemente la larghezza dell'area coperta in modo che il prodotto $D \times L \leq 1.600 \text{ mq}$

Il grafico illustra la relazione fra la larghezza dell'area coperta in funzione del percorso ottico.



Nel caso in oggetto la distanza risulta essere sempre inferiore ai 106 m e quindi si è ipotizzato un raggio di azione di 15 m.

8.13.1.5 Altezza d'installazione dei rivelatori lineari dal soffitto con copertura piana

I rivelatori lineari devono essere installati, rispetto al piano di copertura, entro il 10% dell'altezza totale del locale da proteggere.

Pertanto si deve prevedere:

$$K \leq 0,1H$$

La distanza dalle pareti laterali non deve superare i 7,5 m. La distanza K dal soffitto deve seguire la regola generale precedentemente enunciata.

Nel caso in oggetto, si sono mantenute le seguenti condizioni di installazione:

- Distanza dalle pareti laterali: 7,50 m
- Distanza tra rilevatori: 15,00 m
- Altezza di installazione: 6,00 m

Nella scelta d'installazione è stato tenuto conto anche delle eventuali interferenze dettate dalle macchine operatrici installate in impianto. Ove presenti, si è optato per l'installazione di cavi termosensibili descritti nel capitolo successivo.

8.13.1.6 Punto di segnalazione manuale

Il sistema fisso automatico di rivelazione d'incendio sarà completato con un sistema di segnalazione manuale costituito da pulsanti di allarme disposti nel modo di seguito indicato.

I punti di segnalazione manuale sono posizionati in prossimità delle uscite di sicurezza, in quanto potranno essere raggiunti da ogni punto dell'edificio con un percorso inferiore ai m 30.

Ogni singolo punto avrà le seguenti caratteristiche:

- sarà installato in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra mt. 1 e 1.4;
- sarà protetto contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione;
- sarà corredato dalle istruzioni per l'uso che saranno chiare e facilmente leggibili;
- essendo prevista la installazione sottovetro, sarà reso disponibile, un martelletto per la rottura del vetro.

8.13.1.7 Centrale di controllo e segnalazione

Alla fase attuale di progettazione, la collocazione specifica della centrale di controllo è stata ipotizzata nella sala controllo.

L'ubicazione della centrale di controllo e segnalazione del sistema è stata scelta in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso. La centrale è ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, esente da atmosfera corrosiva.

L'ubicazione della centrale è tale da consentire il continuo controllo in loco della centrale da parte del personale di sorveglianza presente h24 all'interno del locale sala controllo. Il locale di installazione della centrale è quindi rispondente in quanto:

- sorvegliato da rivelatori automatici d'incendio; - situato in luogo presidiato;
- dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete.

Alla centrale di controllo e segnalazione fanno capo sia i rivelatori automatici sia i punti di segnalazione manuale.

8.13.1.8 Dispositivi di allarme incendio

Le segnalazioni acustiche e ottiche saranno chiaramente riconoscibili come tali e non confondibili con altre segnalazioni. Il sistema di segnalazione di allarme sarà concepito in modo da evitare rischi indebiti di panico, sarà ben visibile da qualsiasi punto del locale.

I dispositivi previsti sono i seguenti:

- pannelli luminosi con pittogramma “ALLARME INCENDIO” e sirena, posizionate nelle aree di fuga (superiormente le porte di emergenza);
- dispositivo acustico (sirena o campana) da esterno ubicate in prossimità delle uscite.

8.13.1.9 Linee di connessione

Per collegare le varie parti dell'impianto si useranno cavo i solato in gomma G7M1 sotto guaina in materiale termoplastico speciale (norme CEI 20-13, CEI 20-22III, EL.003.002.z CEI 20-37, 20-38) non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi. Della sezione minima di 0,5 mmq.

I collegamenti in cavo devono essere eseguiti in tubo sotto traccia.

I cavi dell'impianto di rivelazione incendi possono essere posati insieme ad altri conduttori non facenti parte dell'impianto, a patto che siano riconoscibili almeno in corrispondenza dei punti ispezionabili. Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi od in presenza di vapori o gas infiammabili od esplosivi.

8.13.1.10 Alimentazione

Il sistema di rivelazione sarà dotato di 2 fonti di alimentazione di energia elettrica, primaria e secondaria, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema. L'alimentazione primaria sarà derivata dalla rete di distribuzione generale d'impianto. L'alimentazione secondaria, sarà costituita da una batteria di accumulatori in grado di fornire energia per il corretto funzionamento.

Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione secondaria la sostituirà automaticamente in un tempo non maggiore di 15 secondi. Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa sostituirà nell'alimentazione del sistema la secondaria. L'alimentazione primaria del sistema, costituita dalla rete principale, sarà effettuata tramite una

linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione.

L'alimentazione secondaria sarà in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 72 ore, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme interno ed esterno per almeno 30 minuti a partire dall'emissione degli allarmi stessi.

I cavi di collegamento a detta alimentazione avranno le seguenti caratteristiche:

- percorso indipendente da altri circuiti elettrici e, in particolare, da quello dell'alimentazione primaria;
- resistenza all'incendio secondo la CEI 20-36;
- le batterie saranno installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione, ma non nello stesso locale;
- il locale dove sono collocate le batterie sarà ventilato adeguatamente ed avrà caratteristiche di sicurezza simili a quelle del locale contenente la centrale di controllo e segnalazione;
- sarà consentita la manutenzione in loco delle apparecchiature installate nel locale batterie;
- il gruppo di ricarica delle batterie sarà di tipo automatico ed in grado di riportare le batterie, qualunque sia la loro condizione di carica, in non più di 24 h ad almeno l'80.

8.14 PRESIDI ANTINCENDIO

Per la progettazione dei presidi antincendio si è fatto riferimento alle norme UNI 10779 edizione 2014 – UNI 12845 ed UNI 11292.

Di seguito si forniscono gli elementi progettuali che hanno condotto al dimensionamento dell'impianto.

Essendo l'attività in oggetto simile a quella di depositi di merci e materiali vari con superficie lorda superiore a 1.000 mq sarà dotata di un impianto di estinzione incendi ad idranti.

8.14.1 Specifiche tecniche dell'impianto

Le scelte progettuali sono state indirizzate verso il raggiungimento delle garanzie di sicurezza in caso d'incendio e quindi volte a creare un'autonoma rete antincendio, attraverso l'installazione e

l'esercizio degli impianti idrici di estinzione incendi permanentemente in pressione, destinati all'alimentazione di idranti, come indicato sugli elaborati grafici allegati.

In particolare la presente relazione è articolata nelle seguenti sezioni:

- descrizione del sito;
- componenti principali dell'impianto, descrizione, utilizzo e installazione;
- progettazione e calcolo dell'impianto con le caratteristiche idrauliche dei terminali utilizzati;
- informazioni sull'alimentazione idrica;
- collaudo impianto.

I componenti dell'impianto, specificati nei paragrafi successivi, saranno costruiti, collaudati ed installati in conformità alla legislazione vigente.

La pressione normale supportata dai componenti del sistema non sarà minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.2 MPa.

La ditta installatrice rilascerà al committente apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto e dei suoi componenti secondo il progetto e la relazione tecnica, copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi relativi all'impianto come realizzato, ed il manuale di uso e manutenzione dello stesso.

La planimetria degli ambienti sarà posizionata vicino all'ingresso principale o dovunque possa essere facilmente visibile dai Vigili del Fuoco o altri che rispondono all'allarme. La planimetria mostrerà:

- a) ciascuna area suddivisa con la classe di pericolo relativa e, dove appropriato, l'altezza massima di impilamento;
- b) mediante ombreggiatura o retinatura colorata, l'area coperta da ogni installazione e, se richiesto dai Vigili del Fuoco, l'indicazione dei percorsi attraverso i diversi fabbricati, per giungere a quelle aree;
- c) la posizione di qualsiasi valvola di intercettazione sussidiaria.

8.14.1.1 Tubazioni

Tubazioni per installazione fuori terra

Le tubazioni per installazione fuori terra sono conformi alla specifica normativa vigente e installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione. Sono utilizzate tubazioni di acciaio non legato che hanno spessori minimi conformi alla norma UNI EN 10255

serie media, essendo poste in opera con giunzioni filettate. Per diametri maggiori di DN100, installate con giunzioni saldate o che comunque non richiedono asportazione di materiale, sono utilizzate tubazioni conformi alla norma UNI EN 10224 con spessori minimi specificati nel seguente prospetto:

Diametri nominale	Spessore minimo (mm)
DN100	4.0
DN125	4.5
DN150	5.0
DN200	5.6
DN250	6.3
DN300	7.1

I raccordi, le giunzioni e i pezzi speciali sono utilizzati tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione che assicuri la voluta affidabilità dell'impianto, in conformità alla specifica normativa di riferimento ed alle prescrizioni del fabbricante, rispettando gli spessori minimi riportati nel seguente prospetto:

Diametri esterno (mm)	Tubazioni in rame /acciaio legato (mm)
Fino a 28	1.0
Fino a 54	1.5
Fino a 88.4	2.0
Fino a 108	2.5
Oltre 108	3.0

Tubazioni per installazione interrata

Le tubazioni per installazione interrata sono conformi alla specifica normativa vigente e scelte tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione che assicurino la voluta affidabilità dell'impianto. Sono utilizzate tubazioni in acciaio con diametro nominale minimo di 100 mm e con gli spessori minimi specificati nel seguente prospetto:

Diametri nominale	Spessore minimo (mm)
DN100	4.0
DN125	4.5
DN150	5.0
DN200	5.6
DN250	6.3
DN300	7.1

Le diramazioni in acciaio, di diametro minore di DN100 sono conformi alla UNI EN 10255 serie media e sono esternamente protette contro la corrosione mediante rivestimento normalizzato. Sono utilizzate tubazioni in materia plastica con pressione nominale non minore di 1.2 MPa, conformi alle norme UNI EN 12201, UNI EN 13244, UNI EN ISO 15494, UNI EN 1452, UNIEN ISO 15493, UNI 9032 e UNI EN ISO 14692.

Raccordi, accessori ed attacchi unificati

I raccordi, gli attacchi e gli accessori delle tubazioni sono conformi alle norme UNI 804, UNI 810, UNI 811, UNI 7421, con chiavi di manovra secondo la UNI 814, UNI EN 14384 e UNI EN 14339. Le legature sono conformi alla UNI 7422.

8.14.2 Livello di pericolosità antincendio

In questo capitolo si riportano le seguenti informazioni:

- Tipologia di rete.
- Classificazione rete.
- Livello di pericolo.
- Terminali utilizzati.

In prossimità dell'ultimo terminale di ogni diramazione aperta su cui saranno installati 2 o più terminali si installerà un manometro, completo di valvola porta manometro, atto ad indicare la presenza di pressione nella diramazione ed a misurare la pressione residua durante la prova del terminale.

8.14.3 Livello di pericolosità - livello II

In ottemperanza al D.M.I 20/12/12, tenuto conto che trattasi di attività non regolamentate da specifiche disposizioni di prevenzione incendi, l'installazione di una rete di idranti, la definizione dei livelli di pericolosità e le tipologie di protezione, nonché le caratteristiche dell'alimentazione idrica, ai fini dell'applicazione della norma UNI 10779, ove applicabile, sono stabilite dal progettista sulla base della valutazione del rischio d'incendio di cui alla norma vigente.

All'interno dell'area in oggetto la maggior parte del carico d'incendio è costituito da rifiuti di origine organica avente un elevato grado di umidità che rende improbabile l'innescò di ogni tipo di combustione; inoltre nelle aree adibite allo stoccaggio (vedasi biocelle e zone di ambito 1 e 2 “condizione più gravosa”) la configurazione del deposito dei rifiuti è riconducibile al tipo “merce libera o accatastate a blocchi” con un grado di impilamento sempre inferiore a 3 metri, superfici di deposito massime di 50 m² per ogni singolo blocco ed uno spazio attorno al blocco non minore di 2,4 m. Ciò rende la classificazione del rischio incendio dell'attività, secondo la UNI 12845, di Pericolo Ordinario OH3 e dunque assimilabile ad aree aventi, secondo la norma UNI 10779, Livello di pericolosità II.

In definitiva in alcune aree insistono quantità di materiali non trascurabili ma con probabilità di innescò e velocità di propagazione di incendio molto basse a fronte di una relativamente alta capacità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza; inoltre è trascurabile la presenza di sostanze infiammabili I terminali utilizzati sono per la protezione interna ed esterna rispettivamente sono idranti con attacco DN45 e idranti esterni con attacco DN80.

Questa classificazione prevede per la protezione interna 3 idranti a muro con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa; per la protezione esterna 4 idranti con attacchi di uscita DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa. La durata dell'alimentazione è garantita per almeno 60 minuti.

8.14.4 Rete protezione interna ed esterna

8.14.4.1 Idranti a colonna sottosuolo

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri idrici degli idranti a colonna sottosuolo della rete:

N.idranti	Nome	DN	ΔP (kPa)	K	Q (l/min)*
-----------	------	----	------------------	---	------------

10	UNI EN 14339 - 300 kPa - DN80 - 300 l/min - SOTTOSUOLO	DN80	300.00	173.00	300.00
----	--	------	--------	--------	--------

Gli idranti a colonna sottosuolo sono conformi alla norma UNI EN 14339.

Per ciascun idrante è prevista, secondo la necessità di utilizzo, una o più tubazioni flessibili di DN70, conformi alla UNI 9487, complete di raccordi UNI 804, lancia di erogazione e con le chiavi di manovra indispensabili all'uso dell'idrante stesso. Tali dotazioni sono ubicate in prossimità degli idranti, in apposite cassette di contenimento dotate di sella di sostegno, o conservate in una o più postazioni accessibili in sicurezza anche in caso d'incendio; in ogni caso sono adeguatamente individuate da apposita segnaletica.

Gli idranti sono installati ad una distanza tra loro massima di 45 m. Dove possibile sono installati in corrispondenza degli ingressi, ma in modo che risultino in posizione sicura anche durante un incendio.

In relazione all'altezza dell'area da proteggere, gli idranti sono distanziati dalle pareti perimetrali dei fabbricati stessi, con una distanza tra 5 m e 10 m.

Le operazioni di manutenzione includeranno almeno:

- verifica della manovrabilità della valvola principale mediante completa apertura e chiusura;
- verifica della facilità di apertura dei tappi;
- verifica del sistema di drenaggio antigelo, ove previsto;
- verifica del corredo di ciascun idrante.

8.14.4.2 Idranti a muro

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri idrici degli idranti a muro della rete:

N.idranti	Nome	DN	ΔP (kPa)	K	Q (l/min)*	Lungh. (m)	Ø Attacco (mm)	Tipo lancia
13	UNI EN 671-2 - 200 kPa - DN45 - 120 l/min	DN45	200. 00	85.00	120.21	20.00	45	Getto pieno

Gli idranti a muro sono conformi alla UNI EN 671-2 e le attrezzature sono permanentemente collegate alla valvola di intercettazione. Sono posizionati in modo che ogni parte dell'attività e dei materiali pericolosi presenti, sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante.

In circostanze particolari (carico d'incendio particolarmente elevato, incendio che precluda l'utilizzo di un idrante, ecc.) si provvede ad installare gli idranti in modo che sia possibile raggiungere ogni parte dell'area interessata con il getto di due distinti idranti.

Gli idranti a muro sono posizionati considerando ogni compartimento in modo indipendente, sono installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibili, rispettando i seguenti requisiti:

- ogni apparecchio protegge non più di 1000 m²;
- ogni punto dell'area protetta dista al massimo 20 m dagli idranti a muro.

Gli idranti sono posizionati soprattutto in prossimità di uscite di emergenza o delle vie di esodo, in posizione tale da non ostacolare, anche in fase operativa, l'esodo dai locali.

In prossimità di porte resistenti al fuoco delimitanti il compartimento o nel caso di filtri a prova di fumo di separazione fra compartimenti, gli idranti sono posizionati come segue:

- su entrambe le facce della parete su cui è inserita la porta, nel primo caso;
- su entrambi i compartimenti collegati attraverso il filtro, nel secondo.

La manutenzione sarà svolta con la frequenza prevista dalle disposizioni normative e comunque almeno due volte all'anno, in conformità alla UNI EN 671-3 ed alle istruzioni contenute nel manuale d'uso che deve essere predisposto dal fornitore dell'impianto.

8.14.4.3 Attacchi di mandata per autopompa

La presenza dell'attacco di mandata per l'autopompa darà la possibilità di immettere acqua nella rete per meglio affrontare le condizioni di emergenza.

Ogni attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- uno o più attacchi di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotati di attacchi a vite con girello UNI 804 e protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema; nel caso di due o più attacchi saranno previste valvole di sezionamento per ogni attacco;
- valvola di intercettazione, aperta, che consenta l'intervento sui componenti senza svuotare l'impianto;
- valvola di non ritorno atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovra-pressione dell'autopompa.

Esso sarà accessibile dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio: nel caso fosse necessario installarli sottosuolo, il pozzetto sarà apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole; inoltre sarà protetto da urti o altri danni meccanici e dal gelo e ancorato al suolo o ai fabbricati.

L'attacco sarà contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimenta e sarà segnalato mediante cartelli o iscrizioni riportanti la seguente targa:

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA

Pressione massima 1,2 MPa

RETE _____

La manutenzione degli attacchi autopompa provvederà, con cadenza semestrale, almeno la verifica della manovrabilità delle valvole, con completa chiusura ed apertura delle stesse ed accertamento della tenuta della valvola di ritegno. Al termine delle operazioni verrà assicurata che la valvola principale di intercettazione sia in posizione aperta.

L'impianto sarà dotato di un gruppo di attacco per autopompa V.V.F., UNI 70 del tipo doppio avente n° 02 bocche UNI 70 del diametro di DN 4", posizionato immediatamente all'ingresso dell'area aziendale posto in posizione ben visibile e facilmente accessibile dal personale di soccorso.

8.14.4.4 Dimensionamento

La progettazione dell'impianto si avvale della determinazione del tipo di gruppo di pressurizzazione e della capacità della riserva minima di acqua ai fini antincendio, tramite calcolo idraulico.

Il calcolo idraulico è stato condotto considerando il funzionamento dei 4 idranti UNI 70 più sfavoriti. Il calcolo è stato eseguito tramite foglio di calcolo elettronico.

La portata totale di ogni singola elettropompa sarà uguale alla somma della portata richiesta dall'impianto estinzione incendi ad idranti e la portata richiesta dall'impianto di raffreddamento cioè 1200 lt/m

In base a quanto sopra, si prevede:

Gruppo di pressurizzazione UNI 12845 + arresto temporizzato (conf. UNI 10779) composto da:

- N. 1 elettropompa da 16 kW (55 mH₂O – 1270 L/min)
- N. 1 motopompa diesel da 16 kW (55 mH₂O – 1200 L/min)
- N. 1 elettropompa pilota da 2 kW (65 m_{H2O} – 10 L/min) autoadescante.

8.14.4.5 Caratteristiche gruppo pompe

Il gruppo pompe, sito in un locale tecnico esterno indicato nelle planimetrie è provvisto di (installazione sottobattente):

- targa inamovibile e chiaramente leggibile indicante i suoi dati caratteristici;
- dispositivo per lo spurgo dell'aria eventualmente intrappolata nella parte superiore del corpo pompa;
- dispositivo per il mantenimento di una circolazione continua d'acqua attraverso la pompa per evitarne il surriscaldamento quando funziona a mandata chiusa;
- sistema di avviamento automatico e manuale;
- giunto antivibrante in gomma al servizio della flangia di aspirazione della motopompa diesel;

La condotta di aspirazione verrà realizzata in modo da evitare la formazione di sacche di aria; la condotta di mandata di ciascuna pompa sarà collegata al collettore di alimentazione e corredata dai seguenti dispositivi:

- manometro tra la bocca di mandata della pompa e la valvola di non ritorno;
- valvola di non ritorno con a monte il relativo rubinetto di prova;
- tubo di prova con valvola di prova e misuratore di portata con scarico a vista;
- collegamento al dispositivo di avviamento automatico della pompa;
- valvola di intercettazione;

Verrà installato un dispositivo ottico sonoro che segnala l'assenza di energia elettrica di rete nel gruppo pompe. Tale dispositivo avrà alimentazione con gruppo di continuità costituito da batteria tampone che entrerà in funzione in caso di mancanza di energia elettrica di rete.

8.14.4.6 Locale tecnico antincendio

Trattandosi di “nuova costruzione” il locale pompe sarà conformi alla UNI 11292 del 2008. In particolare la stazione pompe sarà ubicata in un apposito locale prefabbricato tipo Firebox destinato esclusivamente ad impianti antincendio installato nella stessa proprietà. Detto locale è

isolato ed è compartimentato REI 60 ed ha più di un accesso dall'esterno, con porte chiuse a chiave. L'accesso sarà a mezzo di varco verticale di altezza minima di 2 m e larghezza di almeno 1,2 m.

All'interno, il locale avrà altezza non inferiore a 2,4 m, salvo laddove sono presenti strutture per il quale sarà consentito scendere localmente a un massimo di 2 m. L'aerazione sarà con aperture grigliate permanenti, con superficie pari almeno ad 1/100 della superficie in pianta del locale e comunque non inferiore a 0,1 mq.

Sarà garantita la ventilazione necessaria per i motori. Nella stazione pompe sarà mantenuta una temperatura non inferiore di 15 °C, garantendo sempre un'umidità non superiore all'80%. L'impianto di riscaldamento dovrà essere dotato di un termostato cumulato agli altri allarmi del gruppo, per avvertire il gestore dell'impianto che la temperatura all'interno del locale ha raggiunto valori non consentiti. Inoltre sarà presente un estrattore da parete dell'aria calda prodotta dalla motopompa avente una portata d'aria 3300 mc/h corredato di UPS al fine di mantenere la temperatura del locale in oggetto dentro i parametri operativi di funzionamento della motopompa (in ogni caso non superiori a 50° C).

Nel locale sarà realizzato un impianto di illuminazione elettrico, che garantisce almeno 200 lux, comprensivo di illuminazione di emergenza con almeno 25 lux per un tempo di 60 minuti e di presa di corrente monofase distinta da quella dei quadri elettrici delle unità di pompaggio. Sarà inoltre installato un estintore a polvere da 6 kg di potenzialità almeno 34A144BC. Le chiavi di comando dei quadri di controllo, "che non possono essere attaccate ai quadri" dovranno essere disposte in apposita cassetta sotto vetro all'interno del locale stesso e una copia, assieme alla chiave di accesso al locale, dovrà essere messa nel locale sempre presidiato. Gli spazi disponibili e l'ubicazione dei macchinari dovranno permettere le operazioni di manutenzione, anche in loco e di ispezione senza difficoltà. Per questo motivo sarà garantito uno spazio di almeno 0.8 m lungo 3 lati del gruppo pompe (0.6 m laddove ci sono localmente strutture ingombranti). Se quest'ultimo sarà del tipo preassemblato e con almeno due macchine, allora tale spazio sarà garantito sui tutti e 4 i lati.

8.14.4.7 Riserva idrica

La riserva idrica è stata calcolata considerando il funzionamento contemporaneo dell'impianto antincendio e dell'impianto di raffreddamento. Considerata quindi una portata totale di 1300



l/min per una continuità del servizio minima di 60 min si ottiene un volume di acqua di mc 78 (riserva utile). La riserva idrica antincendio sarà di 100 mc.

9 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.

9.1 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

9.2 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.

9.3 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.

9.4 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.

9.5 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 antiscoppio 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

9.6 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 trabattelli 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.