



REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA di CASERTA COMUNE di PIGNATARO MAGGIORE

Piattaforma polifunzionale
per la gestione dei rifiuti pericolosi e non
sita nell'Agglomerato industriale S.S. Via Appia 7 - 81052 Pignataro Maggiore (CE)
Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del DLGS 152/2006 e s.m.i.



F.lli Gentile F & R S.r.l.

Sede legale:
via IV Traversa Pietro Nenni, 10 - 80026 Casoria (NA)
Nuova sede Operativa:
Agglomerato industriale S.S. Via Appia 7 - 81052 Pignataro Maggiore (CE)
tel/fax: 081-7584622 mobile: 348-6536295
web: www.fratelligentile.it P.Iva: 01356301216

IL RICHIEDENTE

F.lli Gentile F & R S.r.l.
Via IV Traversa Pietro Nenni, 10 - 80026
Casoria (CE)
tel/fax: 081-7584622
web: www.fratelligentile.it
P.Iva: 01356301216

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. Iorio Raffaele
mobile: 347-6524334
e-mail: r.iorio@ingiorio.it



XA S.n.c. di Vigilante Simona & C.

Strada Gagliano, 70 65013 Città Sant'Angelo (PE)
P.Iva 02006890681
mobile (+39) 339.3255861 - (+39) 329.7609789
e-mail: info@xasnc.it url: www.xasnc.it



FORMA S.r.l.

Vico Santa Caterina, 6 65013 Città Sant'Angelo (PE)
P.Iva 02022390682 tel./fax (+39) 085.9153461
e-mail: info@studioforma.it url: www.studioforma.it

Riferimento
commessa:

Nome cliente:
F.lli Gentile F & R S.r.l.

Località:
Pignataro Maggiore (CE)

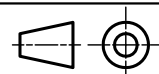
Progetto generale:
Piattaforma polifunzionale

Informazione
elaborato:

Quadro di riferimento ProgettUALE

Disegni di riferimento N°:

Scala disegno:
1:1



Redatto:
08/02/2017
FORMA S.r.l.

Approvato:
15/02/2015
XA S.n.c.

Disegno num.:
16.111.04V.0002

Rev. Pagina

Ultima rev.:

Sommario

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	7
3.1. PREMESSA.....	7
3.2. NATURA DEI SERVIZI OFFERTI.....	9
3.3. DESCRIZIONE DELLE LINEE DI TRATTAMENTO	13
3.3.1. Materie prime utilizzate	13
3.3.2. Codici CER in ingresso alla piattaforma	13
3.3.3. Descrizione della LINEA 1 - Raggruppamento, stoccaggio e dosaggio preliminare (Op. D13, D14, D15) scambio e messa in riserva (Op. R12, R13).....	35
3.3.3.1. Descrizione del processo	35
3.3.3.1.1. Ricezione del materiale e controllo: rifiuti solidi – Fasi 1.0, 1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 1.7, 1.10, 1.11, 1.12, 1.15, 1.16, 1.17	36
3.3.3.1.1.1. Stipula contratto di trattamento e smaltimento	37
3.3.3.1.1.2. Richiesta di smaltimento da parte del cliente all’ufficio commerciale	37
3.3.3.1.1.3. Pre-valutazione dati, informazioni, scheda di omologa	37
3.3.3.1.1.4. Formalizzazione dell’offerta	38
3.3.3.1.1.5. Pianificazione conferimenti	38
3.3.3.1.2. Ricezione rifiuti conferiti	38
3.3.3.1.2.1. Ricezione amministrativa	39
3.3.3.1.2.2. Ricezione operativa: accettazione.....	40
3.3.3.1.2.3. Elaborazione dati	42
3.3.3.1.3. Scarico del materiale – Fasi 1.3, 1.8, 1.13, 1.18	42
3.3.3.1.3.1. Trasporti e viabilità interna	43
3.3.3.1.3.2. Area attrezzata per il lavaggio mezzi	44
3.3.3.1.4. Stoccaggio rifiuti – Fase 1.4, 1.9, 1.14, 1.19	44
3.3.3.1.4.1. Sintesi degli stoccaggi	44
3.3.3.1.4.1.1. Stoccaggio rifiuti solidi su scaffalature metalliche	47
3.3.3.1.4.1.2. Stoccaggio rifiuti solidi destinati al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi.....	47
3.3.3.1.4.1.3. Stoccaggio rifiuti solidi destinati al trattamento di triturazione, riduzione volumetrica.....	48
3.3.3.1.4.2. Stoccaggio rifiuti solidi destinati alla sezione di recupero metalli	48
3.3.3.1.4.3. Rifiuti in uscita dalla piattaforma	49
3.3.4. Descrizione della LINEA 2 - Impianto di trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (Operazioni D9-D13-R3-R4-R5-R12)	50
3.3.4.1. Trattamento terreni - fase 2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9	50
3.3.4.1.1. Descrizione del rifiuto trattato dalla sezione di trattamento terreni.....	50

3.3.4.1.2.	Processi di trattamento utilizzati.....	51
3.3.4.1.3.	Descrizione generale della sezione di trattamento terreni	57
3.3.4.1.3.1.	Descrizione impiantistica sezione di trattamento terreni	57
3.3.4.1.3.2.	Sezione di stoccaggio e dosaggio dei reagenti chimici per trattamento terreni e trattamento chimico-fisico della torbida – fasi 2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19	60
3.3.4.1.3.3.	Sezione di trattamento chimico-fisico della torbida - fasi 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.21	61
3.3.4.2.	Sezione di stabilizzazione/solidificazione - Fasi 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.26	63
3.3.4.2.1.	Descrizione del rifiuto trattato dalla sezione di stabilizzazione/solidificazione.....	63
3.3.4.2.2.	Processi di trattamento utilizzati.....	64
3.3.4.2.3.	Utilizzo del fluidificante nel processo di stabilizzazione/solidificazione	70
3.3.4.2.4.	Descrizione generale della sezione di stabilizzazione/solidificazione	71
3.3.4.2.4.1.	Descrizione impiantistica sezione di stabilizzazione/solidificazione	72
3.3.4.2.4.2.	Dimensionamento sezione di stabilizzazione/solidificazione.....	73
3.3.4.2.4.3.	Sezione di stoccaggio e dosaggio dei reagenti chimici per trattamento di stabilizzazione/solidificazione	74
3.3.5.	Descrizione della LINEA 3 - Impianto di triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli (Operazione R3-R4-R12-D13-D14-D15).....	76
3.3.5.1.	Impianto di triturazione, riduzione volumetrica- fase 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.....	76
3.3.5.1.1.	Descrizione del rifiuto trattato	76
3.3.5.1.2.	Descrizione generale dell’impianto triturazione e riduzione volumetrica	77
3.3.5.1.2.1.	Descrizione impiantistica impianto di triturazione e riduzione volumetrica	77
3.3.5.2.	Impianto di recupero metalli- fase 3.7, 3.8, 3.9	78
3.3.5.2.1.	Descrizione del rifiuto trattato	78
3.3.5.2.2.	Descrizione generale sezione recupero metalli.....	78
3.3.5.2.2.1.	Descrizione impiantistica impianto di triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli	79
3.4.	AREA IMPIANTO	80
3.5.	ATTIVITA’ DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO IMPIANTI.....	82
3.5.1.	Opere civili ed elettromeccaniche	82
3.5.2.	Specifiche opere elettromeccaniche	85
3.5.3.	Servizi ausiliari di stabilimento	85
3.5.3.1.	Laboratorio chimico.....	85
3.5.3.2.	Attrezzature del laboratorio	86
3.5.3.3.	Definizione delle attività del laboratorio.....	86
3.5.3.4.	Sezioni di ricevimento e pesatura	86

3.5.3.5.	Parcheeggi	87
3.5.3.6.	Reparto manutenzione.....	87
3.5.3.7.	Fabbricati ausiliari.....	87
3.6.	CONDIZIONI E VINCOLI DEL PROGETTO	88
3.7.	UTILIZZO DI MATERIE PRIME E RISORSE NATURALI	91
3.7.1.	Utilizzo di acqua industriale.....	91
3.7.1.1.	Consumi di acqua industriale	91
3.7.2.	Consumi di acqua potabile	92
3.7.3.	Utilizzo di reagenti chimici.....	93
3.8.	SCARICHI NEI CORPI IDRICI, EMISSIONI IN ATMOSFERA, EMISSIONI SONORE, PRODUZIONE DI RIFIUTI E CONSUMI ENERGETICI.....	95
3.8.1.	Consumi energetici	95
3.8.1.1.	Consumi di energia elettrica.....	95
3.8.2.	Emissioni in atmosfera.....	96
3.8.2.1.	Emissioni generate dalle linee produttive	96
3.8.2.2.	Impianto di trattamento emissioni per le linee produttive – Fase E1, 2.28, 2.29, 2.30.....	97
3.8.2.2.1.	Descrizione dell’impianto di abbattimento	97
3.8.2.2.2.	Dimensionamento dell’impianto di abbattimento.....	100
3.8.2.2.3.	Rendimento depurativo impianto di abbattimento emissioni.....	106
3.8.2.2.4.	Sistemi di monitoraggio delle emissioni in atmosfera	107
3.8.2.3.	Impianto di trattamento emissioni per le linee produttive - Fase E2, 3.5, 3.6.....	108
3.8.2.3.1.	Descrizione dell’impianto di abbattimento	108
3.8.2.3.2.	Dimensionamento dell’impianto di abbattimento.....	109
3.8.2.3.3.	Rendimento depurativo impianto di abbattimento emisisoni.....	112
3.8.2.3.4.	Sistemi di monitoraggio delle emissioni in atmosfera	112
3.8.2.4.	Punti di emissioni convogliate.....	112
3.8.2.4.1.	Punto di emissione E1	112
3.8.2.4.2.	Fattori emissivi a monte e a valle del sistema di abbattimento dedicato alle linee produttive	113
3.8.2.4.3.	Punto di emissione E2	115
3.8.2.4.4.	Fattori emissivi a monte e a valle del sistema di abbattimento.....	115
3.4.1.	Scarichi nei corpi idrici.....	116
3.4.1.1.	Reti di raccolta acque	116
3.4.1.2.	Acque di prima pioggia	117
3.4.1.2.1.	Superfici dell’impianto.....	117

3.4.1.2.2.	Gestione delle acque di prima pioggia e dimensionamento della vasca di raccolta.....	118
3.4.1.3.	Scarichi idrici.....	119
3.4.1.3.1.	Acque meteoriche non contaminate - scarico idrico S.1.....	119
3.4.1.3.2.	Scarico acque provenienti da servizi igienici	119
3.4.2.	Emissioni sonore.....	120
3.4.2.1.	Classificazione acustica.....	120
3.4.2.2.	Emissioni sonore previste.....	122
3.4.2.3.	Contenimento delle emissioni sonore.....	125
3.4.2.4.	Monitoraggio delle emissioni sonore e valutazione del rischio rumore	126
3.4.3.	Rifiuti.....	127
3.4.3.1.	Premessa	127
3.4.3.2.	Produzione rifiuti	127
3.4.3.2.1.	Impianto di trattamento terreni.....	127
3.4.3.2.2.	Impianto di stabilizzazione/solidificazione.....	127
3.4.3.2.3.	Impianto di triturazione e riduzione volumetrica	128
3.4.3.2.4.	Altri rifiuti prodotti dall'impianto	128
3.9.	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE	131
3.10.	ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	135

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1. PREMESSA

La realizzazione dell'opera proposta prevede la costruzione e l'esercizio di una Piattaforma Polifunzionale di Trattamento di rifiuti speciali solidi, costituita da tre linee così definite:

- LINEA 1 - Raggruppamento preliminare, stoccaggio preliminare (Operazioni D13-D14-D15), scambio e messa in riserva (Operazioni R12-R13) di rifiuti pericolosi e non;
- LINEA 2 – Impianto di trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (Operazioni D9-D13-R3-R4-R5-R12);
- LINEA 3 – Impianto di triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli (Operazione R3-R4-R12-D13-D14-D15).

Lo sviluppo del progetto segue le linee dei principi dell'ingegneria chimica e delle operazioni unitarie dell'ingegneria sanitaria - ambientale nonché delle migliori tecnologie disponibili (BAT) adottabili dal punto di vista tecnico ed economico.

Il quadro di riferimento progettuale ha lo scopo di descrivere il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessata. Esso consta di due parti come evidenziato nella seguente figura.

Descrizione del progetto
<ul style="list-style-type: none">• Natura dei servizi offerti• Attività di costruzione e gestione• Caratteristiche tecniche progetto• Condizioni e vincoli del progetto• Utilizzo risorse naturali e materie prime• Scarichi idrici, rifiuti, emissioni (aria e rumore)• Misure di prevenzione e mitigazione <p>• ANALISI DELLE ALTERNATIVE</p>

Struttura del Quadro progettuale

Si osserva come la prima parte del quadro progettuale si occupa di chiarire le motivazioni assunte dal proponente nella definizione del progetto per quanto riguarda:

- a) la natura dei servizi offerti;
- b) l'articolazione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera in fase di cantiere e di quelle che ne caratterizzano l'esercizio;
- c) le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e le aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio;
- d) l'insieme dei condizionamenti e vincoli di cui si è dovuto tener conto nella redazione del progetto e in particolare: le norme tecniche che regolano la realizzazione dell'opera, le norme/prescrizioni di strumenti urbanistici, piani paesistici e territoriali e piani di settore e i vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico-culturali, demaniali ed idrogeologici ed altre limitazioni alla proprietà;
- e) le condizioni di utilizzazione di risorse naturali e di materie prime direttamente ed indirettamente utilizzate o interessate nelle diverse fasi di realizzazione del progetto e di esercizio dell'opera;
- f) le quantità e le caratteristiche degli scarichi idrici, dei rifiuti, delle emissioni nell'atmosfera, con riferimento alle diverse fasi di attuazione del progetto e di esercizio dell'opera;
- g) le misure, provvedimenti ed interventi, anche non strettamente riferibili al progetto, che il proponente ritiene opportuno adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente.

La seconda parte invece descrive le principali alternative considerate per la realizzazione dell'opera proposta.

3.2. NATURA DEI SERVIZI OFFERTI

La Società “F.Ili Gentile F & R s.r.l.” ha sviluppato un progetto per la realizzazione di una Piattaforma Polifunzionale di Trattamento di rifiuti speciali solidi, con la realizzazione di tre linee di trattamento dei rifiuti i cui servizi offerti sono:

- LINEA 1 - Raggruppamento preliminare, stoccaggio preliminare (Operazioni D13-D14-D15), scambio e messa in riserva (Operazioni R12-R13) di rifiuti pericolosi e non;
- LINEA 2 – Impianto di trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (Operazioni D9-D13-R3-R4-R5-R12);
- LINEA 3 – Impianto di triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli (Operazione R3-R4-R12-D13-D14-D15).

LINEA 1

Le aree e gli impianti di **scambio, messa in riserva, deposito preliminare, ricondizionamento preliminare e raggruppamento preliminare rifiuti solidi** saranno dimensionati in modo da permettere uno stoccaggio **“istantaneo” di 17.212 Mg di rifiuti solidi pericolosi e non pericolosi in ingresso alla piattaforma**. Per comprendere le differenti quantità di rifiuti pericolosi e non, le aree e gli impianti di **scambio, messa in riserva, riciclaggio/recupero, deposito preliminare, ricondizionamento preliminare e raggruppamento preliminare rifiuti in ingresso** (linea1) sarà suddivisa in due “linee virtuali” denominate “Linea 1A” se i rifiuti trattati saranno di tipo pericoloso e “Linea 1B” se i rifiuti trattati saranno di tipo non pericoloso (si veda tabella seguente).

Linea	Attività	Capacità massima degli impianti	
		[valore]	[unità di riferimento]
1A	Lo smaltimento o il recupero di rifiuti pericolosi - accumulo temporaneo di rifiuti pericolosi Raggruppamento preliminare, stoccaggio preliminare (Op. D13-D14-D15), riciclo/recupero, scambio e messa in riserva (Op. R3-R4-R5-R12-R13) di rifiuti pericolosi	192.390	Mg/anno

Linea	Attività	Capacità massima degli impianti	
		[valore]	[unità di riferimento]
1B	Lo smaltimento dei rifiuti non pericolosi Raggruppamento preliminare, stoccaggio preliminare (Op. D13-D14-D15), riciclo/recupero, scambio e messa in riserva (Op. R3-R4-R5-R12-R13) di rifiuti non pericolosi	228.690	Mg/anno

LINEA 2

L'impianto di **trattamento chimico-fisico rifiuti solidi** sarà in grado di trattare una quantità massima di rifiuti solidi pari a **348.480 Mg/anno**; tale quantità esprime la **potenzialità impiantistica in termini di portata** e può essere riferita sia ai rifiuti pericolosi che ai non pericolosi. Di conseguenza per comprendere le differenti capacità di trattamento di rifiuti pericolosi e non la linea sarà suddivisa nelle seguenti linee virtuali:

- La sezione di trattamento terreni in grado di trattare **130.680 Mg/anno** sarà suddiviso in due "linee virtuali" denominate "Linea 2A" se i rifiuti solidi trattati saranno di tipo pericoloso e "Linea 2B" se i rifiuti solidi trattati saranno di tipo non pericoloso;
- La sezione di stabilizzazione/solidificazione in grado di trattare **217.800 Mg/anno** sarà suddiviso in due "linee virtuali" denominate "Linea 2C" se i rifiuti trattati saranno di tipo pericoloso e "Linea 2D" se i rifiuti trattati saranno di tipo non pericoloso;

Linea	Attività	Capacità massima degli impianti	
		[valore]	[unità di riferimento]
2A	Lo smaltimento o il recupero di rifiuti pericolosi Trattamento terreni (Op. D9-D13-R3-R4-R5-R12)	65.340	Mg/anno
2B	Lo smaltimento dei rifiuti non pericolosi Trattamento terreni (Op. D9-D13-R3-R4-R5-R12)	65.340	Mg/anno

Linea	Attività	Capacità massima degli impianti	
		[valore]	[unità di riferimento]
2C	Impianti per l'eliminazione o il recupero di rifiuti pericolosi Stabilizzazione/solidificazione (Op. D9-R4)	108.900	Mg/anno
2D	Impianti per l'eliminazione dei rifiuti non pericolosi Stabilizzazione/solidificazione (Op. D9-R4)	108.900	Mg/anno

LINEA 3

L'impianto di **triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli** sarà in grado di trattare una quantità massima di rifiuti solidi pari a **72.600 Mg/anno**; tale quantità esprime la **potenzialità impiantistica in termini di portata** e può essere riferita sia ai rifiuti pericolosi che ai non pericolosi. Di conseguenza per comprendere le differenti capacità di trattamento di rifiuti pericolosi e non la linea sarà suddivisa nelle seguenti linee virtuali:

- La sezione di triturazione, riduzione volumetrica in grado di trattare **36.300 Mg/anno** sarà suddivisa in due linee virtuali denominate "linea 3A" se i rifiuti solidi trattati saranno di tipo pericoloso e "Linea 3B" se i rifiuti solidi trattati saranno di tipo non pericoloso;
- La sezione di recupero metalli in grado di trattare **36.300 Mg/anno** viene individuata come linea virtuali denominate "linea 3C";

Linea	Attività	Capacità massima degli impianti	
		[valore]	[unità di riferimento]
3A	Impianti per l'eliminazione o il recupero di rifiuti pericolosi Impianto di triturazione, riduzione volumetrica (Op. D13-D14-D15-R3-R4-R12)	18.150	Mg/anno

Linea	Attività	Capacità massima degli impianti	
		[valore]	[unità di riferimento]
3B	Impianti per l'eliminazione dei rifiuti non pericolosi Impianto di triturazione, riduzione volumetrica (Op. D13-D14-D15-R3-R4-R12)	18.150	Mg/anno

Linea	Attività	Capacità massima degli impianti	
		[valore]	[unità di riferimento]
3C	Impianti per l'eliminazione o il recupero di rifiuti non pericolosi Recupero metalli (Op. D13-D14-D15-R4-R12)	36.300	Mg/anno

3.3. DESCRIZIONE DELLE LINEE DI TRATTAMENTO

3.3.1. Materie prime utilizzate

Trattandosi di una piattaforma di gestione e trattamento rifiuti, le materie prime che saranno utilizzate nell'impianto sono costituite esclusivamente da:

- rifiuti in ingresso destinati alle attività di stoccaggio (D13-D14-D15-R12-R13) e trattamento (R3-R4-R5-R12-D9-D13-D15)
- reagenti chimici utilizzati per il trattamento.

Analogamente i prodotti intermedi saranno costituiti da rifiuti in corso di trattamento prima di essere avviati ad altri impianti di terzi autorizzati per lo smaltimento definitivo.

Di seguito è riportato l'elenco dei Codici CER (in linea con l'elenco agli atti) che si prevede di avere in ingresso alla piattaforma impiantistica, con l'indicazione delle operazioni previste.

3.3.2. Codici CER in ingresso alla piattaforma

CER	DESCRIZIONE	Operazioni di smaltimento e recupero								
01 01 01	rifiuti da estrazione di minerali metalliferi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 01 02	rifiuti da estrazione di minerali non metalliferi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 03 04*	sterili che possono generare acido prodotti dalla lavorazione di minerale solforoso	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 03 05*	altri sterili contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 03 06	sterili diversi da quelli di cui alle voci 01 03 04 e 01 03 05	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 03 07*	altri rifiuti contenenti sostanze pericolose prodotti da trattamenti chimici e fisici di minerali metalliferi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 03 08	polveri e residui affini diversi da quelli di cui alla voce 01 03 07	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13

01 03 09	fanghi rossi derivanti dalla produzione di allumina, diversi da quelli di cui alla voce 01 03 07	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 03 10*	fanghi rossi derivanti dalla produzione di allumina contenenti sostanze pericolose, diversi da quelli di cui alla voce 01 03 07	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 04 07*	rifiuti contenenti sostanze pericolose, prodotti da trattamenti chimici e fisici di minerali non metalliferi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 04 08	scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 04 09	scarti di sabbia e argilla	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 04 10	polveri e residui affini, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 04 11	rifiuti della lavorazione di potassa e salgemma, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 04 12	sterili ed altri residui del lavaggio e della pulitura di minerali, diversi da quelli di cui alle voci 01 04 07 e	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 04 13	rifiuti prodotti dal taglio e dalla segazione della pietra, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 05 04	fanghi e rifiuti di perforazione di pozzi per acque dolci	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 05 05*	fanghi e rifiuti di perforazione contenenti oli	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 05 06*	fanghi di perforazione ed altri rifiuti di perforazione contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 05 07	fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli delle voci 01 05 05 e 01 05 06	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
01 05 08	fanghi e rifiuti di perforazione contenenti cloruri, diversi da quelli delle voci 01 05 05 e 01 05 06	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 01 02	scarti di tessuti animali	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
02 01 03	scarti di tessuti vegetali	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
02 01 04	rifiuti plastici (ad esclusione degli imballaggi)	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13

02 01 07	rifiuti della silvicoltura	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
02 01 10	rifiuti metallici	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
02 02 01	fanghi da operazioni di lavaggio e pulizia	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 02 03	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 02 04	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 03 01	fanghi prodotti da operazioni di lavaggio, pulizia, sbucciatura, centrifugazione e separazione dicomponenti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 03 02	rifiuti legati all'impiego di conservanti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 03 03	rifiuti prodotti dall'estrazione tramite solvente	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 03 04	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 03 05	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 04 01	terriccio residuo delle operazioni di pulizia e lavaggio delle barbabietole	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 04 02	carbonato di calcio fuori specifica	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 04 03	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 05 02	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 06 01	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 06 02	rifiuti legati all'impiego di conservanti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 06 03	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
02 07 05	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
03 01 01	scarti di corteccia e sughero	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
03 01 04*	segatura, trucioli, residui di taglio, legno, pannelli di truciolare e piallacci contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13

03 01 05	segatura, trucioli, residui di taglio, legno, pannelli di truciolare e piallacci diversi da quelli di cui alla voce	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
03 03 01	scarti di corteccia e legno	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
03 03 05	fanghi prodotti dai processi di disinchiostrazione nel riciclaggio della carta	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
03 03 07	scarti della separazione meccanica nella produzione di polpa da rifiuti di carta e cartone	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
03 03 09	fanghi di scarto contenenti carbonato di calcio	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
03 03 10	scarti di fibre e fanghi contenenti fibre, riempitivi e prodotti di rivestimento generati dai processi di	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
03 03 11	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 03 03 10	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
04 01 01	carniccio e frammenti di calce	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
04 01 02	rifiuti di calcinazione	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
04 01 06	fanghi, prodotti in particolare dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti cromo	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
04 01 07	fanghi, prodotti in particolare dal trattamento in loco degli effluenti, non contenenti cromo	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
04 01 09	rifiuti delle operazioni di confezionamento e finitura	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
04 02 09	rifiuti da materiali compositi (fibre impregnate, elastomeri, plastomeri)	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
04 02 19*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
04 02 20	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 04 02 19	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
04 02 21	rifiuti da fibre tessili grezze	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
04 02 22	rifiuti da fibre tessili lavorate	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
05 01 04*	fanghi acidi prodotti da processi di alchilazione	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13

05 01 07*	catrami acidi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
05 01 08*	altri catrami	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
05 01 09*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
05 01 10	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 05 01 09	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
05 01 15*	filtri di argilla esauriti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
05 01 17	bitumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
05 06 01*	catrami acidi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
05 06 03*	altri catrami	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
05 06 04	rifiuti prodotti dalle torri di raffreddamento	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
06 05 02*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
06 05 03	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 06 05 02	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
06 13 05*	Fuliggine	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
07 01 11*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
07 01 12	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 07 01 11	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
07 02 11*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
07 02 12	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 07 02 11	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
07 02 13	rifiuti plastici	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
07 03 11*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
07 03 12	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 07 03 11	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13

07 04 11*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
07 04 12	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 07 04 11	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
07 04 13*	rifiuti solidi contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
07 05 11*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
07 05 12	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 07 05 11	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
07 05 13*	rifiuti solidi contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
07 05 14	rifiuti solidi, diversi da quelli di cui alla voce 07 05 13	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
07 06 11*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
07 06 12	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 07 06 11	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
07 07 11*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
07 07 12	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 07 07 11	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
08 01 13*	fanghi prodotti da pitture e vernici, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
08 01 14	fanghi prodotti da pitture e vernici, diversi da quelli di cui alla voce 08 01 13	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
08 01 17*	fanghi prodotti dalla rimozione di pitture e vernici, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
08 01 18	fanghi prodotti dalla rimozione di pitture e vernici, diversi da quelli di cui alla voce 08 01 17	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
08 02 01	polveri di scarto di rivestimenti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13

08 03 17*	toner per stampa esauriti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
08 03 18	toner per stampa esauriti, diversi da quelli di cui alla voce 08 03 17	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
08 04 11*	fanghi di adesivi e sigillanti, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
08 04 12	fanghi di adesivi e sigillanti, diversi da quelli di cui alla voce 08 04 11	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
09 01 07	carta e pellicole per fotografia, contenenti argento o composti dell'argento	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
09 01 08	carta e pellicole per fotografia, non contenenti argento o composti dell'argento	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
09 01 10	macchine fotografiche monouso senza batterie	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
09 01 11*	macchine fotografiche monouso contenenti batterie incluse nelle voci 16 06 01, 16 06 02 o 16 06 03	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
09 01 12	macchine fotografiche monouso diverse da quelle di cui alla voce 09 01 11	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 01 01	ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia (tranne le polveri di caldaia di cui alla voce 10 01 04)	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 01 02	ceneri leggere di carbone	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 01 03	ceneri leggere di torba e di legno non trattato	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 01 04*	ceneri leggere di olio combustibile e polveri di caldaia	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 01 05	rifiuti solidi prodotti da reazioni a base di calcio nei processi di desolforazione dei fumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 01 07	rifiuti fangosi prodotti da reazioni a base di calcio nei processi di desolforazione dei fumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 01 13*	ceneri leggere prodotte da idrocarburi emulsionati usati come carburante	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13

10 01 14*	ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia prodotte dal coincenerimento, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 01 15	ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia prodotte dal coincenerimento, diverse da quelli di cui alla voce 10 01 14	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 01 16*	ceneri leggere prodotte dal coincenerimento, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 01 17	ceneri leggere prodotte dal coincenerimento, diverse da quelle di cui alla voce 10 01 16	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 01 18*	rifiuti prodotti dalla depurazione dei fumi, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 01 19	rifiuti prodotti dalla depurazione dei fumi, diversi da quelli di cui alle voci 10 01 05, 10 01 07 e 10 01 18	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 01 20*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 01 21	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 10 01 20	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 01 24	sabbie dei reattori a letto fluidizzato	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 02 01	rifiuti del trattamento delle scorie	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 02 02	scorie non trattate	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 02 07*	rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 02 08	rifiuti prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 10 02 07	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 02 10	scaglie di laminazione	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 02 13*	fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 02 14	fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi,	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13

	diversi da quelli di cui alla voce 10 02 13									
10 02 15	altri fanghi e residui di filtrazione	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 03 02	frammenti di anodi	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 03 04*	scorie della produzione primaria	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 03 05	rifiuti di allumina	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 03 18	rifiuti contenenti carbone della produzione degli anodi, diversi da quelli di cui alla voce 10 03 17	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 03 19*	polveri dei gas di combustione, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 03 20	polveri dei gas di combustione, diverse da quelle di cui alla voce 10 03 19	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 03 21*	altre polveri e particolati (comprese quelle prodotte da mulini a palle), contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 03 22	altre polveri e particolati (comprese quelle prodotte da mulini a palle), diverse da quelle di cui alla voce 100321	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 03 23*	rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 03 24	rifiuti prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 10 03 23	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 03 25*	fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 03 26	fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 10 03 25	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 04 04*	polveri dei gas di combustione	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 04 05*	altre polveri e particolato	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 04 06*	rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 04 07*	fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13

10 05 03*	polveri dei gas di combustione	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 05 04	altre polveri e particolato	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 05 05*	rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 06 03*	polveri dei gas di combustione	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 06 04	altre polveri e particolato	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 06 06*	rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 06 07*	fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 07 03	rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 07 04	altre polveri e particolato	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 07 05	fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 08 04	polveri e particolato	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 08 13	rifiuti contenenti carbone della produzione degli anodi, diversi da quelli di cui alla voce 10 08 12	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 08 14	frammenti di anodi	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 08 15*	polveri dei gas di combustione, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 08 16	polveri dei gas di combustione, diverse da quelle di cui alla voce 10 08 15	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 08 17*	fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 09 05*	forme e anodi da fonderia non utilizzate, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 09 06	forme e anodi da fonderia non utilizzate, diverse da quelle di cui alla voce 10 09 05	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 09 07*	forme e anodi da fonderia utilizzate, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 09 08	forme e anodi da fonderia utilizzate, diverse da quelle di cui alla voce 10 09 07	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13

10 09 09*	polveri dei gas di combustione contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 09 10	polveri dei gas di combustione diverse da quelle di cui alla voce 10 09 09	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 09 11*	altri particolati contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 09 12	altri particolati diversi da quelli di cui alla voce 10 09 11	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 10 05*	forme e anime da fonderia non utilizzate, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 10 06	forme e anime da fonderia non utilizzate, diverse da quelle di cui alla voce 10 10 05	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 10 07*	forme e anime da fonderia utilizzate, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 10 08	forme e anime da fonderia utilizzate, diverse da quelle di cui alla voce 10 10 07	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 10 09*	polveri dei gas di combustione, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 10 10	polveri dei gas di combustione, diverse da quelle di cui alla voce 10 10 09	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 10 11*	altri particolati contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 10 12	altri particolati diversi da quelli di cui alla voce 10 10 11	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 11 03	scarti di materiali in fibra a base di vetro	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 11 05	polveri e particolato	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 11 09*	scarti di mescole non sottoposte a trattamento termico, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 11 10	scarti di mescole non sottoposte a trattamento termico, diverse da quelle di cui alla voce 10 11 09	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 11 11*	rifiuti di vetro in forma di particolato e polveri di vetro contenenti metalli pesanti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13

	(provenienti ad es. da tubi a raggi catodici)									
10 11 12	rifiuti di vetro diversi da quelli di cui alla voce 10 11 11	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 11 13*	lucidature di vetro e fanghi di macinazione, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 11 14	lucidature di vetro e fanghi di macinazione, diversi da quelli di cui alla voce 10 11 13	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 11 15*	rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 11 16	rifiuti prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 10 11 15	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 11 19*	rifiuti solidi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 11 20	rifiuti solidi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 10 11 19	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 12 01	scarti di mescole non sottoposte a trattamento termico	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 12 03	polveri e particolato	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 12 05	fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 12 06	stampi di scarto	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 12 08	scarti di ceramica, mattoni, mattonelle e materiali da costruzione (sottoposti a trattamento termico)	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
10 12 09*	rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 12 10	rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 10 12 09	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 12 11*	rifiuti delle operazioni di smaltatura, contenenti metalli pesanti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13

10 12 13	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 13 01	scarti di mescole non sottoposte a trattamento termico	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 13 04	rifiuti di calcinazione e di idratazione della calce	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 13 06	polveri e particolato (eccetto quelli delle voci 10 13 12 e 10 13 13)	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 13 07	fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 13 11	rifiuti della produzione di materiali compositi a base di cemento, diversi da quelli di cui alle voci 10 13 09 e 101310	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 13 12*	rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 13 13	rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 10 13 12	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 13 14	rifiuti e fanghi di cemento	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
10 14 01*	rifiuti prodotti dalla depurazione dei fumi, contenenti mercurio	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
11 02 05*	rifiuti della lavorazione idrometallurgica del rame, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
11 02 06	rifiuti della lavorazione idrometallurgica del rame, diversi da quelli della voce 11 02 05	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
11 02 07*	altri rifiuti contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
11 03 01*	rifiuti contenenti cianuro	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
11 03 02*	altri rifiuti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
11 05 01	zinco solido	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
11 05 02	ceneri di zinco	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
11 05 03*	rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
11 05 04*	fondente esaurito	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
12 01 01	limatura e trucioli di materiali ferrosi	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13

12 01 02	polveri e particolato di materiali ferrosi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
12 01 03	limatura e trucioli di materiali non ferrosi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
12 01 04	polveri e particolato di materiali non ferrosi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
12 01 05	limatura e trucioli di materiali plastici	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
12 01 13	rifiuti di saldatura	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
12 01 14*	fanghi di lavorazione, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
12 01 15	fanghi di lavorazione, diversi da quelli di cui alla voce 12 01 14	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
12 01 16*	materiale abrasivo di scarto, contenente sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
12 01 17	materiale abrasivo di scarto, diverso da quello di cui alla voce 12 01 16	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
12 01 20*	corpi d'utensile e materiali di rettifica esauriti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
12 01 21	corpi d'utensile e materiali di rettifica esauriti, diversi da quelli di cui alla voce 12 01 20	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
13 05 01*	rifiuti solidi delle camere a sabbia e di prodotti di separazione olio/acqua	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
14 06 04*	fanghi o rifiuti solidi, contenenti solventi alogenati	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
14 06 05*	fanghi o rifiuti solidi, contenenti altri solventi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
15 01 01	imballaggi in carta e cartone	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
15 01 02	imballaggi in plastica	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
15 01 03	imballaggi in legno	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
15 01 04	imballaggi metallici	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
15 01 05	imballaggi in materiali compositi	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
15 01 06	imballaggi in materiali misti	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
15 01 07	imballaggi in vetro	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
15 01 09	imballaggi in materia tessile	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13

15 01 10*	imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
15 01 11*	imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi i contenitori a pressione vuoti	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
15 02 02*	assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
15 02 03	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 01 03	pneumatici fuori uso	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 01 06	veicoli fuori uso, non contenenti liquidi né altre componenti pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 01 11*	pastiglie per freni, contenenti amianto	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 01 12	pastiglie per freni, diverse da quelle di cui alla voce 16 01 11	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 01 16	serbatoi per gas liquido	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 01 17	metalli ferrosi	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 01 18	metalli non ferrosi	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 01 19	plastica	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 01 20	vetro	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 01 21*	componenti pericolosi diversi da quelli di cui alle voci da 16 01 07 a 16 01 11, 16 01 13 e 16 01 14	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 01 22	componenti non specificati altrimenti	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 02 13*	apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi diversi da quelli di cui alle voci 16 02 09 e 16 02 12	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 02 14	apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13

16 02 15*	componenti pericolosi rimossi da apparecchiature fuori uso	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 02 16	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16 02 15	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 11 01*	rivestimenti e materiali refrattari a base di carbone provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 11 02	rivestimenti e materiali refrattari a base di carbone provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 16 11 01	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 11 03*	altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 11 04	altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 11 05*	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
16 11 06	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 16 11 05	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 01 01	cemento	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 01 02	mattoni	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 01 03	mattonelle e ceramiche	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 01 06*	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
17 01 07	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
17 02 01	legno	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 02 02	vetro	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13

17 02 03	plastica	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 02 04*	vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 03 03*	catrame di carbone e prodotti contenenti catrame	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 04 01	rame, bronzo, ottone	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 04 02	alluminio	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 04 03	piombo	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 04 04	zinco	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 04 05	ferro e acciaio	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 04 06	stagno	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 04 07	metalli misti	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 04 09*	rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 04 10*	cavi, impregnati di olio, di catrame di carbone o di altre sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 04 11	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 05 03*	terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
17 05 04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
17 05 05*	materiali di dragaggio, contenente sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
17 05 06	materiali di dragaggio, diversa da quella di cui alla voce 17 05 05	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
17 05 07*	pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
17 05 08	pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
17 06 03*	altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
17 06 04	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13

17 08 01*	materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
17 08 02	materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
17 09 01*	rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, contenenti mercurio	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
17 09 03*	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
17 09 04	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
18 01 01	oggetti da taglio (eccetto 18 01 03)	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
18 01 04	rifiuti che non devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni (es. bende, ingessature, lenzuola, indumenti monouso, assorbenti igienici)	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
18 02 01	oggetti da taglio (eccetto 18 02 02)	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 01 02	materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 01 07*	rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 01 11*	ceneri pesanti e scorie, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 01 12	ceneri pesanti e scorie, diverse da quelle di cui alla voce 19 01 11	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 01 13*	ceneri leggere, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 01 14	ceneri leggere, diverse da quelle di cui alla voce 19 01 13	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 01 15*	ceneri di caldaia, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 01 16	polveri di caldaia, diverse da quelle di cui alla voce 19 01 15	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 01 17*	rifiuti della pirolisi, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13

19 01 18	rifiuti della pirolisi, diversi da quelli di cui alla voce 19 01 17	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 01 19	sabbie dei reattori a letto fluidizzato	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 02 05*	fanghi prodotti da trattamenti chimico-fisici, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 02 06	fanghi prodotti da trattamenti chimico-fisici, diversi da quelli di cui alla voce 19 02 05	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 03 04*	rifiuti contrassegnati come pericolosi, parzialmente (5) stabilizzati	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 04 01	rifiuti vetrificati	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 04 02*	ceneri leggere ed altri rifiuti dal trattamento dei fumi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 04 03*	fase solida non vetrificata	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 05 01	parte di rifiuti urbani e simili non compostata	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 05 02	parte di rifiuti animali e vegetali non compostata	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 05 03	compost fuori specifica	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 06 04	digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti urbani	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 06 06	digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti di origine animale o vegetale	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 08 01	Residui di vagliatura	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 08 02	rifiuti da dissabbiamento	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 08 05	fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 08 07*	soluzioni e fanghi di rigenerazione delle resine a scambio ionico	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 08 12	fanghi prodotti dal trattamento biologico delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 190811	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 08 13*	fanghi contenenti sostanze pericolose prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13

19 08 14	fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19 08 13	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 09 01	rifiuti solidi prodotti dai processi di filtrazione e vaglio primari	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 09 02	fanghi prodotti dai processi di chiarificazione dell'acqua	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 09 03	fanghi prodotti dai processi di decarbonatazione	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 10 01	rifiuti di ferro e acciaio	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 10 02	rifiuti di metalli non ferrosi	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 10 03*	fluff - frazione leggera e polveri, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 10 04	fluff - frazione leggera e polveri, diversi da quelli di cui alla voce 19 10 03	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 10 05*	altre frazioni, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 10 06	altre frazioni, diverse da quelle di cui alla voce 19 10 05	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 11 01*	filtri di argilla esauriti	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 11 02*	catrami acidi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 11 04*	rifiuti prodotti dalla purificazione di carburanti tramite basi	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 11 05*	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 11 06	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 19 11 05	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 12 01	carta e cartone	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 12 02	metalli ferrosi	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 12 03	metalli non ferrosi	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 12 04	plastica e gomma	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 12 05	vetro	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 12 06*	legno contenente sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 12 07	legno diverso da quello di cui alla voce 19 12 06	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13

19 12 08	prodotti tessili	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 12 09	minerali (ad esempio sabbia, rocce)	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
19 12 11*	altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 12 12	altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 191211	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 13 01*	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 13 02	rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 01	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 13 03*	fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica di terreni, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 13 04	fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica di terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 03	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 13 05*	fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, contenenti sostanze pericolose	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
19 13 06	fanghi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 05	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
20 01 01	carta e cartone	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
20 01 02	vetro	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
20 01 10	abbigliamento	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
20 01 11	prodotti tessili	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
20 01 33*	batterie e accumulatori di cui alle voci 16 06 01, 16 06 02 e 16 06 03 nonché batterie e accumulatori non suddivisi contenenti tali batterie	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
20 01 34	batterie e accumulatori diversi da quelli di cui alla voce 20 01 33	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13

20 01 35*	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alla voce 20 01 21 e 20 01 23, contenenti componenti pericolosi	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
20 01 36	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci 20 01 21, 20 01 23 e 200135	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
20 01 37*	legno, contenente sostanze pericolose	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
20 01 38	legno, diverso da quello di cui alla voce 20 01 37	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
20 01 39	plastica	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
20 01 40	metallo	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
20 01 41	rifiuti prodotti dalla pulizia di camini e ciminiera	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
20 02 01	rifiuti biodegradabili	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
20 02 02	terra e roccia	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
20 02 03	altri rifiuti non biodegradabili	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
20 03 02	rifiuti dei mercati	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
20 03 03	residui della pulizia stradale	D13	D14	D15	D9	R3	R4	R5	R12	R13
20 03 07	rifiuti ingombranti	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13
20 03 99	Rifiuti urbani prodotti a seguito di eventi calamitosi	D13	D14	D15		R3	R4		R12	R13

3.3.3. Descrizione della LINEA 1 - Raggruppamento, stoccaggio e dosaggio preliminare (Op. D13, D14, D15) scambio e messa in riserva (Op. R12, R13)

Nella piattaforma impiantistica, intesa come l'insieme di tutti gli impianti e delle relative aree di pertinenza, in particolare nelle apposite aree interne ed esterne al capannone (identificate nell'apposita planimetria degli stoccaggi) interamente pavimentate e drenate vengono effettuate anche le seguenti operazioni di smaltimento e recupero di cui dall'allegato B e C del D.lgs. 3 Dicembre 2010 n.205:

- **D13, Raggruppamento preliminare** prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12;
- **D14, Ricondizionamento preliminare** prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13;
- **D15, Deposito preliminare** prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

e recupero previste dall'allegato C del D.lgs. 3 Dicembre 2010 n.205:

- **R12, scambio di rifiuti** per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R11;
- **R13, Messa in riserva** di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

Per una migliore comprensione dei seguenti paragrafi si rimanda all'allegato n. 16.111.04V.0039 "Schema di flusso".

3.3.3.1. Descrizione del processo

L'impianto di trattamento in esame è costituito dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- **Sezione ricezione e stoccaggio rifiuti in ingresso**
 - Ricezione del materiale
 - Controllo materiale
 - Scarico materiale
 - Stoccaggio rifiuti

3.3.3.1.1. Ricezione del materiale e controllo: rifiuti solidi – Fasi 1.0, 1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 1.7, 1.10, 1.11, 1.12, 1.15, 1.16, 1.17

La gestione operativa della piattaforma impiantistica in esame comprende diversi aspetti che vanno dalle modalità di stipula del contratto di smaltimento, allo scarico dei rifiuti in piattaforma, alle modalità di conduzione degli impianti di trattamento ed infine, non meno importanti, agli aspetti connessi alla sicurezza nello smaltimento e nel recupero. Il sistema gestionale nel suo complesso è regolamentato da una serie di procedure e istruzioni operative che hanno il compito di definire le responsabilità e le modalità operative e di gestione dell'intera piattaforma con l'obiettivo di:

- garantire la conformità ai requisiti delle politiche ambientali, dalle prescrizioni di legge e di quanto convenuto contrattualmente con il cliente;
- prevenire situazioni di difformità rispetto agli obiettivi ambientali;
- garantire la sorveglianza delle attività che possono avere un impatto negativo sull'ambiente.

In particolare sono previste le seguenti tipologie di procedure/istruzioni:

- procedure gestionali;
- procedure di carico/scarico rifiuti;
- procedure di campionamento rifiuti;
- procedure di trattamento;
- istruzioni operative di manutenzione;
- manuali di uso e manutenzione degli impianti.

La gestione operativa della piattaforma è suddivisa nelle fasi di seguito riportate:

- stipula contratto di trattamento e smaltimento;
- pianificazione conferimento;
- ricezione e controlli rifiuti in ingresso;
- scarico rifiuti alle varie sezioni e/o stoccaggi;
- elaborazione dati;
- conduzione impianti e gestione dei processi di trattamento;
- trasporti e viabilità interna;
- sicurezza.

3.3.3.1.1.1. Stipula contratto di trattamento e smaltimento

La stipula dei contratti di trattamento e smaltimento, o comunque l'esame di una richiesta di trattamento, procedono attraverso fasi successive che coinvolgono l'intera struttura organizzativa della piattaforma a partire dal servizio commerciale cui il produttore si rivolge quando si trova nella necessità di smaltire i rifiuti prodotti nel proprio insediamento produttivo.

L'iter per arrivare alla stipula del contratto di smaltimento è il seguente:

- Richiesta di smaltimento da parte del cliente all'ufficio commerciale;
- Pre-valutazione dati, informazioni, scheda di omologa;
- Formalizzazione dell'offerta;
- Pianificazione conferimenti.

3.3.3.1.1.2. Richiesta di smaltimento da parte del cliente all'ufficio commerciale

Il cliente, ravvisata la necessità di smaltire i rifiuti provenienti dal suo insediamento produttivo, prende contatto con l'ufficio commerciale.

Quest'ultimo richiede al cliente dati e/o informazioni per la valutazione di massima circa le possibilità tecnico – economiche di trattare il rifiuto nelle linee della piattaforma; le informazioni necessarie sono le seguenti:

- l'analisi di classificazione del rifiuto eseguita non più tardi di un anno;
- scheda descrittiva compilata riportante:
 - il nome e le generalità del produttore del rifiuto;
 - il luogo di produzione;
 - la natura degli inquinanti;
 - informazioni sul ciclo di provenienza del rifiuto;
 - i quantitativi approssimativi;
 - gli eventuali rischi particolari;
- campione rappresentativo del rifiuto.

3.3.3.1.1.3. Pre-valutazione dati, informazioni, scheda di omologa

In questa fase vengono pre-valutati i dati e le informazioni raccolte dal commerciale allo scopo di verificare la trattabilità del rifiuto nella piattaforma, individuare la linea di trattamento idonea e valutare in via preliminare il costo di trattamento.

In questa fase vengono anche individuati gli eventuali parametri critici per la linea di trattamento, che devono essere ulteriormente verificati in laboratorio per confermare la trattabilità del rifiuto. Ad esito positivo della pre-valutazione viene rilasciato la scheda di omologa. In caso di rifiuto non trattabile l'ufficio commerciale informa il cliente ed archivia la documentazione di non trattabilità; la documentazione viene comunque conservata sia in forma cartacea che informatica.

3.3.3.1.1.4. Formalizzazione dell'offerta

Nel caso si rendano necessarie analisi più approfondite per valutare la trattabilità del rifiuto, in considerazione del costo delle analisi, viene sottoposta al cliente una pre-offerta di trattamento e smaltimento comprensiva del costo per eseguire l'analisi di omologa.

Il risultato dell'analisi di omologa consente di confermare la trattabilità del rifiuto affinché l'ufficio commerciale possa formulare l'offerta definitiva per il cliente.

Se l'offerta viene accettata si perviene alla stipula del contratto di smaltimento.

3.3.3.1.1.5. Pianificazione conferimenti

Una buona pianificazione dei conferimenti è la base fondamentale per ottimizzare l'utilizzo degli impianti. I criteri di programmazione dei conferimenti variano a seconda delle linee di trattamento ma in generale tengono conto dei seguenti fattori fondamentali:

- disponibilità stoccaggi: gli stoccaggi, oltre che essere definiti dai volumi, sono normalmente limitati da precisi vincoli autorizzativi. Il volume libero degli stoccaggi consente di definire la quantità ritirabile che può essere stoccata;
- disponibilità di trattamento negli impianti della piattaforma, considerando anche eventuali fermate per guasti e/o manutenzioni programmate;
- disponibilità degli impianti di trattamento e/o smaltimento finale (es. discariche e centri esterni di trattamento e smaltimento).

3.3.3.1.2. Ricezione rifiuti conferiti

La ricezione, la pesatura ed il controllo dei rifiuti conferiti sono di estrema importanza per la sicurezza ed il buon funzionamento della piattaforma impiantistica, in considerazione del fatto che dal controllo può venire accertato che i rifiuti conferiti sono di qualità e tipologia diversa da quelli riportati sul contratto di smaltimento.

Le operazioni di ricezione dei rifiuti sono articolate nelle seguenti fasi:

- ricezione amministrativa;
- ricezione operativa;
- elaborazione dati.

3.3.3.1.2.1. Ricezione amministrativa

Al conferimento del carico di rifiuti in piattaforma l'autotrasportatore deve presentarsi alla ricezione amministrativa dove vengono eseguiti i seguenti controlli e/o verifiche:

- Numero di scheda di omologa;
- esistenza di ordine scritto;
- conformità della consegna con il planning;
- controllo documentazione di accompagnamento;
- controllo della segnaletica visiva sull'automezzo;
- controllo del peso lordo del carico dei rifiuti;
- scheda analisi per passare alla ricezione operativa.

Conformità della consegna con il conferimento programmato: per evitare il conferimento di rifiuti non programmati il primo controllo eseguito dalla ricezione amministrativa è quello di verificare se il carico conferito è compreso nell'elenco giornaliero del planning dei rifiuti.

Qualora il carico di rifiuti non fosse stato programmato, ma con scheda di omologa, spetterà al Responsabile della piattaforma decidere se accettarlo o meno in relazione alla disponibilità degli stoccaggi e degli impianti di trattamento.

In caso di carico non programmato e senza scheda di omologa il rifiuto viene reso al produttore informandolo su come procedere nel caso fosse interessato a stipulare un contratto di smaltimento.

In questo ultimo caso qualora ci fossero le capacità tecniche per ritirare il rifiuto, prima di procedere allo scarico verrebbe rilasciato la scheda di omologa seguendo le normali procedure di accettazione.

Controllo documentazione di accompagnamento, viene controllata la seguente documentazione:

- autorizzazione del trasportatore e numero di targa dell'automezzo per controllare la corrispondenza tra la targa riportata sull'autorizzazione al trasporto, quella dell'automezzo e quella riportata sul formulario di accompagnamento;

- formulario di accompagnamento.

In caso di mancata o errata compilazione della documentazione di accompagnamento il responsabile della ricezione amministrativa accerta le cause dell'irregolarità e valuta, in accordo con il responsabile della piattaforma, le decisioni da prendere.

Possono verificarsi le seguenti situazioni:

- documento mancante: è necessario, mediante l'ausilio dell'ufficio commerciale, reperire il documento mancante (eventualmente anche in copia);
- documento incompleto: si provvede a contattare il cliente per richiedere il documento completo;
- tipologia di rifiuti non compresa nell'autorizzazione al trasporto: il carico di rifiuti viene reso al produttore.

Controllo segnaletica visiva sull'automezzo: sull'automezzo devono essere apposti in modo leggibile ed inamovibile il contrassegno "R", se il trasporto riguarda rifiuti pericolosi, e la ragione sociale della società del trasportatore. In caso di mancanza dell'uno o dell'altro il responsabile della piattaforma non consente lo scarico del rifiuto fino alla risoluzione dell'irregolarità.

Controllo del peso lordo: l'addetto alla ricezione effettua la pesatura dell'automezzo carico di rifiuti. Sul tagliando di pesata vengono annotati i termini identificativi del cliente che conferisce i rifiuti e del trasportatore. Il tagliando di pesata viene allegato al formulario di identificazione rifiuto.

Scheda analisi per la ricezione operativa: dopo l'espletamento, con esito positivo, dei controlli di cui ai punti precedenti, l'addetto alla ricezione amministrativa autorizza l'autotrasportatore a passare ai successivi controlli operativi mediante rilascio del "documento di scarico" compilato in ogni sua parte, siglata dall'addetto stesso a conferma della regolarità dei controlli effettuati.

Il documento di scarico riporta, oltre ad una serie di dati identificativi del produttore di rifiuto e del rifiuto stesso, i parametri analitici da determinare per quel rifiuto in relazione allo stoccaggio e alla linea di trattamento cui il rifiuto è destinato.

Sulla scheda sono inoltre riportati tutti i punti di scarico dei rifiuti nella piattaforma tra i quali viene individuato quello appropriato per tipologia di rifiuto a seguito dei controlli operativi.

3.3.3.1.2.2. Ricezione operativa: accettazione

I controlli e le operazioni che vengono eseguiti dalla ricezione operativa sono i seguenti:

- controllo documento di scarico;
- controllo dei rifiuti;
- invio rifiuti alle linee di stoccaggio e/o trattamento;
- prelievo campioni di rifiuti e controllo di conformità su parte dei carichi conferiti.

Controllo documento di scarico: questo controllo ha il compito di accertare che l'autotrasportatore abbia superato "positivamente" i controlli amministrativi sintetizzati dal documento di scarico consegnato al trasportatore.

Controllo del rifiuto: il controllo ha lo scopo di accettare la conformità fisica e la tipologia di conferimento del rifiuto con quanto riportato nel contratto di smaltimento. In particolare le confezioni (fusti, big bags, ecc...) devono essere conferite alla piattaforma rispettando le seguenti prescrizioni:

- devono essere integre e ben chiuse al fine di evitare perdite durante il trasporto, lo scarico ed il trattamento;
- devono essere poste su pallet ben legate;
- devono essere etichettate con la lettera "R" come da normativa;
- devono riportare la descrizione del rifiuto ed il codice CER.

Inoltre si procederà, oltre che all'analisi del colore, odore alla rilevazione di alcuni parametri per mezzo di strumenti portatili: pH, conducibilità e temperatura.

In caso di difformità fisica e/o di difformità di confezionamento il Responsabile della piattaforma valuta la presa in carico o la resa al produttore in relazione alle possibilità di trattamento e/o smaltimento, al rispetto delle normative ambientali ed igienico – sanitarie, ed agli aspetti connessi alla sicurezza.

Possono presentarsi le seguenti situazioni:

- rifiuto conforme: il rifiuto viene inviato alla linea di stoccaggio/trattamento prevista dal contratto di smaltimento;
- rifiuto non conforme: è necessario valutare il tipo di non conformità, ovvero se si tratta di una maggiore concentrazione di un inquinante già identificato in sede di omologa, oppure di un inquinante (o più inquinanti) non previsto. In base a questo è possibile stabilire se il rifiuto è trattabile o meno sulla linea prevista dal contratto, trattabile su altre linee della piattaforma o non trattabile. In quest'ultimo caso viene reso al produttore.

Invio rifiuti alle linee di stoccaggio/trattamento: dopo l'esito positivo dei controlli operativi il rifiuto viene inviato allo stoccaggio e successivamente alla linea di trattamento prevista, mediante la consegna del documento di scarico sul quale viene indicato in maniera chiara ed inequivocabile la linea di trattamento ed il punto di scarico (contrassegnato da un'indicazione alfanumerica sia sulla scheda analisi che in corrispondenza del punto di scarico).

Prelievo campioni di rifiuti e controllo di conformità su parte dei carichi conferiti: a campione, da una parte dei carichi di rifiuti conferiti ne verrà prelevata una quantità rappresentativa. Le modalità di prelievo sono rigorose e definite da apposite procedure in relazione alla tipologia di rifiuto.

Sui suddetti campioni di rifiuti in ingresso viene eseguita l'analisi di conformità che consiste nella rilevazione analitica di alcuni parametri che consentono di identificare inequivocabilmente il rifiuto.

I parametri che vengono analizzati dipendono dalle prescrizioni, dalla tipologia del rifiuto e dalla linea di trattamento cui sono destinati.

3.3.3.1.2.3. Elaborazione dati

Dopo lo scarico dei rifiuti, la ricezione si conclude con il completamento della documentazione, l'indicazione dell'ora di uscita dell'automezzo e del peso netto del rifiuto.

I dati vengono inseriti nel sistema informatico per le successive procedure di certificazione e presa in carico, registri di carico e scarico, fatturazione, ecc.

3.3.3.1.3. Scarico del materiale – Fasi 1.3, 1.8, 1.13, 1.18

Lo scarico dei rifiuti è regolato da procedure che ne differenziano le modalità in relazione alla tipologia ed alla linea di trattamento cui sono destinati.

In ogni caso valgono le seguenti prescrizioni generali:

- lo scarico non può essere effettuato in assenza dell'operatore addetto alla conduzione della linea di trattamento e/o stoccaggio;
- lo scarico non può avere luogo se l'autotrasportatore non è in possesso del documento di scarico o comunque se la scheda non è firmata da un addetto alla ricezione o dal responsabile del settore a conferma della regolarità dei controlli di ricezione;

- gli autotrasportatori devono essere dotati dei dispositivi di protezione individuale (DPI) previsti nell'area presso la quale viene effettuato lo scarico dei rifiuti;
- al termine dello scarico dei rifiuti l'addetto alla linea firma il documento di scarico a conferma della regolarità delle operazioni;
- eseguito lo scarico l'autotrasportatore deve tornare in ricezione per la pesatura della tara, la determinazione del peso netto e la restituzione del documento di scarico.

3.3.3.1.3.1. Trasporti e viabilità interna

In considerazione del traffico di automezzi pesanti in ingresso ed uscita dallo stabilimento la viabilità all'interno della piattaforma impiantistica è regolamentata affinché il transito dei mezzi non costituisca situazione di pericolo per gli operatori addetti agli impianti, per gli addetti che transitano nella piattaforma e per i visitatori.

Pertanto, fin dalle fasi di pianificazione dei conferimenti e compatibilmente con le esigenze del cliente e degli impianti di trattamento, viene distribuito al meglio l'afflusso degli automezzi durante la giornata limitando, per quanto possibile, i sovraccarichi in alcune fasce orarie.

La regolamentazione della viabilità è basata sulle seguenti regole principali:

- all'interno dell'area di lavoro si fanno accedere solo i mezzi interessati alle operazioni, gli altri restano in attesa in idonea area di parcheggio;
- gli automezzi che transitano nella piattaforma devono seguire percorsi obbligati in ingresso (transito dalla pesa) ed in uscita; un'apposita segnaletica stradale definisce i sensi unici, i divieti di transito e i divieti di sosta;
- gli automezzi possono sostare solo nelle apposite aree di parcheggio delimitate da adeguata segnaletica;
- gli automezzi che circolano all'interno della piattaforma devono rispettare i limiti di velocità, soprattutto in corrispondenza dei passaggi pedonali, dove devono procedere a passo d'uomo;
- le zone di scarico presso le quali devono recarsi gli automezzi sono evidenziate da apposita segnaletica indicante una sigla alfanumerica che consente l'immediata identificazione della linea di trattamento e dello stoccaggio del rifiuto;
- i percorsi pedonali sono indicati da apposita segnaletica e da tracciati sul pavimento; negli uffici sono affisse planimetrie che evidenziano i percorsi pedonali.

I rifiuti saranno conferiti con le seguenti tipologie di mezzi:

- pianali (rifiuti in fusti, fustini, taniche, casse, cisternette);
- autocarro con cassone ribaltabile (rifiuti allo stato fisico palabile, terreni contaminati, spazzamento stradale, ecc..).

3.3.3.1.3.2. Area attrezzata per il lavaggio mezzi

Posizionato su un lato dell'insediamento è installata un'area adibita al lavaggio dei mezzi. Le acque di lavaggio vengono convogliate e raccolte in una apposita vasca interrata a tenuta stagna della capacità di 190 mc. I rifiuti raccolti vengono inviati con cadenza periodica nella sezione di trattamento della torbida che fa parte della sezione di trattamento terreni, se invece i quantitativi di acque tecnologiche sono di molto superiori al fabbisogno dell'impianto vengono inviate a smaltimento presso centri autorizzati.

Le acque utilizzate per il lavaggio delle aree, dei cassoni, dei contenitori e degli automezzi (lavaggio ruote) vengono prelevate dal serbatoio di stoccaggio acque a servizio dell'impianto, dove sono stoccate le acque in uscita dal trattamento della torbida.

3.3.3.1.4. Stoccaggio rifiuti – Fase 1.4, 1.9, 1.14, 1.19

3.3.3.1.4.1. Sintesi degli stoccaggi

Vengono riportati i dati in sintesi degli stoccaggi, identificati nell'elaborato **n. 16.111.04V.0045 "Planimetria stabilimento (gestione rifiuti)"**:

Sigla area	Tipologia dello stoccaggio	Capacità stoccaggio
S1-NP	Stoccaggio rifiuti solidi non pericolosi in ingresso in fusti o sacconi posizionati su apposita scaffalatura	96 Mg
S2-P	Stoccaggio rifiuti solidi pericolosi in ingresso in fusti o sacconi posizionati su apposita scaffalatura	96 Mg
S3-P	Stoccaggio rifiuti solidi pericolosi destinati all'impianto chimico-fisico rifiuti solidi (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	3.800 Mg

Sigla area	Tipologia dello stoccaggio	Capacità stoccaggio
S4-NP	Stoccaggio rifiuti solidi non pericolosi destinati all'impianto di trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	3.800 Mg
S5	Stoccaggio rifiuti solidi grossolani prodotti da trattamento chimico-fisico (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	150 Mg
S6	Stoccaggio temporaneo rifiuti metallici ferrosi prodotti da trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (stoccaggio in cassone metallico su pavimentazione impermeabilizzata)	5 Mg
S7	Stoccaggio temporaneo sabbie prodotte da trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	200 Mg
S8	Stoccaggio rifiuti solidi organici prodotti da trattamento terreni (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	200 Mg
S9	Stoccaggio temporaneo ghiaio prodotto da trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	200 Mg
S10	Stoccaggio temporaneo ghiaia prodotto da trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	200 Mg
S11	Stoccaggio temporaneo fanghi disidratati prodotti da trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	200 Mg
S12	Stoccaggio cloruro ferrico funzionale al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi in serbatoio cilindrico verticale (n.1 serbatoio da 30 mc)	45 Mg
S13	Stoccaggio prodotti chimici liquidi funzionale al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi in cisternette (n.4 cisternette da 1 mc cadauno)	6 Mg
S14	Stoccaggio calce in polvere funzionale al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (n.1 silo verticale da 60 mc)	60 Mg
S15	Stoccaggio reagenti chimici o rifiuti polverulenti destinati al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (n.2 silos verticali da 60 mc cadauno)	120 Mg

Sigla area	Tipologia dello stoccaggio	Capacità stoccaggio
S16	Stoccaggio cemento in polvere destinato al trattamento chimico-fisico (n.1 silo verticale da 60 mc)	84 Mg
S17	Stoccaggio silicato di sodio e/o altri reagenti chimici funzionali al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi in cisternette (n.2 cisternette da 1 mc cadauno)	3 Mg
S18	Stoccaggio temporaneo rifiuti stabilizzati/solidificati prodotti da trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	130 Mg
S19-P	Stoccaggio rifiuti solidi pericolosi destinati al trattamento di triturazione, riduzione volumetrica (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	1.200 Mg
S20-NP	Stoccaggio rifiuti solidi non pericolosi destinati al trattamento di triturazione, riduzione volumetrica (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	1.100 Mg
S21	Stoccaggio temporaneo rifiuti metallici ferrosi prodotti da impianto di triturazione (in cassone metallico su pavimentazione industriale)	5 Mg
S22	Stoccaggio prodotti chimici funzionali al trattamento aeriformi in cisternette (m.2 cisternette da 1mc cadauno)	3 Mg
S23-NP	Stoccaggio rifiuti solidi non pericolosi destinati alla sezione di recupero metalli (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	7.000 Mg
S24	Stoccaggio rifiuti stabilizzati/solidificati prodotti da trattamento chimico-fisico (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	1.000 Mg
S25	Stoccaggio sabbie prodotte da trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	1.100 Mg
S26	Stoccaggio ghiaio prodotto da trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	1.100 Mg
S27	Stoccaggio ghiaia prodotto da trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)	1.100 Mg

Sigla area	Tipologia dello stoccaggio	Capacità stoccaggio
S28	Stoccaggio rifiuti triturati prodotti da impianto di triturazione (stoccaggio in cassoni metallici a tenuta su pavimentazione impermeabilizzata)	300 Mg
S29	Stoccaggio rifiuti metallici prodotti da trattamento chimico-fisico rifiuti solidi, triturazione e sezione di recupero metalli (stoccaggio in cassoni metallici a tenuta su pavimentazione impermeabilizzata)	250 Mg

Si precisa che, al di là delle capacità delle aree di stoccaggio, le quantità di rifiuti che saranno stoccate istantaneamente nell'impianto sono le seguenti:

Stoccaggio massimo istantaneo: 17.212 Mg

3.3.3.1.4.1.1. Stoccaggio rifiuti solidi su scaffalature metalliche

È da precisare che ogni ripiano degli scaffali delle seguenti aree di stoccaggio è dotato di vasca per la raccolta di eventuali sversamenti della capacità di 1 mc.

S1-NP: stoccaggio rifiuti solidi non pericolosi in fusti o sacconi posizionati su apposita scaffalatura

L'area di stoccaggio S1-NP è situata all'interno del capannone su pavimentazione impermeabilizzata e composta da scaffalature, la capacità di deposito dei rifiuti non pericolosi è pari a 96 Mg.

S2-P: stoccaggio rifiuti solidi pericolosi in fusti o sacconi posizionati su apposita scaffalatura

L'area di stoccaggio S2-P è situata all'interno del capannone su pavimentazione impermeabilizzata e composta da scaffalature, la capacità di deposito dei rifiuti non pericolosi è pari a 96 Mg.

3.3.3.1.4.1.2. Stoccaggio rifiuti solidi destinati al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi

S3-P: stoccaggio rifiuti solidi pericolosi destinati all'impianto di trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)

L'area di stoccaggio S3-P è situata all'interno del capannone su pavimentazione impermeabilizzata e delimitato tramite barriere New Jersey, la capacità di deposito dei rifiuti non pericolosi è pari a 3.800 Mg.

S4-NP: stoccaggio rifiuti solidi non pericolosi destinati all'impianto di trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)

L'area di stoccaggio S4-NP è situata all'interno del capannone su pavimentazione impermeabilizzata e delimitato tramite barriere New Jersey, la capacità di deposito dei rifiuti pericolosi è pari a 3.800 Mg.

S15: stoccaggio prodotti chimici o rifiuti polverulenti destinati al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (n.2 silos verticali da 60 mc cadauno)

L'area di stoccaggio S15 è situata all'esterno del capannone e costituita da due silos verticali, la capacità di deposito dei rifiuti pericolosi è pari a 120 Mg

3.3.3.1.4.1.3. Stoccaggio rifiuti solidi destinati al trattamento di triturazione, riduzione volumetrica

S19-P: stoccaggio rifiuti solidi pericolosi destinati al trattamento di triturazione, riduzione volumetrica (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)

L'area di stoccaggio S19-P è situata all'interno del capannone su pavimentazione impermeabilizzata, la capacità di deposito dei rifiuti pericolosi è pari a 1.200 Mg.

S20-NP: stoccaggio rifiuti solidi non pericolosi destinati al trattamento di triturazione, riduzione volumetrica (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)

L'area di stoccaggio S20-NP è situata all'interno del capannone su pavimentazione impermeabilizzata, la capacità di deposito dei rifiuti non pericolosi è pari a 1.100 Mg.

3.3.3.1.4.2. Stoccaggio rifiuti solidi destinati alla sezione di recupero metalli

S23-NP: Stoccaggio rifiuti solidi non pericolosi destinati alla sezione di recupero metalli (stoccaggio in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata)

L'area di stoccaggio S23-NP è situata all'esterno del capannone su pavimentazione impermeabilizzata e delimitato tramite barriere New Jersey, la capacità di deposito dei rifiuti non pericolosi è pari a 7.000 Mg.

3.3.3.1.4.3. Rifiuti in uscita dalla piattaforma

I rifiuti solidi prodotti all'interno della piattaforma impiantistica, derivati dai trattamenti, sono destinati presso impianti terzi debitamente autorizzati, sono stoccati nelle aree destinate allo stoccaggio dei rifiuti in uscita.

3.3.4. Descrizione della LINEA 2 - Impianto di trattamento chimico-fisico rifiuti solidi (Operazioni D9-D13-R3-R4-R5-R12)

Nella piattaforma impiantistica, intesa come l'insieme di tutti gli impianti, vengono effettuate le seguenti operazioni di smaltimento e recupero di cui dall'allegato B e C del D.lgs. 3 Dicembre 2010 n.205:

- D9, Trattamento fisico-chimico non specificato altrove nel presente allegato che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12.
- D13, Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12 (per le attività di miscelazione destinate allo smaltimento).

e recupero previste dall'allegato C 3 Dicembre 2010 n.205:

- R3, Riciclaggio/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi
- R4, Riciclaggio/recupero dei metalli e dei composti metallici
- R5, Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche
- R12, Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11

L'impianto di trattamento chimico-fisico rifiuti solidi pericolosi e non pericolosi, è composto dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- Sezione di trattamento terreni;
- Sezione di stabilizzazione/solidificazione;

che verranno di seguito descritte dettagliatamente.

Per una migliore comprensione dei seguenti paragrafi si rimanda all'allegato **n. 16.111.04V.0039 "Schema di flusso"**.

3.3.4.1. Trattamento terreni - fase 2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9

3.3.4.1.1. Descrizione del rifiuto trattato dalla sezione di trattamento terreni

Nell'impianto di trattamento terreni saranno trattati rifiuti solidi (terreni e spazzamento stradale), pericolosi e non pericolosi.

Per l'elenco CER dei rifiuti pericolosi e non, trattabili nell'impianto di trattamento chimico-fisico rifiuti solidi si rimanda al paragrafo 3.3.2.

L'impianto di trattamento terreni verrà dimensionato per trattare un quantitativo complessivo di circa 15 Mg/h, l'impianto funzionerà per 24 ore al giorno e per 363 giorni l'anno, quindi un totale 130.680 Mg/anno.

3.3.4.1.2. Processi di trattamento utilizzati

Il trattamento dei terreni contaminati (chiamato anche Soil Washing) è un sistema di trattamento ex situ di residui solidi basato su meccanismi fisici e/o chimici.

Il trattamento basato esclusivamente su meccanismi fisici (lavaggio fisico) utilizza tecniche di classificazione a secco o a umido per isolare la contaminazione in un volume limitato di materiale fine, consentendo il recupero del materiale grossolano non contaminato.

Nel caso del processo basato anche su meccanismi chimici (lavaggio chimico), il trattamento prevede il trasferimento in una soluzione di lavaggio delle sostanze contaminanti presenti nei solidi. Questo sistema comporta l'applicazione di specifici agenti chimici (in base al tipo di contaminazione) nell'acqua di lavaggio, col fine di poter aumentare la capacità di trasferimento degli inquinanti alla soluzione.

I contaminanti ideali per il trattamento con questa tecnologia sono i metalli pesanti insieme ai composti organici semi-volatili (IPA, PCB, pesticidi ecc.) e i combustibili.

Un trattamento di Soil Washing è generalmente articolato nelle seguenti fasi:

- pre-trattamento del terreno;
- separazione fisica delle differenti frazioni granulometriche;
- trattamento della frazione fine;
- trattamento delle acque di processo;
- trattamento delle emissioni atmosferiche.

Pretrattamento

Dopo le operazioni di escavazione, il terreno viene pre-trattato con vagli meccanici a secco e separatori magnetici, al fine di rimuovere i materiali di dimensioni molto elevate (>50mm), quali pietre, residui di

costruzioni, e i solidi ferromagnetici; al di sotto di tali dimensioni, i sistemi a secco sono poco efficienti e l'umidità naturale del terreno ne limita l'applicazione. Il materiale grossolano derivante da questa prima vagliatura risulta generalmente non contaminato, può essere recuperato e riutilizzato (sono opportuni dei test analitici come le prove di cessione).

Separazione fisica

Il lavaggio, come tecnologia di tipo fisico, viene utilizzato con lo scopo di separare, isolare o concentrare le sostanze inquinanti, senza distruggerle.

Un requisito fondamentale perché i metodi di lavaggio siano applicabili è che la contaminazione sia associata a particelle di terreno le cui dimensioni si trovino in un range sufficientemente ristretto, ovvero alcune classi granulometriche non siano contaminate. Questo tipo di processo, infatti, sfrutta il fatto che, nella maggior parte dei casi, le sostanze contaminanti si legano a materiali a granulometria più fine, a superficie specifica più elevata e spesso ricche di sostanza organica naturale.

Pertanto la separazione fisica di differenti classi granulometriche provoca una suddivisione nel terreno in frazioni con differenti livelli di contaminazione, permettendo una notevole riduzione del volume di materiale effettivamente contaminato e la possibilità di recupero e riutilizzo immediato di una buona parte del terreno stesso, liberato del contaminante. Il diametro particellare che costituisce la linea di confine tra materiale contaminato e non, è auspicabile sia dell'ordine delle decine di micrometri.

La capacità di questa tecnologia di isolare i contaminanti, dipende dalle proprietà di ogni classe di sostanze, come polarità, volatilità, solubilità in acqua, e dalle caratteristiche del terreno contaminato quali pH, sostanza organica, capacità di scambio cationica, dimensioni delle particelle, oltre che dalle caratteristiche del mezzo di lavaggio e del tempo di contatto. I risultati migliori si ottengono nel caso di terreni nei quali la contaminazione sia più recente, poiché l'adesione e il compattamento, che legano le particelle più inquinate agli altri costituenti del terreno, aumentano nel corso del tempo.

Le tecniche di classificazione a umido sono molteplici e sfruttano caratteristiche fisiche delle particelle, quali dimensione, peso specifico, forma e proprietà di superficie.

Tra i sistemi più comunemente utilizzati, si ricordano:

- vagli a tamburo rotante, per separare le frazioni ghiaiose;
- coclee classificatrici per separare le sabbie medio-grosse;
- idrocycloni, per separare sabbia fine da limi e argille.

Dopo la fase di separazione si ottiene una frazione di materiale grossolano (90–95% in peso del terreno trattato), che non necessita di decontaminazione, e una frazione fine contaminata, dispersa in una notevole quantità d'acqua (il secco costituisce in genere il 10- 15% in peso).

Trattamento della frazione fine

La frazione di solidi altamente contaminati viene miscelata con soluzioni acquose contenenti agenti chimici scelti ad hoc.

Caratteristiche ideali dei reagenti utilizzati sono:

- elevata selettività nei confronti dei contaminanti da rimuovere;
- elevata capacità di saturazione, poiché il solvente deve essere separato successivamente dal terreno, sia in vista del recupero, sia per evitare ulteriori problemi ambientali;
- atossicità;
- economicità.

La velocità e l'efficienza del trattamento sono in linea generale influenzate da molteplici fattori: a) le caratteristiche specifiche della matrice solida; b) le proprietà chimico-fisiche e le concentrazioni di inquinanti; c) l'età della contaminazione; d) gli estraenti utilizzati (tipo e concentrazione); e) la temperatura; f) il tempo di contatto; g) il rapporto solido/liquido, e altri parametri ancora in dipendenza della tipologia dei contaminanti.

Estrazione di metalli e semi-metalli

Nel caso di contaminazione da parte di metalli o semi-metalli, sono utilizzabili agenti estraenti quali acidi inorganici o organici, basi, sali, sostanze chelanti, ossidanti o riducenti, da selezionare in base alla forma chimica dei contaminanti e alle caratteristiche della matrice.

Oltre ai parametri di processo già richiamati, influiscono sull'efficienza di lisciviazione di questo tipo di contaminazione:

- il pH della sospensione;
- il potenziale redox;
- la forza ionica del sistema;
- la presenza di eventuali agenti complessati, quali Cl^- , AcO^- , NH_4^+ , CN^- .

In particolare, pH e redox influiscono sulla forma chimica che assumono gli elementi da estrarre, pH e forza ionica sull'intensità delle interazioni tra inquinanti e matrice solida, pH e agenti complessanti determinano la concentrazione di inquinanti nelle fasi solida e liquida all'equilibrio.

Estrazione acida

In ambiente acido, le particelle di terreno tendono ad assumere carica superficiale positiva; ciò rende meno intenso il legame tra cationi metallici e la superficie delle particelle solide per effetto elettrostatico repulsivo e/o di competizione con gli ioni H^+ per i siti di adsorbimento superficiale. Non è trascurabile anche il fatto che la solubilità dei sali metallici, quali carbonati, idrossidi e ossidi, aumenta al diminuire del pH, fattore che contribuisce a sciogliere i precipitati e trasferire i metalli in soluzione.

Il lavaggio del terreno con soluzioni acide è pertanto indicato per la rimozione di metalli in forma cationica come Cd^{2+} , Cr^{3+} , Pb^{2+} , Hg^{2+} , ecc..

Reagenti utilizzati in questo tipo di estrazione sono acidi forti, principalmente HCl e deboli quali acido acetico, citrico, tartarico, piruvico, o miscele di questi, in concentrazione generalmente compresa tra 0,05 e 1 N. Il dosaggio da impiegarsi dipende dalle caratteristiche della matrice solida. In terreni neutri o basici, i cationi metallici sono fortemente adsorbiti sulla frazione argillosa e agli ossidi di ferro e manganese aderenti alla matrice solida; serve pertanto una soluzione estraente acida e concentrata. Nei terreni acidi e sabbiosi, i cationi metallici sono più mobili; pertanto, sono facilmente estraibili anche con soluzioni acide meno concentrate.

Nel caso in cui la componente fine del terreno venga trattata con soluzioni acide a $pH < 1$, si può avere la disgregazione della matrice solida, con conseguente solubilizzazione nelle acque di lavaggio di Si, As e Fe in essa contenuti, che dovranno poi essere abbattuti nella fase di trattamento di queste ultime. L'alterazione della struttura cristallina può altresì limitare il recupero del materiale trattato. Rilevante può essere anche l'effetto corrosivo degli agenti estraenti sui macchinari.

Estrazione basica

L'eccesso di ioni OH^- in una soluzione di lavaggio basica comporta l'accumulo di cariche negative sulla superficie delle particelle solide e meccanismi di competizione per i siti di adsorbimento, che favoriscono il rilascio di metalli presenti in forma anionica (per esempio: AsO_4^{3-} , CrO_4^{2-}). L'agente più utilizzato è NaOH, in concentrazioni comprese tra 0,1 e 1 N.

Tra gli effetti indesiderati delle estrazioni basiche vi è la solubilizzazione di parte della sostanza organica naturale presente nel terreno.

Estrazione con Sali

Alcuni Sali possono essere utilizzati per spiazzare ioni scambiabili dai siti di adsorbimento sulla superficie delle particelle solide. Tra questi per esempio, sono stati impiegati $CaCl_2$, $NaNO_3$, $MgCl_2$, $Ca(NO_3)_2$, in concentrazioni tra 0,1 e 1 M.

In dipendenza della composizione chimica del reagente, il loro impiego comporta spesso un arricchimento consistente del tenore di azoto, in forma nitrosa o nitrica, o di cloruri nelle acque di lavaggio, che difficilmente può essere ridotto con i trattamenti comunemente applicati per gli abbattimenti dei sali solubilizzati nella matrice solida sottoposta a lavaggio.

Estrazione con chelanti

Un chelante è un legante contenente due o più gruppi elettro-donatori, che consentono la formazione di più legami tra uno ione metallico e il chelante stesso. Tra i composti più frequentemente applicati, vi sono gli acidi etilendiamminotetracetico (EDTA), nitriloacetico (NTA) e citrico. Leganti contenenti azoto come donatori di elettroni sono generalmente preferibili per l'estrazione dei metalli di transizione (come Cu(II), Ni(II) ecc.) e cationi quali Cd^{2+} , Pb^{2+} , Hg^{2+} e Zn^{2+} , data l'elevata selettività che mostrano nei confronti di questi elementi. Le concentrazioni impiegate variano tra 0,01 e 0,1 M.

L'efficienza di estrazione è in linea generale dipendente anche dal pH del processo, che deve quindi essere ottimizzato e all'occorrenza modificato con l'aggiunta di acidi o basi. Gli agenti chelanti forti sono meno sensibili a tale parametro, mentre i chelanti deboli sono generalmente più efficienti in ambienti acidi o neutri.

Estrazione con ossidanti o riducenti

L'aggiunta di agenti riducenti può trasformare Fe(III) presente nel terreno in Fe(II); in tale riduzione e solubilizzazione del ferro, possono essere rilasciati elementi quali Cd, Co, Cu, Pb e Zn, spesso associati ai suoi ossidi. Gli agenti ossidanti, viceversa, trovano applicazione nella lisciviazione di elementi la cui forma ossidata risulti più mobile nelle forme ridotte, come per esempio accade per Cr^{3+} ossidato a cromato, e nell'estrazione di elementi legati alla sostanza organica naturale, che viene ossidata con questo tipo di reagenti. Tra gli agenti riducenti più applicati si trova il tiosolfato di sodio, in concentrazioni comprese tra 0,1 e 1 M; l'agente ossidante più frequentemente impiegato è H_2O_2 (30%), in rapporto volumetrico circa 1:1 con l'acqua di lavaggio.

Nell'estrazione con agenti ossidanti, è necessario ricordare che parte del reagente aggiunto viene perso nell'ossidazione della sostanza organica e dei materiali ferrosi.

Estrazione di inquinanti organici

Nel caso di inquinanti organici, e in particolare modo quelli idrofobi, la frazione fine può essere sottoposta a estrazione con soluzioni acquose additivate di tensioattivi o cosolventi organici miscibili con acqua, che riducano l'intensità delle interazioni tra contaminanti e fase solida e ne aumentino la solubilità apparente.

Estrazione con tensioattivi

Una molecola di tensioattivo (monomero) è costituita da un gruppo idrofilo (polare), che gli fornisce un'alta solubilità in acqua e da uno idrofobo (apolare), con forte affinità verso fasi o composti non polari. Il posizionamento di monomeri all'interfaccia tra fasi con polarità differente riduce la tensione superficiale e facilita, pertanto, il desorbimento degli inquinanti organici apolari dalla matrice solida.

Il meccanismo di aggregazione dei monomeri di tensioattivo, si verifica allorché questi siano presenti in concentrazione superiore a un valore specifico per ciascun tensioattivo (Concentrazione Critica Micellare, CMC). In tale situazione, si ha la formazione di micelle, nelle quali la parte idrofila dei monomeri è posizionata all'esterno e quella idrofoba all'interno delle micelle, ove possono quindi trovare collocazione anche le molecole dei contaminanti apolari, con un consistente aumento della loro solubilità apparente. Tra i prodotti commerciali più comuni, valori di CMC tra 0,01 e 0,1 mmol l⁻¹ sono comuni a molti tensioattivi non-ionici, mentre valori tra 0,1 e 10 mmol l⁻¹ sono riscontrabili per molti tensioattivi ionici. Per i tensioattivi ionici, la CMC decresce al crescere della forza ionica, mentre per quelli non-ionici essa risente poco della componente ionica della soluzione. In genere la CMC si riduce all'aumentare del peso molecolare del tensioattivo (quindi dalla lunghezza della parte idrofoba della molecola) e al diminuire della ramificazione di questa.

I tensioattivi non-ionici e anionici sono meno adsorbibili dal terreno rispetto ai cationici e pertanto vanno preferiti nei processi di estrazione, poiché richiedono dosaggi inferiori per ottenere una fissata concentrazione nella soluzione estraente. Inoltre, i non-ionici formano generalmente meno schiume, agevolando la gestione della soluzione estraente.

Estrazione con cosolventi

Anche l'aggiunta di cosolventi a soluzioni acquose, in percentuali volumetriche consistenti (più del 10% v/v), induce un incremento della solubilità di un composto organico disciolto.

Alcoli a catena lineare corta, quali metanolo, etanolo o propanolo, sono eccellenti agenti desolubilizzanti per gli idrocarburi clorurati, mentre cosolventi idrocarburici a maggior peso molecolare (n-pentanol, n-esanol) sono più indicati per contaminanti più idrofobi e a maggiore peso molecolare. Anche l'acetone viene talvolta utilizzato. In molte situazioni, sono applicate miscele di cosolventi; per esempio, gli alcoli a catena lineare corta possono incrementare la solubilità degli stessi cosolventi più pesanti, dosaggi tipicamente impiegati sono dell'ordine del 50-80% in volume rispetto all'acqua.

Le acque di processo, denominate Torbida, presentano concentrazioni elevate concentrazioni di materiale colloidale (6–10 µm) e sali solubilizzati dalla matrice solida, nonché di inquinanti più o meno consistenti, nei prossimi capitoli viene analizzato in dettaglio il trattamento della torbida.

3.3.4.1.3. Descrizione generale della sezione di trattamento terreni

L'impianto di trattamento terreni descritto è composto dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- **Sezione di trattamento terreni;**
fase 2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9 – Trattamento terreni
- **Sezione di stoccaggio e dosaggio dei reagenti chimici per trattamento terreni;**
fase 2.15 – Dosaggio cloruro ferrico e reagenti liquidi in cisternetta
fase 2.16, 2.18 – Dosaggio latte di calce
fase 2.17, 2.19 – Dosaggio polielettrolita
- **Sezione di trattamento chimico-fisico torbida;**
fase 2.10, 2.11, 2.12 – Trattamento chimico-fisico torbida
fase 2.13, 2.14, 2.20 – Disidratazione fanghi

I rifiuti solidi da trattare sono stoccati all'interno del capannone su pavimentazione impermeabilizzata e delimitata da barriere New Jersey e provengono da conto terzi conferiti alla piattaforma.

Di seguito saranno descritte le sezioni impiantistiche.

Le macchine e apparecchiature citate nella sezione sono riportate **nell'allegato n. 16.111.04V.0052 - "Elenco apparecchiature"**.

3.3.4.1.3.1. Descrizione impiantistica sezione di trattamento terreni

L'impianto di trattamento terreni è composto dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- Sezione di caricamento materiale;
- Sezione di vagliatura primaria grossolana – vaglio stellare;
- Nastri di trasporto e pesatore, deferrizzatore;
- Sezione di lavaggio primario e vagliatura secondaria – sfangatrice a botte;
- Vagliatura e lavaggio per recupero ghiaia e ghiaino;
- Vagliatura e lavaggio per separazione materiale organico;
- Sezione di recupero fini – sabbie;

I terreni contaminati sono conferiti all'impianto mediante automezzi e stoccati in apposite baie su pavimentazione impermeabilizzata confinate mediante barriere New Jersey; i terreni sono prelevati da tali baie per mezzo di pale meccaniche ed alimentate alla tramoggia di carico dotata di griglia a barrotti in cui viene effettuata una sgrossatura del materiale (eliminazione materiale di pezzatura non idonea al trattamento). La tramoggia di carico, dotata di nastro estrattore con velocità variabile gestita dal sistema di supervisione, provvede ad alimentare il successivo sistema di trasporto composto da un nastro trasportatore-pesatore dotato di un sistema di pesatura in continuo (il cui segnale è utilizzato per la regolazione della portata in uscita dal nastro estrattore a palette) e da un nastro trasportatore di rilancio. Il nastro trasportatore alimenta il vaglio stellare che separa il materiale dalla frazione granulometrica più grossolana non idoneo alle successive sezioni di trattamento. Il materiale grossolano è scaricato a gravità in apposite baie di stoccaggio (confinato con barriere New Jersey). Il materiale vagliato viene scaricato su un nastro trasportatore dotato di deferrizzatore per il recupero del materiale ferroso che viene stoccato in un cassone. Il materiale deferrizzato viene alimentato al lavaggio primario e vagliatura composto da una sfangatrice a botte.

La sfangatrice a botte è una macchina che consente di lavare materiali molto sporchi e che richiedono una energica disaggregazione ed un lungo tempo di ammollo. All'interno, il tamburo è munito di un diaframma che permette al materiale di essere risciacquato dell'acqua più chiara durante il rimescolamento finale. Dopo l'ultima sciacquatura un originale sistema di pale forate (con luce di 50 mm) evacua il materiale sufficientemente sgrondato all'esterno. La botte ruota su quattro coppie di pneumatici, ciascuna munita di disco di sicurezza. Una coppia di rulli gommati impedisce qualsiasi scorrimento assiale. Il fasciame della botte è completamente rivestito in lamiera anti-usura. Un doppio motore con riduttore in bagno d'olio garantisce un perfetto rotolamento dei pneumatici sulla carpenteria del fasciame. Il senso d'avanzamento del materiale è controcorrente, cioè contrario al movimento dell'acqua.

L'acqua di lavaggio alla sfangatrice proviene dall'ultimo idrociclone del gruppo recupero fini ed è dosata in rapporto di circa 6 a 1 rispetto ai rifiuti solidi in ingresso. Questa viene regolata tramite un misuratore di portata installato sulla linea del refluo proveniente dal secondo idrociclone. Per essere sicuri di raggiungere sempre il suddetto rapporto vi è una seconda linea di dosaggio dell'acqua di lavaggio che funge da reintegro, anche essa dotata di misuratore di portata, proveniente dalla sezione di trattamento chimico-fisico della torbida.

Quindi il ciclo dell'acqua di lavaggio è un ciclo chiuso che riutilizza l'acqua depurandola tramite l'impianto chimico-fisico della torbida.

La sfangatrice è composta da cilindro di lavaggio che poggia orizzontalmente su pneumatici, i quali messi in movimento da un gruppo di trasmissione motoriduttore, imprimono al cilindro il movimento rotatorio necessario per il lavaggio e l'avanzamento del materiale. Il materiale da lavare entra nella prima parte del

cilindro, al contrario gli eventuali reagenti e l'acqua di lavaggio vengono dosate dalla parte opposta della sfangatrice. Diverse pale orientabili mescolano energicamente il materiale e lo fanno avanzare fino alle tazze di traverso. Tali tazze, con fondo in lamiera forata, prelevano il materiale così lavato e lo depositano nella seconda parte del cilindro, dove si ha un ulteriore lavaggio. Altre tazze, sempre con fondo in lamiera forata, portano il materiale alla canale di scarico predisposta sulla macchina. La sfangatrice a botte, in grado di lavare energicamente i terreni contaminati e di effettuare una seconda vagliatura; il materiale di sopravaglio è scaricato per gravità all'interno di un vaglio vibrante a due piani per la separazione, il lavaggio (tramite acqua proveniente dalla sezione di trattamento chimico-fisico della torbida) e quindi il recupero della ghiaia e del ghiaino. Sotto ogni piano del vaglio vibrante a due piani sono installati due nastri trasportatori che inviano rispettivamente la ghiaia, pezzatura 10 – 50 mm, e il ghiaino, pezzatura 2 – 10 mm, in apposite baie di stoccaggio (confinare con barriere New Jersey). Il refluo che si ottiene dal lavaggio della ghiaia e del ghiaino viene inviato per gravità ad un polmone.

Al contrario il sottovaglio in uscita dalla sfangatrice viene scaricato per gravità all'interno di un vaglio vibrante per la separazione, il lavaggio (tramite acqua proveniente dalla sezione di trattamento chimico-fisico della torbida) e il recupero di materiale organico e di una miscela di sabbia e acqua. Il materiale organico confluisce a sua volta in una coclea compattatrice per la disidratazione e la compattazione del materiale che viene stoccato in una apposita baia di stoccaggio (confinare con barriere New Jersey). La miscela di sabbia e acqua viene scaricata all'interno di un polmone dove confluisce anche il refluo proveniente dal vaglio vibrante a due piani.

Il refluo stoccato all'interno del polmone è costituito principalmente da acqua di lavaggio e sabbie, questo viene inviato al gruppo fini per il lavaggio e il recupero della sabbia. Il gruppo fini è composto da un primo idrociclone con tavola disacquante, che separa le sabbie dal refluo. Il refluo separato viene inviato alla sezione di trattamento chimico-fisico della torbida, al contrario le sabbie disidratate vengono inviate ad un serbatoio polmone dove vi è l'aggiunta di acqua per il lavaggio delle sabbie (proveniente dalla sezione di trattamento chimico-fisico della torbida). La miscela di acqua e sabbia viene inviata tramite una pompa centrifuga ad un secondo idrociclone con tavola disacquante, che separa le sabbie dal refluo. Il refluo in uscita dall'idrociclone viene inviato alla sfangatrice e quindi usato come acqua per il lavaggio primario, mentre le sabbie disidratate vengono convogliate tramite un nastro trasportatore in una apposita baia di stoccaggio (confinare con barriere New Jersey). Le acque in uscita dalle due tavole disacquanti vengono raccolte in un polmone e inviate per mezzo di una pompa centrifuga alla sezione di trattamento chimico-fisico della torbida.

A seguito del trattamento terreni si ottengono le seguenti frazioni:

- Rifiuti solidi grossolani
- Rifiuti solidi organici

- Metalli ferrosi
- Ghiaia (pezzatura 10-50 mm)
- Ghiaino (pezzatura 2-10 mm)
- Sabbia

Il trattamento dei terreni può essere effettuato tramite acqua o tramite acqua e reagenti addizionati a seconda degli inquinanti presenti all'interno della frazione solida da trattare, di conseguenza non è possibile stabilire a priori le quantità e la tipologia di reagenti da utilizzare nel trattamento. La loro determinazione sarà necessariamente determinata successivamente alla fase di ricezione e caratterizzazione del rifiuto.

Quindi il ciclo dell'acqua di lavaggio è un ciclo chiuso che riutilizza l'acqua depurandola tramite l'impianto chimico-fisico della torbida.

3.3.4.1.3.2. Sezione di stoccaggio e dosaggio dei reagenti chimici per trattamento terreni e trattamento chimico-fisico della torbida – fasi 2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19

I reagenti chimici previsti per il trattamento terreni e per il trattamento chimico-fisico della torbida:

- Calce;
- Cloruro ferrico;
- Prodotti chimici in cisternette;
- Polielettrolita.

I reagenti chimici sono stoccati ed eventualmente preparati in apposite area dell'impianto; lo stoccaggio dei prodotti avviene in diverse aree, suddivise per tipologia, a seconda dello stato fisico dei prodotti stessi: **aree S12, S13, S14.**

Area S12 stoccaggio cloruro ferrico funzionale al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi in serbatoio cilindrico verticale: costituito da N.1 serbatoio in PEAD ad alta densità di volumetria pari a 30 mc. Il serbatoio è dotato di apposita pompa dosatrice ed è installato all'interno di un bacino di contenimento per contenere eventuali sversamenti.

Area S13 stoccaggio prodotti chimici liquidi funzionali al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi in cisternette: costituito da N.4 cisternette della volumetria di 1 mc ciascuno, dotate ognuna di apposita pompa

dosatrice. Le tipologie di reagenti utilizzati saranno scelte di volta in volta a seconda degli inquinanti presenti nel rifiuto in ingresso alla sezione di trattamento chimico-fisico rifiuti solidi.

Area S14 stoccaggio calce in polvere funzionale al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi in silo verticale da 60 mc: la preparazione del latte di calce avviene in apposite apparecchiature, a partire dal prodotto in polvere stoccato in silos; le apparecchiature di preparazione del prodotto sono costituite da N.1 coclea di dosaggio e N.1 serbatoio agitato da 10 mc chiamato dissolutore per latte di calce.

La soluzione di latte di calce sarà utilizzata mediante una tubazione chiusa ad anello.

La soluzione polielettrolita è preparata tramite un apposito impianto di preparazione (polipreparatore), a servizio della sezione di trattamento terreni, a partire da polielettrolita in polvere e acqua industriale, inoltre è dotata di due apposite pompe dosatrici, per il dosaggio al trattamento chimico-fisico della torbida.

L'approvvigionamento dei reagenti avviene per mezzo di autocisterne (reagenti liquidi), autocisterne dotate di sistema di carico pneumatico (calce in polvere) e bancali con sacchi da massimo 25 kg (polielettrolita in polvere); il carico nei serbatoi dei reagenti liquidi avviene per mezzo di pompe di caricamento dotate di attacchi rapidi per la connessione con le autocisterne, mentre il carico della calce in polvere in silos avviene grazie al sistema di carico pneumatico di cui i mezzi di trasporto e approvvigionamento sono dotati.

Il dosaggio di tutti i reagenti chimici, ad esclusione del latte di calce, ai reattori di trattamento avviene mediante l'utilizzo diretto di pompe dosatrici per i reagenti liquidi.

3.3.4.1.3.3. Sezione di trattamento chimico-fisico della torbida - fasi 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.21

La sezione di trattamento chimico-fisico in continuo riceve la torbida di lavaggio, dal gruppo recupero fini.

La sezione è composta dalle seguenti apparecchiature:

- Reattore di trattamento a tre comparti agitati;
- Sedimentatore;
- Ispessitori;
- Filtropressa.
- Comparto di dosaggio e preparazione reagenti chimici;

Il reattore di trattamento chimico-fisico è costituito da tre comparti, di forma rettangolare, agitati mediante agitatori verticali a pale. La vasca di reazione ha una capacità utile totale di 100 mc ed è in acciaio verniciato.

Il bacino è suddiviso, come premesso, in tre comparti:

- comparto di coagulazione,
- comparto di neutralizzazione,
- comparto di flocculazione.

Nel reattore di trattamento la torbida di lavaggio è miscelata, nei vari comparti, con i reagenti chimici necessari ai processi di trattamento.

Il trattamento chimico-fisico effettuato può essere descritto, sinteticamente, nel seguente modo: il liquame è, inizialmente, addizionato di reagenti chimici detti “coagulanti” (comparto di coagulazione); i reattivi coagulanti più adatti sono i sali minerali a cationi polivalenti, in particolare i sali di ferro e di alluminio, che, per effetto della carica elettropositiva del catione metallico, tendono a destabilizzare le particelle colloidali favorendone l’agglomerazione; di solito il dosaggio del coagulante è associato al dosaggio di un “correttore di pH”, poiché le azioni dei cationi metallici sono favorite per determinati intervalli di pH.

Successivamente, vi è una fase di “neutralizzazione” (comparto di neutralizzazione) in cui i reflui sono addizionati di un reagente basico (solitamente latte di calce); combinandosi con l’alcalinità dell’acqua, i cationi metallici danno luogo alla formazione di “microfiocchi” di idrossidi, che nell’acqua, assorbono e “catturano” le particelle precedentemente destabilizzate dallo stato colloidale.

La “flocculazione” (comparto di flocculazione) è, infine, agevolata miscelando i reflui con un flocculante organico (polielettrolita) che ha la funzione di aggregare ulteriormente le particelle di fango (favorendo la successiva fase di sedimentazione).

Nella sedimentazione si sfrutta la forza di gravità per separare dall’acqua i fiocchi sedimentabili (sviluppatasi nel reattore di trattamento – comparto di flocculazione), caratterizzate da peso specifico maggiore di quello dell’acqua, e che sono in grado di depositarsi sul fondo del contenitore in tempi accettabili.

Il sedimentatore è costituito da una vasca cilindrica a fondo conico, con bordo di sfioro Thomson e canalina di raccolta acque. La superficie della vasca di sedimentazione è di circa 113 mq.

Il fango raccolto sul fondo, per mezzo di una pompa, viene estratto ed inviato alla sezione di ispessimento fanghi. Questa è composta da due ispessitori cilindrici verticali a fondo conico da 60 mc in cui vengono addizionati i reagenti (latte di calce, polielettrolita) al fine di aumentare la concentrazione di secco dei fanghi inviati alla filtropressa a piastre.

L’acqua trattata fluisce, infine, in un serbatoio in acciaio, da cui è riutilizzata per il trattamento terreni. In particolare, mediante una pompa centrifuga, viene inviata alle varie utenze (sfangatrice a botte, vagli vibranti, gruppo recupero fini) che effettuano il processo di lavaggio terreni. La portata di reintegro dell’acqua necessaria al processo di lavaggio terreni è in funzione della portata delle acque riciclate dalla sezione di trattamento chimico-fisico ed è regolata automaticamente dal sistema. L’acqua di reintegro viene dalla vasca di raccolta acque tecnologiche e viene immessa nel ciclo a monte della sezione di trattamento torbida.

La sezione di trattamento chimico-fisico della torbida è corredata di apparecchiature di dosaggio e preparazione reagenti chimici; in particolare sono previste le seguenti apparecchiature:

- Serbatoio di stoccaggio coagulante (cloruro ferrico), in polietilene (PEHD);
- Cisternette di dosaggio reagenti;
- Pompe di dosaggio reagenti;
- Tubazione di adduzione e valvola di immissione latte di calce *;
- Impianto di dissoluzione polielettrolita in polvere e preparazione della soluzione;
- Pompe di dosaggio soluzione polielettrolita;

(*) Il latte di calce, circola ad anello chiuso.

I reagenti per il trattamento chimico-fisico e l'ispessimento fanghi sono stoccati in un serbatoio e all'interno di N°4 cisternette. Nel serbatoio di stoccaggio in polietilene ad alta densità da 30 mc è stoccato cloruro ferrico, mentre nelle cisternette sono eventualmente stoccati reagenti specifici per il processo di trattamento. Il dosaggio dei reagenti chimici è effettuato mediante delle pompe dosatrici a membrana meccanica. Nel reattore di trattamento chimico-fisico in continuo, per la fase di neutralizzazione, viene dosato latte di calce.

La centralina di preparazione automatica polielettrolita è costituita da: sezione di dosaggio polvere (tramoggia di carico e coclea di dosaggio), sezione di miscelazione e dissoluzione automatiche della polvere in acqua, sezione di diluizione, maturazione e stoccaggio della soluzione e quadro elettrico bordo-macchina. La soluzione polielettrolita preparata (allo 0,1 % circa) è utilizzata, oltre che dall'impianto chimico-fisico in continuo, anche dalla sezione di ispessimento fanghi mediante pompe di alimentazione dedicate.

La sezione di trattamento chimico-fisico della torbida è corredata, infine, da un misuratore-trasmettitore di pH del liquido contenuto nel comparto di neutralizzazione.

La sezione di trattamento chimico-fisico della torbida tratta anche le acque raccolte e stoccate nella vasca di raccolta acque tecnologiche, che funge anche da reintegro per le acque di lavaggio terreni.

3.3.4.2. Sezione di stabilizzazione/solidificazione - Fasi 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.26

3.3.4.2.1. Descrizione del rifiuto trattato dalla sezione di stabilizzazione/solidificazione

Nell'impianto di stabilizzazione/solidificazione vengono trattati fanghi (sia prodotti internamente sia conto terzi), terreni o rifiuti polverulenti con forte presenza di inquinanti, questi solitamente sono contaminanti con alto grado di solubilità, mobilità e tossicità.

Per l'elenco CER dei rifiuti pericolosi e non, trattabili nell'impianto di trattamento chimico-fisico rifiuti solidi si rimanda al paragrafo 3.3.2.

L'impianto di stabilizzazione/solidificazione verrà dimensionato per trattare un quantitativo complessivo di circa 25 Mg/h, l'impianto funzionerà per 24 ore al giorno e per 363 giorni l'anno, quindi un totale 217.800 Mg/anno.

3.3.4.2.2. Processi di trattamento utilizzati

I più importanti e frequenti processi che vengono applicati sono i seguenti:

- Processo a base di cemento;
- Processo a base di argilla – cemento;
- Processo a base di argilla;
- Processo a base di calce;
- Processo a base di ossido di calcio;
- Processo a base di solfuro di sodio – cemento;
- Processo di riduzione chimica – cementazione;
- Processo a base di cemento – silicati;
- Processo a base di polimeri inorganici.

Processo a base di cemento

Nei processi di stabilizzazione/solidificazione con leganti idraulici i meccanismi di fissazione degli inquinanti nella matrice cementizia sono dovuti a reazioni di ionizzazione, idrolisi, neutralizzazione, precipitazione, complessazione e adsorbimento. La solidificazione è legata al fenomeno di presa e indurimento proprio del legante idraulico.

Il legante idraulico è un sistema chimico di composti anidri (silicati: 3CaOSiO_2 ; alluminati: CaAl_2O_3 , 4CaOAlO_3 ; Fe_2O_3 ; manganese, calce libera, solfato di calcio) instabili in presenza di acqua, stabili e meno solubili se idratati. La formazione dei composti idratati avviene a spese di parte dell'acqua presente che si fissa come acqua di cristallizzazione nelle molecole formate.

Il fenomeno di presa e indurimento proprio del legante idraulico consente l'intrappolamento fisico di tutte le sostanze, incluse quelle non reattive. L'idratazione continua nel tempo anche dopo la definitiva messa a dimora dei rifiuti trattati.

Processo a base di argilla – cemento

Nei processi di stabilizzazione/solidificazione con leganti idraulici i meccanismi di fissazione degli inquinanti nella matrice cementizia sono dovuti a reazioni di ionizzazione, idrolisi, neutralizzazione, precipitazione, complessazione e adsorbimento. La solidificazione è legata al fenomeno di presa e indurimento proprio del legante idraulico.

Il legante idraulico è un sistema chimico di composti anidri (silicati: 3CaOSiO_2 ; alluminati: CaAl_2O_3 , $4\text{CaOAl}_2\text{O}_3$; Fe_2O_3 ; manganese, calce libera, solfato di calcio) instabili in presenza di acqua, stabili e meno solubili se idratati. La formazione dei composti idratati avviene a spese di parte dell'acqua presente che si fissa come acqua di cristallizzazione nelle molecole formate.

I principali meccanismi di fissazione chimica degli inquinanti nella matrice cementizia sono:

- Reazioni di precipitazione: durante l'idratazione del legante si ha un notevole aumento della concentrazione di ioni calcio, i quali fanno precipitare come sali poco solubili parecchi anioni, quali fosfati, solfati, borati, fluoruri, ecc... L'alcalinità dell'ambiente fornisce inoltre la precipitazione di metalli pesanti sotto forma di idrossidi;
- Reazioni di adsorbimento: il notevole incremento della superficie specifica dei costituenti dei leganti idraulici durante l'idratazione permette l'adsorbimento sulla fase solida di metalli e di alcune sostanze organiche con la formazione di composti insolubili. L'adsorbimento può essere di tipo fisico, chimico, di legame o di scambio ionico;
- Reazioni di complessazione: le elevate condizioni di pH rendono possibile la formazione di complessi in particolare con lo ione alluminato capaci di legare numerosi anioni, con la formazione di Sali di calcio insolubili a struttura cristallina. Il silicato tricalcico, costituente il legante, può reagire con ossidi, idrossidi e sali di metalli, formando idrossidi complessi che entrano nel reticolo cristallino. Vengono fissati in tal modo molti metalli pesanti.

Il fenomeno di presa e indurimento proprio del legante idraulico consente l'intrappolamento fisico di tutte le sostanze, incluse quelle non reattive. L'idratazione continua nel tempo anche dopo la definitiva messa a dimora dei rifiuti trattati.

Per poter applicare i processi di inertizzazione a base cemento anche in presenza (più o meno marcata) di contaminanti organici viene dosata bentonite (famiglia delle montmorilloniti) che, una volta premiscelata con il rifiuto, esplica un'azione adsorbente sui contaminanti organici, riducendone gli effetti negativi sul processo di idratazione del cemento. Tra le argille più utilizzate vi sono quelle QAS (montmorilloniti scambiate con sali quaternari di ammonio); tali argille, se modificate scambiandole con cationi alchilammonici, aumentano la capacità di adsorbimento del 95%. L'applicazione di argille QAS modificate consente di operare con contenuti di contaminanti organici (solventi ed ammine) superiori al 12%.

Processo a base di argilla

Sono processi di inertizzazione che sfruttano le attitudini di alcuni minerali argillosi allo scambio cationico, ovvero alla fissazione di metalli per scambio con ioni mobili (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) presenti nel reticolo cristallino dell'argilla. Solo le argille, che possiedono questa caratteristica in maniera accentuata e che hanno una elevata superficie specifica, sono adatte per il trattamento dei rifiuti. Tra esse si possono citare la vermiculite e le montmorilloniti.

I processi a base di argille sono meno sensibili alle variazioni di pH rispetto alla procedura di trattamento con $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ma la loro efficacia non è in ogni caso comparabile con l'inertizzazione ottenuta con leganti idraulici. Questo è dovuto al fatto che, mentre in quest'ultimo caso gli ioni dei metalli tossici sono inglobati all'interno del gel e sono quindi estremamente protetti rispetto all'eluizione, l'adsorbimento sulle micro particelle di argilla è un fenomeno superficiale e gli ioni dei metalli tossici possono essere rilasciati abbastanza facilmente qualora, ad esempio, nel caso di allocazione in discarica il percolato raggiunga elevate concentrazioni di ioni metallici alcalini (Na^+ e K^+) o alcalino terrosi (Ca^{2+} e Mg^{2+}).

Processo a base di calce

Il processo di trattamento può essere utilizzato per formazione di idrossidi insolubili, mediante aggiunta di calce. La reazione di precipitazione più esattamente è dovuta alla combinazione degli ioni OH^- caratteristici dell'ambiente basico con gli ioni elettropositivi (cationi) del metallo.

Processo a base di ossido di calcio

L'inertizzazione si realizza mediante tre fasi concomitanti, complementari e sinergiche:

Stabilizzazione: che comporta l'addizione di materiali i quali assicurano che i costituenti pericolosi del rifiuto siano mantenuti nella loro forma di minor solubilità-mobilità e tossicità. La reazione di precipitazione più esattamente è dovuta alla combinazione degli ioni OH^- caratteristici dell'ambiente basico con gli ioni elettropositivi (cationi) del metallo.

Microincapsulazione: è il fenomeno per cui i contaminanti non reagiscono necessariamente tutti in maniera chimica con i reagenti, ma certi sono meccanicamente sequestrati-inglobati all'interno della matrice solidificata.

Solidificazione: che implica l'ottenimento di una matrice solida a tessitura fine, facilmente maneggiabile che annulla i rischi di volatilizzazione, deliquescenza o percolamento.

L'ossido di calcio che viene utilizzato ha una granulometria variabile tra 0,1 e 0,3 millimetri. La granulometria utilizzata fa sì che i suoi piccoli granuli vengano rivestiti da uno strato di fango o melma nel tratto iniziale del reattore rendendo la stessa facilmente miscelabile aumentandone la superficie di contatto e quindi il numero di centri attivi disponibili per l'assorbimento.

Successivamente avviene l'innesco del processo mediante la nota reazione esotermica: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + 15500 \text{ cal.}$

L'ossido di calcio reagisce piuttosto rapidamente con l'acqua contenuta nei fanghi formando l'idrossido di calcio: ogni chilogrammo di CaO consuma 0,32 litri di acqua, contemporaneamente si libera calore.

L'idrossido di calcio, che si forma dopo l'innesco della reazione, ha le seguenti funzioni di controllo:

- del pH globale del processo;
- del corpo e della porosità della massa solidificante;
- delle temperature di completamento di reazione nella maturazione del solidificato;
- del grado di inertizzazione del solidificato nel medio-lungo periodo.

Il prodotto finito che risulta dal processo, detto solidificato, presenta le seguenti caratteristiche:

- ha una densità in alcuni casi minore di 1 gr/cm³;
- ha un comportamento idrofobo e liofobo;
- ha scarsissima permeabilità all'acqua;
- ha una ridottissima frazione lisciviabile;
- ha un pH compreso tra 9 e 12;
- ha un basso contenuto di umidità;
- ha assenza totale o quasi di odore.

Processo a base solfuro di sodio/cemento

Il solfuro di sodio, oltre a consentire la precipitazione dei metalli complessati, forma precipitanti che sono meno solubili e meno sensibili alle variazioni di pH rispetto ai corrispondenti idrossidi.

Trattamento rifiuti contenente metalli complessati

Il solfuro di sodio è inoltre idoneo nel trattamento di metalli complessati costituiti da ioni circondati da una sostanza solvatante che ne impedisce la precipitazione. Un metallo che nei rifiuti da inertizzare è spesso presente sotto forma complessata è il rame, solvatato con ammoniaca. Per precipitare i metalli complessati si può ricorrere ad un'energica ossidazione in grado di rompere i complessi, seguita da una stabilizzazione a base di calce-cemento, oppure si può dosare un precipitante in grado di precipitare anche i metalli complessati. Il trattamento dei rifiuti contenente rame e/o altri metalli complessati viene quindi effettuato efficacemente con solfuro di sodio. Il solfuro di sodio, oltre a consentire la precipitazione dei metalli complessati, forma precipitanti che sono meno solubili e meno sensibili alle variazioni di pH rispetto ai corrispondenti idrossidi.

Trattamento rifiuti contenente mercurio

Il mercurio in soluzione non precipita come idrossido, bensì come HgS. Il trattamento per ottenere la completa precipitazione dello ione Hg⁺⁺ consiste quindi nel dosare Na₂S. Per ottenere la completa precipitazione dello ione Hg⁺⁺ è necessario operare con dosaggio di Na₂S oltre i valori stechiometrici.

Processo di riduzione chimica – cementazione

La riduzione chimica prevede la conversione di sostanze inquinanti in composti meno nocivi e pericolosi mediante l'utilizzo di agenti riducenti. I reattivi più comunemente utilizzati sono:

- Bisolfito di sodio;
- Solfuro di sodio.

Nel caso del cromo la reazione principale è la seguente:

- $\text{Cr}^{6+} + \text{riducente} \rightarrow \text{Cr}^{+3}$,
- lo ione trivalente è precipitato come $\text{Cr}(\text{OH})_3$ mediante aggiunta di idrossido di sodio, cemento o altra base.

La solubilizzazione dell'idrossido di cromo trivalente ha luogo solo a pH molto elevati e non è comunque tale da creare problemi allo stadio normativo attuale.

Scelta dell'agente riducente:

La scelta deve normalmente ottimizzare contemporaneamente alcuni parametri. Nel caso del cromo si devono prendere in considerazione i parametri descritti nei paragrafi seguenti:

Utilizzo di metabisolfito di sodio

- lavora al pH naturale di molti rifiuti (>7) e perciò non richiede la regolazione del pH;
- la sua efficacia non è modificata dall'aggiunta finale degli idrossidi per solidificare il rifiuto ridotto.

Utilizzo di solfuro di sodio

- si tratta di una tecnica molto diffusa;
- l'impiego dei solfuri consente di avere prodotti finali a bassa solubilità.

Processo a base di cemento – silicati

Le proprietà inertizzanti dei silicati si fondano sulle seguenti caratteristiche:

- Tendenza a polimerizzare
- Potere neutralizzazione e tampone
- Insolubilità dei sali dei metalli non alcalini
- Potere adsorbente
- Capacità scambio-ionica e chelazione

Quando una soluzione di un silicato alcalino, silicato di sodio, viene in contatto con una soluzione di un sale di un metallo non alcalino, si forma subito un precipitato amorfo. I metalli silicati colloidali, in soluzione diluita, sono precipitati ad un pH più basso di quello a cui sono precipitati gli idrossidi. Ciò indica che si formano composti non definiti e che gli idrossidi sono precipitati con la silice, mediante una mutua coagulazione. Operando con soluzioni di silicato concentrato ha luogo la coagulazione o la gelificazione. Nella gelificazione tutta la fase liquida viene imprigionata nella struttura rigida del gel. In tal modo il gel di SiO_2 , oltre a trattenere i cationi metallici e molecole polari, trattiene assieme al liquido tutto quanto in esso disciolto o sospeso, anche in gran parte degli anioni inerti verso la SiO_2 .

Il fenomeno di presa e indurimento proprio del legante idraulico consente l'intrappolamento fisico di tutte le sostanze, incluse quelle non reattive.

Processo di ossidazione chimica

L'ossidazione chimica consiste nel trattamento dei rifiuti con un ossidante diluito per ossidare chimicamente contaminanti organici quali gli idrocarburi clorurati, derivati dal petrolio ecc... Forti ossidanti quali il perossido di idrogeno o il permanganato di potassio in congiunzione con un catalizzatore vengono tipicamente iniettati sotto pressione in forma di miscele acquose. Tali composti si scindono in radicali ossidrilici che sono forti ossidanti e che sono in grado di reagire con la maggior parte delle molecole organiche portando alla degradazione dei contaminanti a biossido di carbonio, acqua, e ad altri prodotti finali non tossici.

L'ossidazione chimica sta incontrando un diffuso interesse in tutto il mondo perché è rapida, poco costosa e relativamente non influenzata dalle caratteristiche e concentrazioni dei contaminanti. Gli ossidanti che sono commercialmente disponibili e più frequentemente utilizzati sono il reagente di Fenton (perossido di idrogeno e ferro) e permanganato di potassio. Il reagente di Fenton, che consiste in perossido di idrogeno con il ferro come catalizzatore, è l'ossidante usato più comunemente. La chimica di Fenton è un processo utilizzato molto spesso, essendo stato descritto da Fenton oltre un secolo fa. L'industria del trattamento generalmente valuta la chimica di Fenton come un Processo di Ossidazione Avanzato (AOP). La chimica di Fenton consiste nella reazione di perossido di idrogeno con un substrato organico in presenza di un catalizzatore di ferro per produrre radicali ossidrilici che ossidano i contaminanti a biossido di carbonio, ioni, e acqua.

Il reagente di Fenton è utilizzato al posto del solo perossido di idrogeno perché la presenza di un catalizzatore di ferro facilita la formazione del radicale ossidrilico che è un ossidante molto più forte del perossido di idrogeno. Il potenziale di ossidazione degli ossidanti è importante perché indica la quantità di materiale organico che può essere ossidato per un dato volume di ossidante. La capacità di degradazione dei contaminanti aumenta proporzionalmente al potenziale di ossidazione. L'utilizzo della chimica di Fenton per formare radicali ossidrilici, invece della semplice iniezione di perossido di idrogeno è preferibile perché il radicale ossidrilico è un ossidante molto più forte.

Le reazioni di Fenton sono relativamente poco costose e molto veloci, ma richiedono un catalizzatore e possono anche richiedere aggiustamenti di pH a condizioni acide per la reazione di Fenton classica, sebbene ricerche abbiano verificato che reazioni simili a quella di Fenton possono avvenire anche in condizioni di pH neutro usando un catalizzatore di ferro chelato (Watts e Stanton, 1994). Il catalizzatore di ferro chelato rimane in soluzione anche in assenza di una soluzione a basso pH, condizione invece richiesta per la chimica di Fenton convenzionale.

Il permanganato di potassio (KMnO_4) ossida i contaminanti direttamente senza catalizzatore o aggiustamenti del pH. Il risultato dell'ossidazione è la produzione di biossido di carbonio, ioni, e ossido di manganese. Il permanganato di potassio non è un ossidante così forte come il radicale ossidrilico. Un paragone diretto tra il potenziale di ossidazione dei diversi ossidanti è riportato nella seguente tabella. Il potenziale di ossidazione del permanganato di potassio è inferiore del 40 % rispetto al reagente di Fenton, il che significa che il permanganato richiede più tempo per ottenere lo stesso risultato. Il vantaggio di un minore potenziale di ossidazione del permanganato di potassio è che l'ossidante ha la possibilità di miscelarsi meglio con i rifiuti all'interno del reattore prima di reagire. Perciò, il permanganato di potassio può raggiungere una distribuzione maggiore nel rifiuto e venire a contatto con un volume maggiore dello stesso.

I contaminanti che possono essere trattati usando l'ossidazione chimica in includono idrocarburi derivati dal petrolio, idrocarburi clorurati, PCB, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA). Gli idrocarburi derivati dal petrolio che possono essere trattati includono:

- frazioni volatili come benzene, toluene, etilbenzene e xileni;
- idrocarburi combustibili come benzine, diesel, combustibile per aerei;

idrocarburi pesanti come l'olio idraulico.

3.3.4.2.3. Utilizzo del fluidificante nel processo di stabilizzazione/solidificazione

Le acque di lavaggio provenienti dal trattamento delle emissioni, mediante una tubazione e un sistema di spurgo automatico, verranno riutilizzate all'interno del miscelatore, nel processo di stabilizzazione/solidificazione, come fluidificante.

Come è ben noto le fasi che caratterizzano un buon processo di stabilizzazione/solidificazione sono le seguenti:

- precipitazioni dei metalli pesanti;
- micro impermeabilizzazione;
- presa;
- indurimento.

La precipitazione dei metalli pesanti viene realizzata mediante l'aggiunta di opportuni reagenti chimici quali la calce, il cemento, il silicato di sodio ed il solfuro di sodio, con i quali i metalli pesanti formano precipitati insolubili: idrossidi, silicati, solfuri, ecc.

Tuttavia, affinché le reazioni di precipitazione possano avvenire è necessario che gli ioni metallici e gli ioni dei reagenti precipitati siano in fase fluida, per potersi incontrare e consentire la formazione dei precipitati. Pertanto, nel processo di stabilizzazione/solidificazione è indispensabile un liquido fluidificante a base acquosa.

Quindi dal trattamento delle emissioni non verranno generati rifiuti liquidi da smaltire.

3.3.4.2.4. Descrizione generale della sezione di stabilizzazione/solidificazione

L'impianto di trattamento terreni descritto è composto dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- **Sezione di stabilizzazione/solidificazione;**
fase 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.26, 2.27 – Stabilizzazione/solidificazione

- **Sezione di stoccaggio e dosaggio dei reagenti chimici per trattamento stabilizzazione/solidificazione;**
fase 2.23, 2.24 – Dosaggio reagenti polverulenti
fase 2.25 – Dosaggio reagente liquido
fase 2.27 – Dosaggio fluidificante

- **Smaltimento presso centri autorizzati**
fase 2.26 – Smaltimento presso centri autorizzati

I rifiuti solidi da trattare sono stoccati all'interno del capannone su pavimentazione impermeabilizzata e delimitata da barriere New Jersey e provengono o dalle altre sezioni impiantistiche o da conto terzi conferiti alla piattaforma.

Le macchine e apparecchiature citate nella sezione sono riportate **nell'allegato n. 16.111.04V.0052 - "Elenco apparecchiature"**.

3.3.4.2.4.1. Descrizione impiantistica sezione di stabilizzazione/solidificazione

La linea di trattamento di stabilizzazione/solidificazione sarà costituita dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- Tramoggia di alimentazione con nastro estrattore a palette
- Nastro trasportatore con sistema di pesatura in continuo
- Nastro trasportatore di rilancio
- Reattore – miscelatore
- N. 4 silos per lo stoccaggio rifiuti polverulenti e/o reagenti in polvere
- Coclea di raccordo tra i silos di stoccaggio dei reagenti in polvere
- Coclea di alimentazione reagenti al miscelatore
- N. 1 pompa dosatrice per il dosaggio del silicato di sodio e/o reagente liquido

Il rifiuto da trattare viene caricato o tramite il sistema di coclee (se si tratta di rifiuti polverulenti) oppure tramite pala meccanica, all'interno della tramoggia di alimentazione, dove mediante un nastro di estrazione a palette, con velocità variabile gestita dal sistema di supervisione, il materiale confluisce su un nastro trasportatore – pesatore che a sua volta scarica il materiale su un ulteriore nastro di rilancio. I nastri trasportatori hanno lo scopo di alimentare al reattore/miscelatore il rifiuto da trattare, il nastro trasportatore-pesatore è dotato di un sistema di pesatura in continuo il cui segnale è utilizzato per la regolazione della portata in uscita dal nastro estrattore a palette e quindi dei reagenti, preventivamente impostati, da inviare al miscelatore. Il tappeto è sostenuto, per tutta la sua lunghezza da opportuni rulli di sostegno inclinati e rulli guida con la funzione rispettivamente di mantenere la configurazione a “V” e limitare gli sbandamenti del tappeto stesso.

Il reattore/miscelatore è l'apparecchiatura principale del processo; al suo interno il materiale da trattare è miscelato con i reagenti (in polvere o in fase liquida) allo scopo di ottenere un prodotto stabilizzato e solidificato. Si tratta di un mezzo idoneo a lavorare sia in continuo che a batch e si presenta esternamente come un cilindro orizzontale dotato di bocche di carico, portelli di ispezione e portello di scarico. Al suo interno, il rifiuto viene miscelato e fatto avanzare per mezzo di opportune pale solidali all'albero a sua volta azionato dal gruppo motore. Le pale, realizzate in acciaio antiusura, hanno una particolare forma che consente il raschiamento del fondo e, allo stesso tempo, favorisce la miscelazione e l'avanzamento del materiale e di conseguenza lo sviluppo delle reazioni previste. L'ingresso del rifiuto da trattare e dei reagenti utilizzati avviene da una apposita apertura posta nella parte superiore della macchina, al contrario dell'uscita situata nella parte inferiore della macchina, dotata di un portello di chiusura che permette l'utilizzo della macchina anche in modalità con carico e scarico discontinuo (a batch).

I silos per lo stoccaggio dei reagenti e/o dei rifiuti polverulenti, sono dotati di un filtro a maniche per evitare fuoriuscite di polveri durante il riempimento degli stessi. Inoltre sono dotate di sistemi per il controllo del

livello: misuratore di livello radar ed interruttori di livello. L'antimpaccamento del materiale è assicurato da un sistema di percussori pneumatici posti nella parte conica del suddetto silo, mentre il dosaggio volumetrico, e quindi anche massico (conoscendo il peso specifico del materiale contenuto nel silo), è garantito dalle rotovalvole installate sotto ogni silos.

Il materiale in uscita dai silos viene convogliato ad una coclea di raccordo. Collegata alla coclea di raccordo vi è un'altra coclea che ha lo scopo di convogliare i reagenti nel reattore – miscelatore.

Il dosaggio del reagente liquido (silicato di sodio) da somministrare al reattore – miscelatore viene effettuato tramite N. 1 pompa dosatrice, che preleva il reagente direttamente dalla cisternetta.

3.3.4.2.4.2. Dimensionamento sezione di stabilizzazione/solidificazione

Per trovare il miglior tempo di mescolamento t_m , sono state usate, per ogni campione prelevato, le seguenti formule:

$$M = \frac{\sigma_m^2 - \sigma_\infty^2}{\sigma_0^2 - \sigma_\infty^2}$$

$$\ln M = -K \cdot t_m$$

Dove:

M = indice di miscelazione

σ_m^2 = deviazione standard di un campione prelevato durante la miscelazione

σ_0^2 = deviazione standard di un campione miscelato perfettamente, praticamente = 0

σ_∞^2 = deviazione standard di un campione all'inizio dell'operazione di miscelazione

K = velocità costante di mescolamento

Dopo un numero cospicuo di prove a diversi tempi di mescolamento t_m si è scelto il tempo di 15 minuti, poiché questo tempo garantisce un indice di mescolamento M di 0,017, che garantisce un grado di mescolamento adeguato.

Il reattore – miscelatore ha un volume interno di circa 18,9 m³, di cui 6,3 m³ (valore medio, poiché tale valore è variabile in funzione del materiale trattato) è occupato costantemente dalla miscela rifiuto/reagente. Con tali dati è possibile ricavare la portata volumetrica di trattamento:

$$t_m = \frac{15 \text{ min}}{60} = 0,25 \text{ h}$$

$$Q = \frac{V}{t_m} = 25,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Come valore di sicurezza, per i calcoli di dimensionamento, sarà considerata una portata di progetto **cautelativa** di **25 m³/h** in quanto il rifiuto da trattare ed i trattamenti non sono eterogenei. La diversità dei materiali da trattare è riscontrabile anche sulla densità del materiale che oscilla tra valori di 1 e 1,5 kg/m³, quindi si ritiene opportuno scegliere il valore massimo di 1,5 kg/m³ per la densità del materiale da trattare. Infine dopo tali considerazioni possiamo asserire che la **massima** portata massica di progetto sarà di circa **37,5 Mg/h** e quindi una portata massica media di **25 Mg/h**.

3.3.4.2.4.3. Sezione di stoccaggio e dosaggio dei reagenti chimici per trattamento di stabilizzazione/solidificazione

I reagenti principalmente utilizzati nella sezione di stabilizzazione/solidificazione sono:

- Calce in polvere stoccata in silos da 60 mc
- Cemento in polvere stoccato in silos da 60 mc
- Silicato di sodio in soluzione e/o altro reagente liquido in cisternetta

Inoltre può essere necessario l'utilizzo di altri reagenti in polvere (es. bentonite, argilla, ecc) che all'occasione verranno stoccati in uno dei 2 silos rimanenti.

I reagenti chimici sono stoccati ed eventualmente preparati in apposite area dell'impianto; lo stoccaggio dei prodotti avviene in diverse aree, suddivise per tipologia, a seconda dello stato fisico dei prodotti stessi: **aree S14, S15, S16, S17**.

Area S14 stoccaggio calce in polvere destinato al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi in silo verticale da 60 mc: costituito da un silos in acciaio della volumetria di 60 mc ed installato all'esterno del capannone.

Area S15 stoccaggio reagenti chimici o rifiuti polverulenti destinati al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi in 2 silos verticale da 60 mc: costituito da un silos in acciaio della volumetria di 60 mc ed installato all'esterno del capannone.

Area S16 stoccaggio cemento in polvere destinato al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi in silo verticale da 60 mc: costituito da due silos in acciaio della volumetria di 60 mc ciascuno ed installati all'esterno del capannone.

Area S17 stoccaggio silicato di sodio e/o altri reagenti chimici funzionali al trattamento chimico-fisico rifiuti solidi in cisternette (n.2 cisternette da 1 mc cadauno): costituito da N.2 cisternette della volumetria di 1 mc ciascuno, dotate ognuna di apposita pompa dosatrice. Le tipologie di reagenti utilizzati saranno scelte di volta in volta a seconda degli inquinanti presenti nel rifiuto in ingresso alla sezione di trattamento chimico-fisico rifiuti solidi.

3.3.5. Descrizione della LINEA 3 - Impianto di triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli (Operazione R3-R4-R12-D13-D14-D15)

Nella piattaforma impiantistica, intesa come l'insieme di tutti gli impianti, vengono effettuate le seguenti operazioni di smaltimento e recupero di cui dall'allegato B e C del D.lgs. 3 Dicembre 2010 n.205:

- D13, Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12 (per le attività di miscelazione destinate allo smaltimento).
- D14, Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13.
- D15, Deposito preliminare prima di uno delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

e recupero previste dall'allegato C 3 Dicembre 2010 n.205:

- R3, Riciclaggio/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi
- R4, Riciclaggio/recupero dei metalli e dei composti metallici
- R12, Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11

Per una migliore comprensione dei seguenti paragrafi si rimanda all'allegato n. 16.111.04V.0039 "Schema di flusso".

3.3.5.1. Impianto di triturazione, riduzione volumetrica- fase 3.1, 3.2, 3.3, 3.4

3.3.5.1.1. Descrizione del rifiuto trattato

Nell'impianto di triturazione e riduzione volumetrica saranno trattati rifiuti solidi pericolosi e non pericolosi.

Per l'elenco CER dei rifiuti pericolosi e non, trattabili nell'impianto di triturazione, riduzione volumetrica dei rifiuti solidi si rimanda al paragrafo 3.2.2.

L'impianto di triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli verrà dimensionato per trattare un quantitativo complessivo di circa 10 Mg/h, l'impianto funzionerà per 10 ore al giorno e per 363 giorni l'anno, quindi un totale 36.300 Mg/anno.

3.3.5.1.2. Descrizione generale dell'impianto triturazione e riduzione volumetrica

L'impianto di trattamento in esame è costituito dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- **Impianto di triturazione**
 - fase 3.1 – trituratore
 - fase 3.2 – deferrizzatore

- **Smaltimento presso centri autorizzati**
 - fase 3.4 – Smaltimento presso centri autorizzati

I rifiuti solidi da trattare sono stoccati all'interno del capannone in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata e provengono da conto terzi conferiti alla piattaforma.

Di seguito saranno descritte le sezioni impiantistiche.

Le macchine e apparecchiature citate nella sezione sono riportate **nell'allegato n. 16.111.04V.0052 - "Elenco apparecchiature"**.

3.3.5.1.2.1. Descrizione impiantistica impianto di triturazione e riduzione volumetrica

L'impianto di triturazione è composto da un trituratore monoalbero con pettine regolabile a comando idraulico, entrambi dotati di taglienti sostituibili di varia tipologia per le diverse applicazioni, costituito da una camera di macinazione in robusta struttura elettrosaldata opportunamente dimensionata, alberi porta lame, inserti pulitori, grandi riduttori epicicloidali, basamento di sostegno e tramoggia di alimentazione.

La caratteristica essenziale di queste applicazioni è senz'altro la robustezza che unitamente ai grandi valori di coppia torcente applicata agli alberi e ad un raffinato sistema di controllo pressioni, fanno di queste macchine un mezzo affidabile e produttivo.

Le lame con cui vengono equipaggiate queste macchine sono realizzate in acciai legati e temprate sino al cuore.

La tramoggia di alimentazione particolarmente robusta e di idonea cubatura. Particolare cura è dedicata al sistema di controllo della rotazione degli alberi sia per salvaguardare le macchine da condizioni di carico estreme che per lo sfruttamento ottimale delle potenze applicate.

Pertanto la velocità di rotazione e quindi la produttività della macchina come pure le coppie torcenti agli alberi saranno funzione della tenacità dei materiali introdotti in tramoggia. In uscita dal trituratore è presente

un nastro trasportatore per l'evacuazione del materiale tritato, sopra questo nastro è presente un impianto deferrizzante che separa i materiali ferrosi, dal tritato in uscita dal trituratore, da inviare al recupero.

I rifiuti inviati all'impianto di tritazione subiscono prima una cernita manuale in modo da separare e quindi recuperare le sostanze organiche (es. legno) e quei materiali non idonei alla tritazione.

L'utilizzo di queste macchine è finalizzato all'adeguamento volumetrico, dopo una prima selezione manuale, tramite processo di cesoiatura continua dei rifiuti in ingresso:

- Rifiuti ingombranti
- Rifiuti industriali
- Pneumatici logori
- Contenitori e imballaggi
- Pallets

Per poi inviare i rifiuti tritati a smaltimento presso impianti terzi debitamente autorizzati allo smaltimento finale.

3.3.5.2. Impianto di recupero metalli- fase 3.7, 3.8, 3.9

3.3.5.2.1. Descrizione del rifiuto trattato

Nell'impianto di recupero metalli saranno trattati rifiuti solidi pericolosi e non pericolosi.

Per l'elenco CER dei rifiuti, trattabili nella sezione di recupero metalli dei rifiuti solidi si rimanda al paragrafo 3.2.2.

La sezione di recupero metalli verrà dimensionato per trattare un quantitativo complessivo di circa 10 Mg/h, l'impianto funzionerà per 10 ore al giorno e per 363 giorni l'anno, quindi un totale 36.300 Mg/anno.

3.3.5.2.2. Descrizione generale sezione recupero metalli

L'impianto di trattamento in esame è costituito dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- **Sezione recupero metalli**
fase 3.7 – recupero metalli

- **Smaltimento presso centri autorizzati**

fase 3.8, 3.9 – Smaltimento presso centri autorizzati

I rifiuti solidi da trattare sono stoccati all'esterno del capannone in mucchio su pavimentazione impermeabilizzata e provengono da conto terzi conferiti alla piattaforma.

Di seguito saranno descritte le sezioni impiantistiche.

Le macchine e apparecchiature citate nella sezione sono riportate **nell'allegato n. 16.111.04V.0052 - "Elenco apparecchiature"**.

3.3.5.2.2.1. Descrizione impiantistica impianto di triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli

Il recupero dei metalli dai rifiuti in ingresso viene effettuato manualmente, con l'utilizzo di cesoie manuali e quant'altro per separare fisicamente i metalli per poi separarli in base alla loro natura chimica (acciaio, rame, alluminio, ecc...) ed inviarli a recupero presso centro autorizzati terzi, lo stesso vale per i materiali di scarto proveniente dalla cernita manuale dei metalli.

Inoltre è presente un martello perforatore elettrico per il recupero manuale dei metalli contenuti nei dispositivi frenanti. In pratica il martello perforatore elettrico separa tramite uno shock fisico i metalli dai polimeri usati per i dispositivi frenanti in modo da poter recuperare i metalli presenti, per poi essere inviati a recupero presso centri autorizzati terzi.

3.4. AREA IMPIANTO

Dallo stralcio urbanistico relativo alla zonizzazione dell'area ove insiste l'area industriale della ditta F.lli Gentile F & R s.r.l. risulta che l'area è censita "Agglomerati industriali", ovvero zona con parti del territorio comunale destinato all'insediamento di attività produttive, per il Comune di Pignataro Maggiore (CE), come mostrato in figura 3.4.2: Stralcio del PUC.

Dagli atti catastali, della proprietà della suddetta ditta, risulta che l'area di ubicazione dell'impianto ricade al foglio n° 15 particelle n° 5246 e n° 5247.

L'area sarà completamente recintata e con un'estensione complessiva di circa 15.669 m² di cui:

- 8.845 m² circa di superficie scoperta impermeabilizzata;
- 5.709 m² circa per gli edifici (capannone, tettoie, edificio uffici e cabina MT/BT);
- La restante area 1.115 m² circa, è occupata dalla superficie scoperta non impermeabilizzata (aree a verde).



Figura 3.4.1: Ortofoto dell'area di interesse

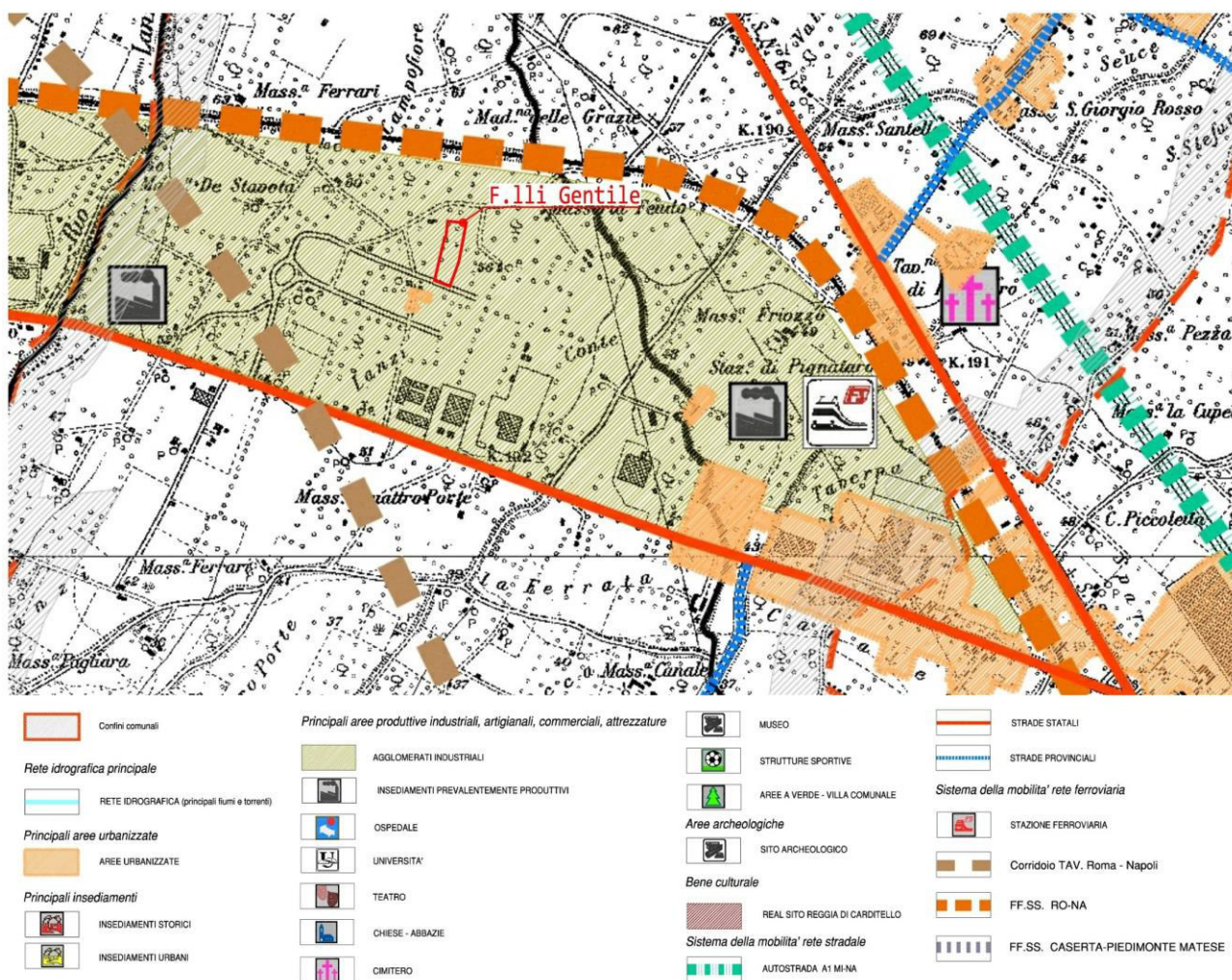


Figura 3.4.2: Stralcio del PUC

Lo stralcio completo del PUC è riportato nell'allegato n° 16.111.04V.0042 "Stralcio PUC in scala 1:2000".

3.5. ATTIVITA' DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO IMPIANTI

L'attuazione dell'opera proposta prevede la realizzazione di opere civili e opere elettro-meccaniche.

3.5.1. Opere civili ed elettromeccaniche

STEP 01 – Accantieramento:

- a) Perimetrazione e recinzione del cantiere
- b) Sgombero e rimozione di vegetazione varia nella zona interessata e di qualsiasi altro materiale che ostacoli le lavorazioni
- c) Scavi di sbancamento a sezione ampia
- d) Realizzazione di baraccamenti e box da destinare ad uffici, spogliatoi, servizi igienici chimici, ecc... di cantiere, con unità modulari prefabbricate di varia natura
- e) Allestimento di depositi di varia natura e genere
- f) Formazione di impianto elettrico del cantiere completo di allacciamenti, quadri, linee, dispersori e quant'altro necessario
- g) Allestimento di segnaletica stradale esterna ed interna all'area di cantiere
- h) Montaggio gru a torre

STEP 02 – Scavi e opere civili:

- a) Scavo per le fondazioni del basamento del chiariflocculatore, dei bacini di contenimento per i serbatoi di stoccaggio in funzione dell'impianto trattamento rifiuti solidi, del basamento per l'installazione dei silos stoccaggio reagenti/rifiuti in polvere
- b) posa in opera del magrone di sottofondazione per le succitate aree.
- c) posa in opera della guaina impermeabilizzante in HDPE da 2mm sui succitati magroni.
- d) posa in opera delle armature per la realizzazione delle platee di fondazione per le succitate aree
- e) posa in opera del conglomerato cementizio per le succitate opere, unitamente a tubazioni e pozzetti della rete idrica
- f) posa in opera delle armature per la realizzazione delle pareti in elevazione
- g) posa in opera del conglomerato cementizio per le succitate opere

N.B. il tutto correlato da ponteggi laddove necessari e posa in opera di casseri per i getti di calcestruzzo in legno o metallici

STEP 03 – Scavi e opere civili:

- a) scavo per le fondazioni della vasca per l'impianto di lavaggio ruote, per la vasca dell'impianto di trattamento acque di prima pioggia e per la vasca di raccolta acque tecnologiche
- b) posa in opera del magrone di sottofondazione.
- c) posa in opera della guaina impermeabilizzante in HDPE da 2mm sui succitati magroni.
- d) posa in opera delle armature per la realizzazione della platea di fondazione
- e) posa in opera del conglomerato cementizio per le succitate opere unitamente a tubazioni e scarichi
- f) posa in opera delle armature per la realizzazione delle pareti in elevazione e del solaio carrabile delle vasche
- g) posa in opera del conglomerato cementizio per le succitate opere

N.B. il tutto correlato da ponteggi laddove necessari e posa in opera di casseri per i getti di calcestruzzo in legno o metallici

STEP 04 – Scavi e opere civili:

- a) posa in opera del magrone di sottofondazione della pesa a ponte.
- b) posa in opera delle armature per la realizzazione delle pareti in elevazione e del solaio
- c) posa in opera del conglomerato cementizio per le succitate opere

N.B. il tutto correlato da ponteggi laddove necessari e posa in opera di casseri per i getti di calcestruzzo in legno o metallici

STEP 05 - Scavo e posa in opera delle varie reti idriche

Scavo e posa in opera delle varie reti idriche con i relativi punti di approvvigionamento, pozzetti di ispezione e collegamento, caditoie ecc.

STEP 06 - Posa in opera

Posa in opera del piazzale intesa come totalità delle sue fasi di realizzazione, dal battuto successivo alla movimentazione del terreno al getto superficiale delle pendenze, al cordolo del bacino di contenimento degli impianti di aspirazione e trattamento aeriformi.

STEP 07 - Posa in opera

Posa in opera della pesa a ponte (nella sua componente metallica)

STEP 08 - Posa in opera

Posa in opera dei serbatoi e silos di stoccaggio, del reattore di trattamento chimico fisico rifiuti solidi e della torbida e del chiariflocculatore per la torbida.

STEP 09 - Opere civili

Adegumento capannone esistente alle caratteristiche richieste dalle esigenze di progettazione.

STEP 10 - Posa in opera

Posa in opera delle carpenterie metalliche strutturali e relative coperture

STEP 11 - Posa in opera

Posa in opera di apparecchiature, strumentazioni, tubazioni, piping e quant'altro di necessario al processo oltre alle carpenterie metalliche di servizio allo stesso, come scale a rampa ed a pioli, soppalchi, passerelle, strutture di sostegno e quant'altro.

STEP 12 - Opere interne ed esterne agli edifici:

- a) Intonaco e tinteggiatura
- b) Pavimentazioni e rivestimenti interni
- c) Soglie e davanzali
- d) Casse matte per porte e finestre
- e) Serramenti di varia natura (dalle finestre e porte tradizionali a quelle tagliafuoco, alle saracinesche, alle porte ad impacchettamento ecc...
- f) Impianti idro-termo-sanitari

STEP 13 - Posa in opera e realizzazione

Realizzazione dell'impianto elettrico ed automazione.

STEP 14 - Posa in opera

Posa in opera (ove necessario) del cordolo di delimitazione del lotto e relativa recinzione (cancelli inclusi).

STEP 15 - Posa in opera

Piantumazione siepi, alberi ed arbusti.

STEP 16 - Allaccio alla fognatura.

STEP 17 - Smobilizzo del cantiere.

- a) Smontaggio gru.
- b) Rimozione ponteggi.
- c) Smantellamento impianti provvisori, macchine ed attrezzature ed eventuali scarti a discarica.

3.5.2. Specifiche opere elettromeccaniche

Le opere elettro-meccaniche necessarie per la realizzazione dell'impianto sono legate essenzialmente alle attività di:

- posizionamento macchine/apparecchiature;
- fissaggio macchine/apparecchiature;
- installazione elettrica delle macchine.

Le attività effettuate durante le fasi di esercizio dell'impianto sono riportate **nell'allegato n. 16.111.04V.0039 "Schema di flusso"**.

3.5.3. Servizi ausiliari di stabilimento

3.5.3.1. Laboratorio chimico

Il laboratorio svolge essenzialmente le seguenti operazioni e/o controlli:

- riconoscere sostanze o elementi pericolosi presenti nel rifiuto;
- eseguire un'accurata analisi qualitativa e quantitativa del rifiuto con una sensibilità strumentale entro i limiti previsti dalla normativa vigente;
- determinare le modalità di un corretto trattamento e smaltimento dei rifiuti mediante prove di trattamento;
- eseguire analisi di conformità dei rifiuti conferiti alla piattaforma per verificare la rispondenza con le caratteristiche riportate sul contratto di smaltimento;
- monitorare l'andamento dei processi con controlli sistematici nelle fasi di trattamento e smaltimento;
- valutare la possibilità di applicare tecnologie migliorative dei processi;
- mettere a punto processi di trattamento per nuove tipologie di rifiuti.

3.5.3.2. Attrezzature del laboratorio

Per far fronte alle attività della piattaforma il laboratorio è dotato di una strumentazione appropriata che comprende apparecchiature e strumenti di normale utilizzo quali pH-metri, conduttimetri, bilance, muffole e stufe per la determinazione dei residui secchi, normale vetreria e coni Imhoff ed i seguenti strumenti:

- Apparecchiatura Jar-test: usato per effettuare il test di cessione.
- Spettrofotometro UV-VIS;
- Bilancia tecnica;
- Bilancia analitica;
- Centrifughe;
- Reattore per la dissoluzione di materiali solidi;
- Piastra riscaldante e agitante. Utile per la preparazione dei campioni da analizzare.
- Pompa da vuoto: usata per effettuare filtrazioni e concentrazioni di soluzioni.
- Cappa attrezzata: notevole capacità aspirante, ottima illuminazione.
- Armadi di sicurezza antideflagranti: permettono la conservazione a norma di sicurezza di sostanze diverse.
- Essiccatore: utile per evitare che campioni essiccati in stufa possano assorbire umidità.

Inoltre ci si avvarrà anche di laboratori esterni qualificati.

3.5.3.3. Definizione delle attività del laboratorio

L'attività svolta presso il laboratorio di F.Ili Gentile F&R S.r.l. consiste nell'effettuazione di analisi chimiche di laboratorio finalizzate ai seguenti aspetti:

- 1) rilascio omologhe in accettazione;
- 2) controlli allo scarico dei parametri critici, ove richiesto, dei rifiuti conferiti in piattaforma;
- 3) definizione dei trattamenti dei rifiuti destinati alle diverse linee di lavorazione;
- 4) controllo del processo;
- 5) autocontrolli previsti dal Piano di Monitoraggio e Controllo allegato all'AIA.

3.5.3.4. Sezioni di ricevimento e pesatura

Le operazioni cui tale struttura è preposta sono:

- controllo del peso netto del rifiuto conferito mediante pesatura dell'automezzo in ingresso e in uscita e verifica della regolarità della documentazione di accompagnamento;
- verifica della conformità del rifiuto attraverso una rapida analisi dei parametri significativi.

3.5.3.5. Parcheggio

Nell'insediamento produttivo è prevista un'area di parcheggio per autovetture aziendali, autovetture dipendenti e visitatori e un'area di parcheggio per camion e mezzi della ditta F.Ili Gentile F & R S.r.l..

3.5.3.6. Reparto manutenzione

Si tratta di una sezione costituita da:

- officina completa delle attrezzature necessarie per interventi meccanici, di carpenteria, di tubisteria ed elettrici;
- magazzino ricambi;
- deposito apparecchiature in manutenzione.

3.5.3.7. Fabbricati ausiliari

Con questo termine si intendono i locali dello stabilimento adibiti uso uffici, laboratorio, spogliatoio, etc.

3.6. CONDIZIONI E VINCOLI DEL PROGETTO

Le condizioni e i vincoli da rispettare per la realizzazione dell'opera proposta si suddividono in:

- vincoli urbanistico - territoriali previsti dal PRG/PUC e dal Regolamento Edilizio;
- ulteriori vincoli non previsti dal PRG/PUC.

Nella seguente tabella sono esplicitati i vincoli di cui sopra e la loro applicabilità per le attività di costruzione dell'impianto. Le considerazioni di seguito espresse sono riferite ad un raggio di 200 m dall'insediamento produttivo.

Tipo di vincolo	Previsto da	Applicabile? (SI/NO)	Commento
Capacità insediativa residenziale teorica	PRG/PUC, Regolamento edilizio	NO	La zona dove verrà realizzata l'opera è destinata ad attività industriali (zona ASI)
Aree per servizi sociali	PRG/PUC, Regolamento edilizio	NO	La zona dove verrà realizzata l'opera è destinata ad attività industriali (zona ASI)
Aree attrezzate e aree di riordino ad insediamenti artigianali e industriali	PRG/PUC, Regolamento edilizio	SI	La zona dove verrà realizzata l'opera è destinata ad attività industriali (zona ASI)
Impianti industriali esistenti	PRG/PUC, ASI	NO	L'impianto è di nuova costruzione, ma verrà installato al posto di un'attività industriale dismessa.
Aree destinate ad attività commerciali	PRG/PUC, ASI	SI	Non sono presenti aree destinate a tali attività
Aree destinate a fini agricoli e silvo-pastorale	PRG/PUC, ASI	NO	La zona dove verrà realizzata l'opera è destinata ad attività industriali (zona ASI)
Fasce e zone di rispetto di infrastrutture produttive	PRG/PUC, ASI	SI	Sono rispettate le prescrizioni del ASI

Fasce e zone di rispetto di pubbliche utilità	PRG/PUC, ASI	SI	Sono rispettate le fasce di rispetto di pubblica utilità
Fasce e zone di rispetto di trasporti	PRG/PUC, ASI	SI	Sono rispettate le prescrizioni del ASI
Fasce e zone di rispetto di fiumi, torrenti e canali	PRG/PUC, ASI	SI	Sono rispettate le prescrizioni del PRG/PUC
Zone a vincolo idrogeologico	PRG/PUC, Regolamento edilizio, ASI	NO	Non è una a zona a rischio idrogeologico
Zone boschive	PRG/PUC, Regolamento edilizio, ASI	NO	Non sono presenti tali zone
Beni culturali ed ambientali da salvaguardare	PRG/PUC, Regolamento edilizio, ASI	NO	Non sono presenti tali beni
Aree di interesse storico e paesaggistico	PRG/PUC, Regolamento edilizio, ASI	NO	Non sono presenti tali aree
Classe di pericolosità geomorfologica	PRG/PUC, Regolamento edilizio, ASI	NO	Non sono presenti aree a rischio frana
Fasce fluviali	Regolamenti nazionali e regionali	NO	Non sono presenti tali aree
Aree naturali protette	Regolamenti nazionali e regionali	NO	Non sono presenti tali aree
Usi civici	Regolamenti nazionali e regionali	NO	Non sono presenti vincoli di usi civici
Servitù militari	Regolamenti nazionali e regionali	NO	Non sono presenti servitù militari

Siti di interesse comunitario (SIC)	Regolamenti nazionali e regionali	NO	Non sono presenti tali siti
Siti di interesse regionale (SIR)	Regolamenti nazionali e regionali	NO	Non sono presenti tali siti
Zone di protezione speciali (ZPS)	Regolamenti nazionali e regionali	NO	Non sono presenti tali zone

Vincoli del progetto

Restano rispettate tutte le prescrizioni derivanti da normative nazionali e regionali per le emissioni in aria, acqua ed emissioni sonore.

3.7. UTILIZZO DI MATERIE PRIME E RISORSE NATURALI

Le materie prime che saranno utilizzate nell'impianto sono costituite dai rifiuti in ingresso destinati alle attività di stoccaggio e trattamento presenti nella piattaforma, dai reagenti chimici utilizzati per il trattamento e dall'acqua industriale.

L'elenco dei codici CER dei rifiuti in ingresso per ciascuna linea produttiva, qui omesso per brevità, è riportato nei capitoli precedenti.

3.7.1. Utilizzo di acqua industriale

Si riporta di seguito un'analisi delle diverse linee produttive e delle diverse utenze previste, dal punto di vista del consumo di acqua. **L'acqua necessaria per i servizi sarà fornita dalla rete di distribuzione interna.**

L'utilizzo di acqua industriale è previsto: nei capannoni e piazzali per il lavaggio delle aree pavimentate e per il lavaggio dei cassoni e contenitori, nell'impianto di trattamento aeriformi, nell'impianto di trattamento chimico-fisico, nell'impianto biologico MBR, nella sezione di ispessimento fanghi, nell'impianto di sterilizzazione e nell'impianto di triturazione.

3.7.1.1. Consumi di acqua industriale

Si riporta di seguito un'analisi delle diverse linee produttive e delle diverse utenze previste, dal punto di vista del consumo di acqua. **L'acqua necessaria per i servizi sarà fornita dalla sezione di trattamento torbida interna all'impianto e dalla rete di distribuzione di acqua industriale presente nella zona in cui è ubicato l'impianto.**

L'utilizzo di acqua industriale è previsto: nei capannoni e piazzali per il lavaggio delle aree pavimentate e per il lavaggio dei cassoni, dei contenitori e degli automezzi, nell'impianto di trattamento aeriformi, nell'impianto di trattamento chimico-fisico rifiuti solidi e nell'impianto di triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli.

La stima del consumo di acqua industriale per i suddetti utilizzi è la seguente:

FASE	LINEA	DESCRIZIONE	PORTATA (Mg/anno)
I1	2	Preparazione soluzioni acquose a partire da reagenti chimici solidi (latte di calce e polielettrolita) a servizio della sezione di chiariflocculazione dell'impianto di trattamento terreni	6.382
I2	2	Preparazione soluzioni acquose a partire da reagenti chimici solidi (latte di calce e polielettrolita) a servizio della sezione ispessimento e disidratazione fanghi dell'impianto di trattamento terreni	2.980
I3	1,2,3	Impianto di trattamento aeriformi	1.089
TOTALE			10.451

La precedente tabella contiene la stima dei consumi di acqua considerando 363 giorni lavorativi/anno.

Le acque utilizzate per l'impianto di trattamento terreni sono a ciclo chiuso, il reintegro se necessario viene prelevato dalla vasca di raccolta e stoccaggio delle acque tecnologiche e immesso a monte del trattamento della torbida.

Le acque utilizzate per il lavaggio delle aree, dei cassoni, dei contenitori e degli automezzi (lavaggio ruote) vengono prelevate dal serbatoio di stoccaggio acque a servizio dell'impianto, dove sono stoccate le acque in uscita dal trattamento della torbida.

3.7.2. Consumi di acqua potabile

L'acqua potabile sarà utilizzata esclusivamente per i servizi igienici dell'edificio uffici (laboratorio, bagni e spogliatoi); il consumo globale è il seguente:

UTENZA	Volume totale annuo (m³)	Consumo medio giornaliero (m³)
Uffici e servizi (acqua sanitaria)	472	1,3
TOTALE	472	1,3

La precedente tabella contiene la stima dei consumi di acqua considerando 363 giorni lavorativi/anno.

3.7.3. Utilizzo di reagenti chimici

Le materie prime necessarie al ciclo produttivo, oltre ai rifiuti da trattare, sono, sostanzialmente, date dai reagenti chimici necessari ai trattamenti (materie prime ausiliarie); in particolare, i prodotti necessari ai singoli processi per il trattamento dei rifiuti solidi e all'impianto di abbattimento aeriformi sono i seguenti:

- Calce (prodotto in polvere)
- Cemento (prodotto in polvere)
- Silicato di sodio (soluzione acquosa) e/o altro reagente liquido
- Polielettrolita (prodotto in polvere)
- Cloruro ferrico (soluzione acquosa) e/o altro reagente liquido
- Idrossido di sodio (soluzione acquosa)
- Acido solforico (soluzione acquosa)

In riferimento ai trattamenti chimici possibili nell'impianto, è possibile l'utilizzo di altri prodotti in minime quantità non rilevanti.

Per quanto concerne il calcolo del consumo specifico di reagenti chimici, si fa riferimento alla potenzialità impiantistica massima dell'impianto di trattamento pari a circa:

- **Chiariflocculatore a servizio dell'impianto di trattamento terreni: 744.072 Mg/anno;**
- **Impianto di ispessimento e condizionamento fanghi a servizio dell'impianto di trattamento terreni: 283.140 Mg/anno;**
- **Sezione di stabilizzazione/solidificazione: 217.800 Mg/anno;**
- **Impianto di trattamento emissioni: 50.000 Nm³/h.**

Chiariflocculatore a servizio dell'impianto di trattamento terreni: 744.072 Mg/anno			
Reagente chimico dosato	Quantità giornaliera Mg/d	Quantità annua Mg/anno	Quantità specifica kg/mc refluo
Cloruro ferrico (soluzione acquosa)	0,81	295	0,4
Calce (prodotto in polvere)	1,01	369	0,5
Polielettrolita (prodotto in polvere)	0,006	2	0,003

Impianto di ispessimento e condizionamento fanghi a servizio dell'impianto di trattamento terreni: 283.140 Mg/anno			
Reagente chimico dosato	Quantità giornaliera Mg/d	Quantità annua Mg/anno	Quantità specifica kg/mc refluo
Calce (prodotto in polvere)	0,5	183	0,64
Polielettrolita (prodotto in polvere)	0,002	0,8	0,0028

Sezione di stabilizzazione solidificazione: 217.800 Mg/anno			
Reagente chimico dosato	Quantità giornaliera Mg/d	Quantità annua Mg/anno	Quantità specifica kg/Mg fanghi
Calce (prodotto in polvere)	30	10.890	50
Cemento (prodotto in polvere)	24	8.712	40
Silicato di sodio e/o altro reagente liquido	6	2.178	10

Impianto di trattamento emissioni: 50.000 Nm ³ /h		
Reagente chimico dosato	Quantità giornaliera Mg/d	Quantità annua Mg/anno
Idrossido di sodio (soluzione acquosa)	0,019	7
Acido solforico (soluzione acquosa)	0,06	22

3.8. SCARICHI NEI CORPI IDRICI, EMISSIONI IN ATMOSFERA, EMISSIONI SONORE, PRODUZIONE DI RIFIUTI E CONSUMI ENERGETICI

3.8.1. Consumi energetici

L'energia impiegata nell'impianto è esclusivamente di tipo elettrico.

L'energia elettrica è fornita all'impianto in media tensione tramite cabina ENEL.

3.8.1.1. Consumi di energia elettrica

La potenza elettrica stimata per gli impianti che saranno installati è la seguente:

Impianto / linea produttiva	Potenza elettrica installata [kW]
Linea 1	29
Linea 2	441
Linea 3	142
TOTALE	612

Per i consumi elettrici stimati di ogni singola utenza si rimanda all'elaborato n. 16.111.04V.0052 - "Elenco apparecchiature".

Si riporta di seguito una tabella con il calcolo dei consumi specifici:

Impianto / linea produttiva	Rifiuti gestiti [Mg/anno]	Energia elettrica annua [kWh/a]	Energia elettrica specifica [kWh/Mg]
Linea 1	421.080	79.991	0,19
Linea 2	348.480	3.858.717	11,07
Linea 3	72.600	308.986	4,26

Nota: Nella linea 1 è stato inglobato il compressore aria a servizio dell'impianto, il lavaggio ruote e la pompa di rilancio acque tecnologiche nonostante tali utenze sono in comune anche a tutte le altre linee. Nella linea 2 è stato inglobato l'impianto per l'abbattimento delle emissioni.

3.8.2. Emissioni in atmosfera

La piattaforma polifunzionale sarà dotata di un impianto di aspirazione e trattamento aeriformi, allo scopo di:

- convogliare ed abbattere i carichi inquinanti provenienti dallo stoccaggio;
- convogliare ed abbattere i carichi inquinanti delle emissioni prodotte dall'impianto di trattamento chimico-fisico dei rifiuti solidi;
- convogliare ed abbattere i carichi inquinanti dall'impianto di triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli.

3.8.2.1. Emissioni generate dalle linee produttive

Aree di stoccaggio rifiuti solidi

Nelle aree di stoccaggio rifiuti solidi si possono generare, durante la movimentazione dei rifiuti, emissioni non significative ai sensi del D.lgs. 152/06 e s.m.i., di caratteristiche odorigene.

Ciononostante, a garanzia di maggior sicurezza, le arie esauste saranno estratte e convogliate alla sezione di trattamento arie descritta di seguito.

Gli inquinanti che si stima siano presenti nella corrente aeriforme aspirata sono formati principalmente da vapori inorganici e da molecole organiche complesse.

Trattamento chimico-fisico rifiuti solidi

Nell'impianto chimico-fisico rifiuti solidi (sezione di trattamento terreni e sezione di stabilizzazione-solidificazione) si possono generare emissioni in atmosfera, il cui aumento può dipendere, in generale, dalle condizioni di processo. Nella gestione dell'impianto saranno quindi evitate tutte quelle operazioni che potenzialmente possono generare emissioni in atmosfera e, pertanto, si può affermare senza dubbio che l'impianto non produrrà emissioni in atmosfera significative ai sensi del D.lgs. 152/06 e s.m.i.

Ciononostante, a garanzia di maggior sicurezza, le arie esauste saranno estratte dalle apparecchiature facenti parte la sezione e convogliate alla sezione di trattamento arie descritta di seguito.

Gli inquinanti che si stima siano presenti nella corrente aeriforme aspirata sono formati principalmente da vapori inorganici e da molecole organiche complesse.

Impianto di triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli saranno trattati rifiuti solidi pericolosi e non pericolosi

Negli impianti di triturazione e riduzione volumetrica dei rifiuti solidi e solidi urbani, impianto di triturazione e lavaggio plastiche si possono generare emissioni in atmosfera di tipo polveroso. Nella gestione

dell'impianto saranno quindi evitate tutte quelle operazioni che potenzialmente possono generare emissioni in atmosfera e, pertanto, si può affermare senza dubbio che l'impianto non produrrà emissioni in atmosfera significative ai sensi del D.lgs. 152/06 e s.m.i. Ciononostante, a garanzia di maggior sicurezza, le arie esauste saranno estratte dall'impianto di triturazione tramite una cappa e convogliate alla sezione di trattamento arie descritta di seguito. Gli inquinanti che si stima siano presenti nella corrente aeriforme aspirata sono formati principalmente da polveri.

3.8.2.2. Impianto di trattamento emissioni per le linee produttive – Fase E1, 2.28, 2.29, 2.30

3.8.2.2.1. Descrizione dell'impianto di abbattimento

L'aria potenzialmente inquinata è aspirata da un ventilatore, che mantiene i punti di captazione sopraelencati in costante depressione, ed è inviata all'impianto di abbattimento aeriformi.

Il sistema di abbattimento in questione è composto, nel suo complesso, dalle seguenti apparecchiature:

- Scrubber doppio stadio con venturi:
 - Condotto di tipo "Venturi" (pre-abbattimento);
 - Scrubber per abbattimento con acido solforico (eliminazione sostanze basiche o azotate);
 - Scrubber per abbattimento con soda (eliminazione sostanze acide);

Condotto di tipo "Venturi"

Il rendimento di un sistema di abbattimento ad umido può essere notevolmente incrementato prevedendo, a monte degli scrubber tradizionali un particolare sistema di pre-abbattimento costituito da un appropriato numero di condotti di tipo "Venturi", dotati cioè di un restringimento di sezione (gola) in corrispondenza del quale è iniettata dell'acqua di lavaggio.

Le particolari condizioni fisiche e fluidodinamiche che si realizzano all'interno della gola di tali condotti sono tali da porre la corrente gassosa da trattare in intimo contatto con l'acqua di lavaggio al punto da consentire la rimozione di polveri fino ad un micron di diametro; in particolare l'aria, aumentando la propria velocità a causa del brusco restringimento di sezione, genera un minimo di pressione (in grado di nebulizzare l'acqua di lavaggio iniettata) e un notevole aumento della turbolenza (responsabile della miscelazione quasi perfetta tra aria da trattare e liquido di lavaggio).

Il condotto è montato in posizione verticale: l'aria da trattare è introdotta dall'alto ed esce dal basso per immettersi, attraverso una curva a 45°, nella colonna di abbattimento con acido solforico.

L'acqua di lavaggio, ricircolata mediante una pompa centrifuga autoadescante, è aspirata dal serbatoio di accumulo posto sul fondo della prima colonna (abbattimento con acido) ed è iniettata all'interno della gola attraverso un particolare ugello.

Scrubber primario - Colonna per il lavaggio acido

Il principio di funzionamento dello scrubber consiste nel convogliare l'aria inquinata in una camera all'interno della quale viene realizzato, grazie a degli opportuni corpi di riempimento, un intimo contatto tra l'aria da trattare e la soluzione di lavaggio, in modo tale da ottenere un trasferimento degli inquinanti dalla corrente gassosa alla soluzione liquida; quando una particella di inquinante viene "catturata" da una data massa di liquido ne diventa parte integrante e ne segue intimamente il percorso obbligato sino a venire raccolta in una apposita vasca posta alla base dello scrubber.

Perché tutto ciò avvenga è fondamentale che siano realizzati i presupposti a quanto detto, vale a dire una zona di contatto aria-liquido in cui si favorisca il più possibile l'incontro e l'unione tra la particella inquinante da catturare e la soluzione di lavaggio.

Le colonne di lavaggio presentano un'alta efficienza di abbattimento con elevata affidabilità in termini di mantenimento nel tempo dei valori limite imposti per le emissioni in atmosfera.

Lo scrubber per il lavaggio con acido solforico è una apparecchiatura verticale costituita, essenzialmente, dalle seguenti sezioni:

- Vasca di raccolta soluzione acida
- Griglia inferiore per la distribuzione uniforme del flusso gassoso
- Corpi di riempimento (zona di contatto tra soluzione acida e flusso gassoso da trattare)
- Ugelli spruzzatori di soluzione acida
- Separatore a gocce (per impedire che le gocce di liquido siano trascinate via dalla corrente gassosa)

Il volume e la particolare forma dei corpi di riempimento devono essere determinati in modo tale che essi impongano agli inquinanti da abbattere bruschi cambiamenti di direzione, in modo da intercettare meglio le particelle e nello stesso tempo offrire la massima superficie di contatto lasciando contemporaneamente il massimo spazio possibile all'attraversamento dell'aria, riducendo così al minimo le perdite di carico.

La colonna in esame è riempita con anelli in polipropilene troncoconici di tipo "ECO-RING" caratterizzati da una elevata superficie di scambio pari a $140 \text{ m}^2/\text{m}^3$. La soluzione di lavaggio, ricircolata mediante una pompa centrifuga autoadescante, è aspirata dal serbatoio di accumulo posto sul fondo della colonna ed è spruzzata sui corpi di riempimento attraverso tre ugelli disposti a 120° . Il fondo della colonna è di tipo conico (con un angolo di conicità molto basso) allo scopo di raccogliere i fanghi formati a causa di eventuali polveri presenti nella corrente gassosa; tali fanghi possono essere estratti mediante la stessa pompa centrifuga di lavaggio (la

cui aspirazione è collegata al bocchello di aspirazione dell'acqua di lavaggio e al bocchello dello scarico di fondo) e spurgati attraverso uno stacco posto sulla linea di mandata. I fanghi, in questo modo, possono essere estratti nel momento in cui si sono accumulati in modo sostanziale sul fondo della colonna. Lo stacco posto sulla linea di mandata delle pompe di ricircolo, è utilizzato anche per spurgare, parzialmente o totalmente, la soluzione di lavaggio, inviata alla sezione di stabilizzazione/stabilizzazione. Nella parte superiore della colonna, inoltre, è posto un separatore a gocce in polipropilene del tipo "DROP-STOP" con lo scopo di evitare che la corrente gassosa trascini con se parte del liquido. La soluzione acida contenuta nella vasca di accumulo inferiore è mantenuta a livelli ottimali di pH aggiungendo dell'acido solforico diluito attraverso una pompa dosatrice; quest'ultima è comandata da un pH-metro inserito nella vasca di accumulo. Il reintegro dell'acqua di diluizione all'interno della vasca di raccolta avviene grazie ad una elettrovalvola comandata da una sonda di livello di tipo a vibrazione. Per evitare inconvenienti dovuti ad eventuali malfunzionamenti della valvola automatica è previsto un "troppo pieno"; poiché gli scrubber sono posti a monte del ventilatore, il troppo pieno sarà realizzato immergendo, nel liquido, un tratto di tubazione ad "U" rovesciata in modo da evitare infiltrazioni di aria dall'esterno.

Scrubber secondario - Colonna per il lavaggio basico

Lo scrubber con lavaggio di tipo basico è stato dimensionato con gli stessi criteri utilizzati per il dimensionamento della colonna con lavaggio acido (vedi paragrafo precedente); in particolare sono state utilizzate le stesse dimensioni costruttive, un egual numero di ugelli spruzzatori (n. 3 disposti a 120°C), gli stessi corpi di riempimento (ECO-RING in PP) e lo stesso separatore di gocce (DROP-STOP in PP). Anche in questo caso, inoltre, la soluzione di lavaggio è ricircolata mediante una pompa centrifuga autoadescante ed è aspirata dal serbatoio di accumulo posto sul fondo della colonna. Il fondo della colonna è di tipo conico (con un angolo di conicità molto basso) allo scopo di raccogliere i fanghi formati a causa di eventuali polveri presenti nella corrente gassosa; tali fanghi sono estratti mediante la stessa pompa centrifuga di lavaggio (la cui aspirazione è collegata al bocchello di aspirazione dell'acqua di lavaggio e al bocchello dello scarico di fondo), spurgati attraverso uno stacco posto sulla linea di mandata e inviati alla sezione di stabilizzazione/solidificazione. I fanghi, in questo modo, possono essere estratti nel momento in cui si sono accumulati in modo sostanziale sul fondo della colonna; tale scelta progettuale garantisce che la linea di aspirazione della pompa di ricircolo sia mantenuta sempre pulita. Il pH della soluzione basica è mantenuto a livelli ottimali aggiungendo della soda diluita attraverso una pompa dosatrice; quest'ultima è comandata da un pH-metro inserito nella vasca di accumulo. Analogamente allo scrubber primario, il reintegro dell'acqua di diluizione all'interno della vasca di raccolta avviene grazie ad una elettrovalvola comandata da una sonda di livello di tipo a vibrazione; anche in tal caso, infine, per evitare inconvenienti dovuti ad eventuali malfunzionamenti della valvola automatica è previsto un "troppo pieno" (tratto di tubazione ad "U" rovesciata in modo da evitare infiltrazioni di aria dall'esterno).

3.8.2.2.2. Dimensionamento dell'impianto di abbattimento

L'impianto in progetto prevede la realizzazione di un impianto a doppio scrubber acido-base per l'abbattimento dell'aria esausta proveniente dalla sezione di stoccaggio e dall'impianto chimico-fisico rifiuti solidi.

L'impianto di aspirazione è stato dimensionato sulla base dei seguenti dati:

Sezione impianto	Volume medio da aspirare (mc)	Ricambi d'aria (n/h)	Aria insufflata (Nmc/h)	Portata teorica (Nmc/h)	Portata applicata (Nmc/h)
Area di stoccaggio	3.000	4	0	12.000	16.000
Sezione di trattamento terreni	3.000	4	0	12.000	16.000
Area di disidratazione fanghi trattamento terreni	200	4	0	800	2.000
Sezione di stabilizzazione/solidificazione	3.000	4	0	12.000	16.000
Totale (Nmc/h)					50.000

Gli inquinanti che si stima siano presenti nella corrente aeriforme aspirata sono formati principalmente da polveri, vapori inorganici e da molecole organiche complesse.

Dimensionamento delle linee di aspirazione

Il ventilatore utilizzato per aspirare l'aria dai punti di captazione sarà dotato di inverter (per permettere la regolazione della portata) e sarà posizionato a valle degli scrubber e a monte del camino in modo da non essere interessato da eventuali trascinalenti di sostanze tipo polveri ed avere una durata maggiore.

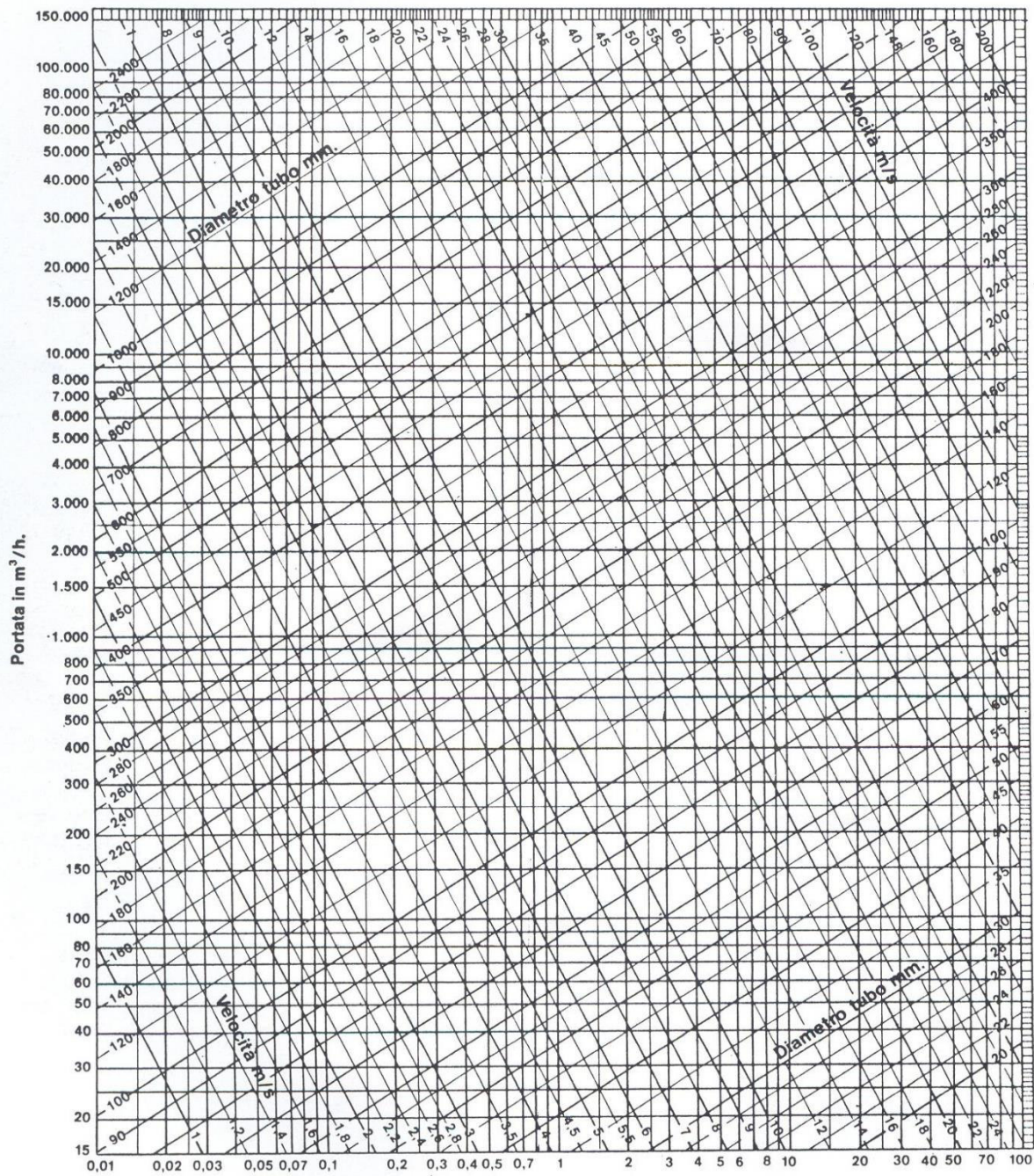
Le tubazioni ed i collettori delle linee di aspirazione saranno realizzati in PVC e/o acciaio ed aventi sezione variabile adeguatamente alle zone di interesse, in modo da realizzare una velocità dell'aria nelle tubazioni pari a circa 18÷22 m/sec. Tale scelta nasce dall'esigenza di impedire il ristagno delle condense (aggressive poiché inquinate da prodotti di vario tipo) all'interno delle tubazioni con rischio di perdite e sgocciolamenti nei punti in cui le tenute potrebbero, per qualche motivo, essere imperfette (l'esperienza insegna che per

velocità delle correnti gassose al di sopra di 16÷18 m/sec si evita la formazione di condense interne nelle tubazioni). Le perdite di carico di una corrente gassosa in tubazioni diritte circolari sono valutabili sulla base del grafico riportato nella pagina seguente (il ΔP è espresso in mm di colonna d'acqua ed è funzione del diametro delle tubazioni e della velocità della corrente gassosa); la caduta di pressione, distribuita lungo la linea di aspirazione, è valutata considerando la lunghezza di ogni tratto di tubazione dal punto di aspirazione all'ingresso all'impianto di abbattimento; il risultato del dimensionamento delle tubazioni è riportato nella tabella seguente.

Condotte principali	Sigla	Portata applicata (Nmc/h)	Diametro condotta (mm)
Area di stoccaggio	M1	16.000	1000
Sezione di trattamento terreni		16.000	
Area di disidratazione fanghi trattamento terreni		2.000	
Sezione di stabilizzazione/solidificazione		16.000	

Il diametro delle condotte proveniente da ciascuna cappa verrà calcolata nel momento della costruzione dell'impianto sempre rispettando la regola sopracitata, in modo da realizzare una velocità dell'aria nelle tubazioni pari a circa 18÷22 m/sec.

PERDITE DI CARICO IN TUBAZIONI DIRITTE CIRCOLARI



PERDITE DI CARICO in mm. di H₂O per 1 m. di condotto

Dimensionamento dei condotti venturi

La velocità ottimale che si dovrebbe realizzare nella gola del condotto (per ottenere gli effetti depurativi descritti sopra) è di 55÷60 m/sec; in accordo con il “Perry’s chemical engineer’s handbook”, inoltre, le condizioni fluidodinamiche ottimali si ottengono per una conicità a monte della gola di 22÷25° e per una conicità a valle di 8÷10°.

Sulla base di tali considerazioni è possibile ricavare le dimensioni costruttive del condotto:

DATI		
Numero di condotti “Venturi”	4	
Velocità nella gola	55	m/sec
Conicità a monte della gola	22°	
Conicità a valle della gola	8°	
Portata acqua di lavaggio	1	litro/m ³ aria trattata

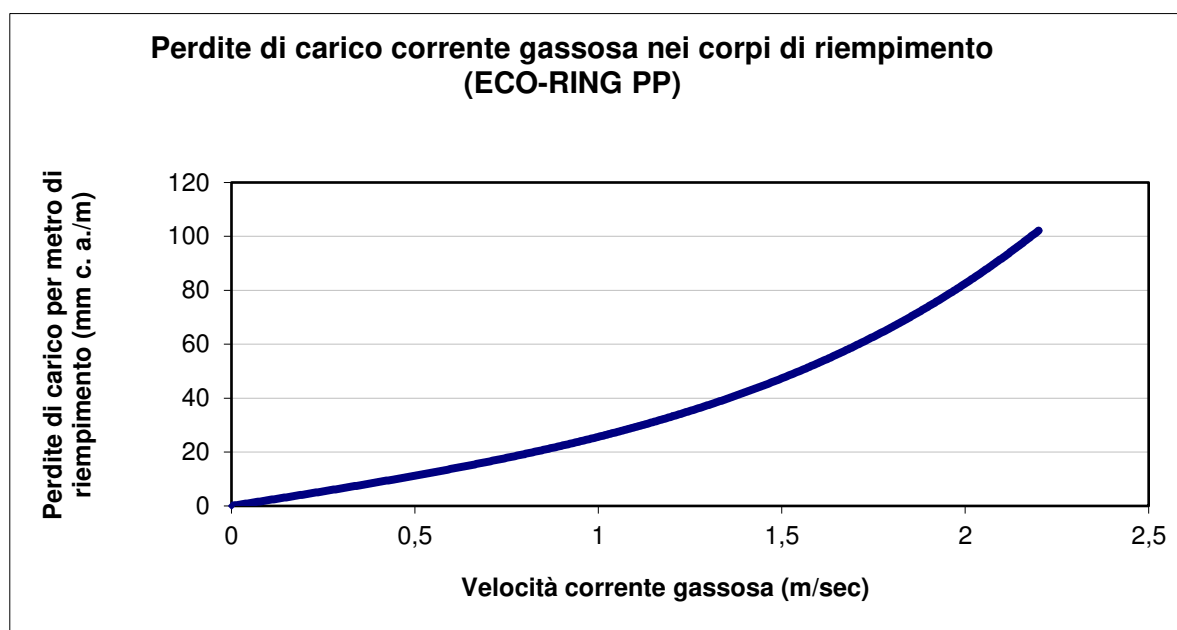
<i>DIMENSIONAMENTO (di ciascun condotto Venturi)</i>		
Diametro gola	0,220	m
Diametro ingresso nel condotto	364	mm
Diametro uscita dal condotto	364	mm
Altezza gola	150	mm
Altezza tratto monte gola	370	mm
Altezza tratto valle gola	1030	mm
<u>Perdite di carico nel condotto</u>	<u>100</u>	mm. c. a.

Dimensionamento scrubber primario

La colonna in esame è riempita con anelli in polipropilene troncoconici di tipo “ECO-RING” caratterizzati da una elevata superficie di scambio pari a $140 \text{ m}^2/\text{m}^3$.

Il dimensionamento dello scrubber (di seguito riportato) è stato eseguito a partire dalla capacità di assorbimento di sostanze basiche da parte di una soluzione di acido solforico (pari a circa $0,02 \text{ kg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$) e in base alle perdite di carico della corrente gassosa nel letto dei corpi di riempimento.

DATI		
Assorbimento sostanze basiche	0,02	$\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$
Portata di aria da trattare	50.000	m^3/h
Stima concentrazione (max.) inquinanti basici da rimuovere	2×10^{-3}	kg/m^3
Superficie di scambio corpi di riempimento	140	m^2/m^3



<i>DIMENSIONI COSTRUTTIVE RIEMPIMENTO</i>		
Volume del riempimento	4,17	m ³
<u>Altezza riempimento</u>	<u>0,5</u>	m
Sezione passaggio	8,10	m ²
Velocità aeriformi nella torre	1,029	m/sec
Perdite di carico totali	119	mm.c.a.

<i>RENDIMENTI DEPURATIVI</i>		
Volume riempimento	4,17	m ³
Superficie di scambio corpi di riempimento	140	m ² /m ³
Superficie totale di scambio	583,8	m ²
Assorbimento sostanze basiche	0,02	kg/m ² ×h
Portata oraria (max) sostanze basiche rimosse	11,676	kg/h

Dimensionamento scrubber secondario

Lo scrubber con lavaggio di tipo basico è stata dimensionata con gli stessi criteri utilizzati per il dimensionamento della colonna con lavaggio acido (vedi paragrafo precedente); in particolare sono state utilizzate le stesse dimensioni costruttive, un egual numero di ugelli spruzzatori (n. 3 disposti a 120°C), gli stessi corpi di riempimento (ECO-RING in PP) e lo stesso separatore di gocce (DROP-STOP in PP):

<i>DIMENSIONI COSTRUTTIVE RIEMPIMENTO</i>		
Volume del riempimento	4,17	m ³
<u>Altezza riempimento</u>	<u>0,5</u>	m
Sezione passaggio	8,10	m ²
Velocità aeriformi nella torre	1,029	m/sec
Perdite di carico totali	119	mm.c.a.

Nella rimozione delle sostanze acide, utilizzando una colonna con le stesse caratteristiche costruttive della precedente, si ottengono dei rendimenti depurativi leggermente minori (rispetto al caso dell'assorbimento delle sostanze basiche); tali rendimenti sono comunque accettabili e ben al di sopra di quanto richiesto sulla base dei dati di progetto originari. I rendimenti depurativi ottenibili, facendo riferimento alla capacità di assorbimento di sostanze acide da parte di una soluzione di soda (pari a circa 0,015 kg/m²×h), sono i seguenti:

<i>RENDIMENTI DEPURATIVI</i>		
Volume riempimento	4,17	m ³
Superficie di scambio corpi di riempimento	140	m ² /m ³
Superficie totale di scambio	583,8	m ²
Assorbimento sostanze acide	0,015	kg/m ² ×h
Portata oraria (max) sostanze acide rimosse	8,757	kg/h

Sia per lo scrubber con lavaggio basico che per quello con lavaggio acido la portata oraria di sostanze rimuovibili è ben al di sopra di quella presunta (rispettivamente 11,676 kg/h e 8,757 kg/h).

3.8.2.2.3. Rendimento depurativo impianto di abbattimento emissioni

Al termine del processo, l'aria depurata defluisce in ambiente attraverso il camino Ø 1.000 mm per l'emissione dell'aria depurata in atmosfera.

Il trattamento garantirà le seguenti performance di processo misurate all'uscita del camino:

a) efficienza di rimozione degli odori misurata in unità odorimetriche (U.O.):

Concentrazione odori in ingresso (UO/Nm ³)	Efficienza di rimozione odori (%)
> 50.000	> 95
20.000 – 50.000	90-95
1.000 – 20.000	80-90
< 1.000	75-85

b) efficienza di rimozione degli odori misurata come capacità di abbattimento di alcune sostanze chimiche.

La seguente tabella definisce le sostanze chimiche da prendere in considerazione, la loro concentrazione in ingresso e l'efficienza di rimozione garantita:

Sostanza chimica da rimuovere	Concentrazione in ingresso (mg/Nmc)	Efficienza di rimozione (%)	Concentrazione in uscita (mg/Nmc)
H ₂ S	150	90	15
NH ₃	2.000	90	200
SO ₂	5.000	90	500
Polveri	100	90	10

3.8.2.2.4. Sistemi di monitoraggio delle emissioni in atmosfera

Il monitoraggio delle emissioni in atmosfera sarà condotto mediante un punto di campionamento delle arie in uscita dall'impianto di trattamento eseguito da laboratorio di analisi ufficiale.

Considerato che le principali emissioni in atmosfera provenienti da un impianto di trattamento di rifiuti consistono essenzialmente in emissioni odorigene, il monitoraggio sarà finalizzato alla determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica.

I due punti di campionamento sono:

- E1, punto di emissione proveniente da impianto di aspirazione e abbattimento aeriformi con adeguato punto di campionamento secondo le norme tecniche di riferimento UNI EN 13725 – 2004
- P1, punto di campionamento sul camino secondo le norme tecniche di riferimento UNI 10169 : 2001, UNI EN 13284 – 1 : 2003, UNI EN 15259 : 2008.

3.8.2.3. Impianto di trattamento emissioni per le linee produttive - Fase E2, 3.5, 3.6

3.8.2.3.1. Descrizione dell'impianto di abbattimento

L'aria potenzialmente inquinata da polveri è aspirata da un ventilatore, che mantiene i punti di captazione dell'impianto di triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli saranno trattati rifiuti solidi pericolosi e non pericolosi sopraelencati in costante depressione, ed è inviata all'impianto di abbattimento aeriformi. Il sistema di abbattimento in questione è composto da un filtro a maniche dotato di elettroventilatore per la captazione dell'aria proveniente dagli impianti sopracitati.

Filtro a maniche

Il filtro a maniche è un depolveratore automatico, a tessuto, adatto per un funzionamento continuo (24 ore su 24), con pulizia del tessuto filtrante in controcorrente. Può trattare aria contenente polveri molto fini, conservando un rendimento di captazione assai elevato, anche per particelle aventi dimensioni inferiori a 1 micron. Con l'impiego di particolari tessuti, può essere impiegato per temperature massime di esercizio superiori anche a 200°C. (fibre di vetro). La costruzione prevede infatti pannelli componibili. Questo facilita il trasporto e il montaggio, e rende possibile e semplice l'eventuale ampliamento del depolveratore anche dopo l'installazione. Il depolveratore è dotato di ampi portelli di ispezione, aperti sul cielo del depolveratore stesso o sulla tramoggia sottostante alle celle, che consentono di eseguire con estrema facilità le operazioni di manutenzione o, comunque, il controllo delle parti interne. Elementi filtranti sono costituiti da cestelli opportunamente dimensionati e da una manica costituita da un particolare tessuto filtrante le cui caratteristiche vengono determinate in funzione di ogni specifica applicazione. L'aggancio dell'elemento filtrante ai «Venturi», solidali con il diaframma superiore, è pratico e di facile e veloce esecuzione: particolare questo che consente di contenere notevolmente i costi di manutenzione. Il ciclo di lavaggio è variabile in funzione delle reali necessità dell'impianto al quale il depolveratore è collegato. Il dispositivo di controllo è concepito in modo da poter ottenere sia la variazione del tempo di lavaggio sia la variazione della frequenza dell'aria. Questa elasticità di funzionamento facilita i fenomeni fisici secondari derivanti dal lavaggio in controcorrente che provocano il distacco dello strato di polvere depositato sul tessuto, in modo da pulire lo stesso in profondità, restituendo al tessuto filtrante il massimo grado di permeabilità. In altre parole, è possibile «tarare» ogni filtro per le specifiche necessità e particolarità di ogni installazione, utilizzando in pieno le caratteristiche della macchina e ottenendo quindi, in ciascun particolare caso, il rendimento migliore. L'aria polverosa entra nella camera filtrante e passa attraverso le maniche filtranti dall'esterno verso l'interno. La pulizia avviene facendo fluire il getto di aria compressa 6-7 bar attraverso delle elettrovalvole dall'interno verso l'esterno delle maniche. Il filtro a maniche è installato in depressione cioè

con il ventilatore centrifugo posto a valle, il tutto per evitare che l'elettroventilatore viene danneggiato dalle polveri presenti nelle arie captate.

3.8.2.3.2. Dimensionamento dell'impianto di abbattimento

L'impianto in progetto prevede la realizzazione di un filtro a maniche per l'abbattimento dell'aria esausta con presenza di polveri proveniente dall'impianto di triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli saranno trattati rifiuti solidi pericolosi e non pericolosi.

Il filtro a maniche e l'elettroventilatore a servizio sono stati dimensionati sulla base dei seguenti dati:

Temperatura emissione	Temp. Ambiente
Altezza geometrica di emissione	14,5 m
Portata massima di progetto	8.000 m ³ /h
Sezione del camino	0,2 m ²
Concentrazione polveri totali in ingresso al filtro	100 mg/m ³
Concentrazione polveri totali in uscita al filtro	10 mg/m ³
Tipo di materiale abbattuto	Polveri
Tipo del tessuto filtrante	Feltro poliestere
Numero maniche	100
Dimensioni maniche	64 x 125 x 2500(h) mm
Superficie filtrante totale	83 m ²
Velocità di filtrazione	1,6 m/min
Perdite di carico	100 – 150 mmH ₂ O

Dimensionamento delle linee di aspirazione

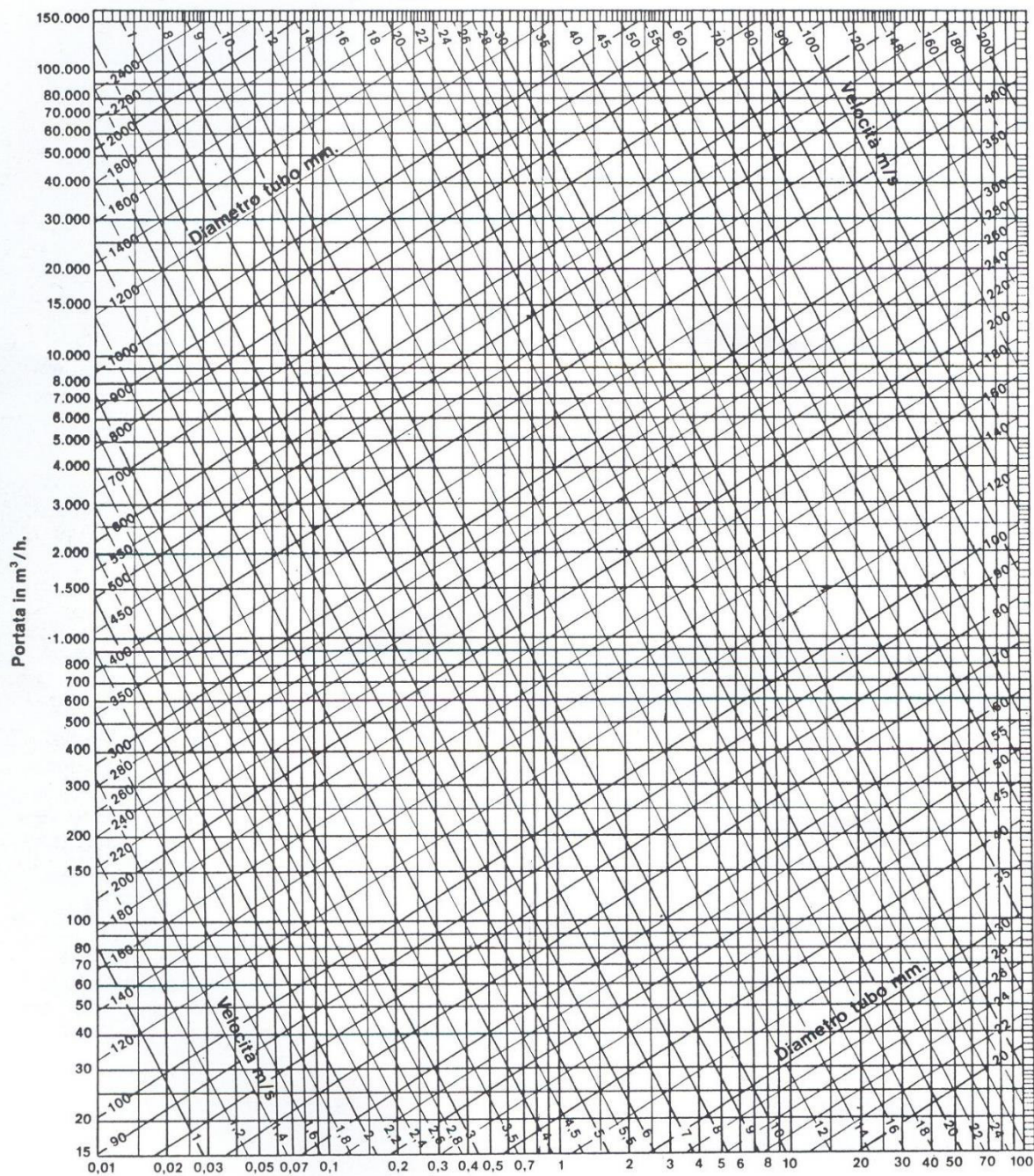
Il ventilatore utilizzato per aspirare l'aria dalla cappa installata sopra il tritratore della linea 3 sarà posizionato a valle del filtro a maniche in modo da non essere interessato da eventuali trascinamenti di polveri ed avere una durata maggiore.

Le tubazioni ed i collettori delle linee di aspirazione saranno realizzati in PVC e/o acciaio ed aventi sezione variabile adeguatamente alle zone di interesse, in modo da realizzare una velocità dell'aria nelle tubazioni pari a circa 18÷22 m/sec. Tale scelta nasce dall'esigenza di impedire il ristagno delle condense (aggressive

poiché inquinate da prodotti di vario tipo) e delle polveri all'interno delle tubazioni con rischio di perdite nei punti in cui le tenute potrebbero, per qualche motivo, essere imperfette. Le perdite di carico di una corrente gassosa in tubazioni diritte circolari sono valutabili sulla base del grafico riportato nella pagina seguente (il ΔP è espresso in mm di colonna d'acqua ed è funzione del diametro delle tubazioni e della velocità della corrente gassosa); la caduta di pressione, distribuita lungo la linea di aspirazione, è valutata considerando la lunghezza di ogni tratto di tubazione dal punto di aspirazione all'ingresso all'impianto di abbattimento; il risultato del dimensionamento delle tubazioni è riportato nella tabella seguente.

Condotte principali	Sigla	Portata applicata (Nmc/h)	Diametro condotta (mm)
Impianto di triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli saranno trattati rifiuti solidi pericolosi e non pericolosi.	M2	8.000	380

PERDITE DI CARICO IN TUBAZIONI DIRITTE CIRCOLARI



PERDITE DI CARICO in mm. di H₂O per 1 m. di condotto

3.8.2.3.3. Rendimento depurativo impianto di abbattimento emisisoni

Al termine della filtrazione l'aria depurata defluirà in ambiente attraverso il camino e saranno garantite le seguenti performance misurate all'uscita:

Sostanza da rimuovere	Concentrazione in ingresso (mg/mc)	Efficienza di rimozione (%)	Concentrazione in uscita (mg/mc)
Polveri	100	90	10

3.8.2.3.4. Sistemi di monitoraggio delle emissioni in atmosfera

Il monitoraggio delle emissioni in atmosfera sarà condotto mediante un punto di campionamento delle arie in uscita dall'impianto di trattamento eseguito da laboratorio di analisi ufficiale.

Considerato che le principali emissioni in atmosfera provenienti da un impianto di triturazione consistono essenzialmente in emissioni polverose il monitoraggio sarà finalizzato alla determinazione della concentrazione di polveri.

I due punti di campionamento sono:

- E2, punto di emissione proveniente dal filtro a maniche con adeguato punto di campionamento secondo le norme tecniche di riferimento UNI EN 13725 – 2004
- P2, punto di campionamento a valle dell'impianto di aspirazione e filtrazione aeriformi, secondo le norme tecniche di riferimento UNI 10169 : 2001, UNI EN 13284 – 1 : 2003, UNI EN 15259 : 2008.

3.8.2.4. Punti di emissioni convogliate

3.8.2.4.1. Punto di emissione E1

Il punto di emissione **E1** corrispondente al punto di emissione proveniente dell'impianto di trattamento aeriformi (venturi e scrubber doppio stadio), identificato **nell'elaborato n. 16.111.03A.0020 "Allegato W - Planimetria punti di emissione"**.

Le caratteristiche tecniche del suddetto punto di emissione sono le seguenti:

- altezza geometrica del camino a servizio dell'emissione E1: circa 11,6 mt dal livello del suolo;
- Posizione e dimensione del punto emissione proveniente da impianto di aspirazione e abbattimento aeriformi con adeguato punto di campionamento secondo le norme tecniche di riferimento UNI EN 13725 – 2004;
- temperatura di emissione: temperatura ambiente;
- portata: 50.000 Nm³/h.

3.8.2.4.2. Fattori emissivi a monte e a valle del sistema di abbattimento dedicato alle linee produttive

Per il calcolo dei fattori emissivi delle varie linee bisogna considerare le ripartizioni delle portate aspirate:

Condotte principali	Linea	Portata applicata (Nmc/h)	Portata ripartita per linea produttiva (Nmc/h)
Area di stoccaggio	1	16.000	16.000
Sezione di trattamento terreni	2	16.000	34.000
Area di disidratazione fanghi trattamento terreni		2.000	
Sezione di stabilizzazione/solidificazione		16.000	

Dal punto di vista del fattore emissivo degli inquinanti bisogna considerare il flusso di massa degli stessi a monte e a valle del sistema di abbattimento, ripartito tra le varie linee in base alle suddette percentuali; di conseguenza si avrà:

Linea 1 – Contributo alle emissioni di sostanze inquinanti a monte del sistema di abbattimento:

Inquinante	Concentrazione a monte del sistema di abbattimento (mg/Nmc)	Portata aspirata (Nmc/h)	Flusso di massa (g/h)
H2S	150	16.000	2.400
NH3	2.000		32.000
SO2	5.000		80.000

Linea 1 – Contributo alle emissioni di sostanze inquinanti a valle del sistema di abbattimento:

Inquinante	Concentrazione a valle del sistema di abbattimento (mg/Nmc)	Portata aspirata (Nmc/h)	Flusso di massa (g/h)
H2S	15	16.000	240
NH3	200		3.200
SO2	500		8.000

Linea 2 – Contributo alle emissioni di sostanze inquinanti a monte del sistema di abbattimento:

Inquinante	Concentrazione a monte del sistema di abbattimento (mg/Nmc)	Portata aspirata (Nmc/h)	Flusso di massa (g/h)
H2S	150	34.000	5.100
NH3	2.000		68.000
SO2	5.000		170.000

Linea 2 – Contributo alle emissioni di sostanze inquinanti a valle del sistema di abbattimento:

Inquinante	Concentrazione a valle del sistema di abbattimento (mg/Nmc)	Portata aspirata (Nmc/h)	Flusso di massa (g/h)
H2S	15	34.000	510
NH3	200		6.800
SO2	500		17.000

3.8.2.4.3. Punto di emissione E2

Il punto di emissione **E2** corrispondente al punto di emissione proveniente del filtro a maniche, identificato nell'elaborato n. 16.111.03A.0020 "Allegato W - Planimetria punti di emissione" .

Le caratteristiche tecniche del suddetto punto di emissione sono le seguenti:

- altezza geometrica del camino a servizio dell'emissione E2: circa 11,6 mt dal livello del suolo;
- Posizione e dimensione del punto emissione proveniente punto di emissione proveniente dal filtro a maniche con adeguato punto di campionamento secondo le norme tecniche di riferimento UNI EN 13725 – 2004;
- temperatura di emissione: temperatura ambiente;
- portata: 8.000 Nm³/h.

3.8.2.4.4. Fattori emissivi a monte e a valle del sistema di abbattimento

Per il calcolo dei fattori emissivi della linea 3:

Condotte principali	Linea	Portata applicata (mc/h)	Portata ripartita per linea produttiva (mc/h)
Impianto di triturazione, riduzione volumetrica e recupero metalli saranno trattati rifiuti solidi pericolosi e non pericolosi	3	8.000	8.000

Dal punto di vista del fattore emissivo degli inquinanti bisogna considerare il flusso di massa degli stessi a monte e a valle del sistema di abbattimento della linea 3 di conseguenza si avrà:

Linea 3 – Contributo alle emissioni di sostanze inquinanti a monte del sistema di abbattimento:

Inquinante	Concentrazione a monte del sistema di abbattimento (mg/mc)	Portata aspirata (mc/h)	Flusso di massa (g/h)
Polveri	100	8.000	800

Linea 3 – Contributo alle emissioni di sostanze inquinanti a valle del sistema di abbattimento:

Inquinante	Concentrazione a valle del sistema di abbattimento (mg/mc)	Portata aspirata (mc/h)	Flusso di massa (g/h)
Polveri	10	8.000	80

3.4.1. Scarichi nei corpi idrici

3.4.1.1. Reti di raccolta acque

All'interno dell'impianto è prevista una raccolta separata delle varie tipologie di acque in quanto destinate, ciascuna, ad un diverso tipo di trattamento o destinazione finale.

Le diverse tipologie di acque che genererebbero scarichi idrici o che andrebbero smaltite sono le seguenti:

- acque di pioggia e di dilavamento piazzali e di transito veicoli;
- acque di dilavamento tetti;
- acque provenienti dai servizi igienici;
- acque di lavaggio veicoli;
- acque di dilavamento aree interne di lavoro.

Le diverse reti di raccolta previste nello stabilimento sono le seguenti:

- Rete di raccolta acque interne di stabilimento;
- Rete di raccolta acque di piazzale;
- Rete di raccolta acque bianche (pluviali superfici coperte);
- Rete di raccolta acque nere da servizi igienici.

Per facilità di lettura le diverse reti presenti sono riportate n. 16.111.03A.0018 - “Allegato T - Planimetria punti di approvvigionamen. acque e reti degli scarichi idrici” allegata alla presente relazione con colorazioni differenti.

Le acque non contaminate provenienti dalle coperture vengono convogliate in un pozzetto di raccordo, da quest’ultimo saranno scaricate nella rete fognaria acque bianche dell’ASI.

Le acque provenienti: dal percolamento e/o dal dilavamento delle aree di lavorazione all’interno dello stabilimento, dalle aree di lavorazione sul piazzale esterno e dal lavaggio veicoli sono raccolte e convogliate in una vasca da 190 mc di raccolta colaticci dove per mezzo di una pompa di sollevamento i liquami saranno inviati al trattamento della torbida interno alla piattaforma.

I reflui provenienti dai servizi igienici (acque nere) sono raccolti e convogliati in una vasca interrata di raccolta da 20 mc dove per mezzo di autospurghi e/o pompe di sollevamento i liquami saranno inviati a smaltimento presso centri autorizzati.

3.4.1.2. Acque di prima pioggia

3.4.1.2.1. Superfici dell’impianto

Per il calcolo dei diversi quantitativi di acque da stoccare o gestire, è necessario far riferimento alle esatte superfici impermeabilizzate dello stabilimento.

Le superfici considerate sono le seguenti:

Superficie del Complesso [m²]	Coperta.....	5.709 m ²
	Scoperta pavimentata senza aree di lavoro.....	2.717 m ²
	Scoperta pavimentata con aree di lavoro	6.128 m ²
	Scoperta non pavimentata	1.115 m ²
	Totale	15.669 m ²

3.4.1.2.2. Gestione delle acque di prima pioggia e dimensionamento della vasca di raccolta

Le acque di pioggia o di dilavamento delle aree esterne dove sono ubicate le aree di lavoro vengono raccolte dalle apposite caditoie e convogliate mediante i collettori di raccolta verso pozzetti di raccolta collegati, mediante tubazioni opportunamente dimensionate, alla vasca di raccolta acque tecnologiche da 190 mc.

Le acque di pioggia o provenienti dal dilavamento delle aree esterne sprovviste di zone di lavoro (piazze di transito, alcune tettoie/edifici dello stabilimento ecc.) vengono raccolte dalle apposite caditoie e convogliate mediante i collettori di raccolta verso pozzetti di raccolta collegati, mediante tubazioni opportunamente dimensionate, all'impianto di trattamento acque di prima pioggia (impianto costituito da vasche in c.a. prefabbricate interrato all'interno di un bacino).

Nel suddetto impianto le acque di prima pioggia iniziano il trattamento nella sezione di dissabbiatura per un tempo ottimale per consentire la separazione dalle sostanze sedimentabili. Le acque così pretrattate vengono avviate attraverso la sezione di separazione oli, dove subiscono una flottazione delle sostanze leggere. Questo sistema permette di aumentare la superficie effettiva di flottazione e favorire quindi l'aggregazione delle particelle leggere facilitandone la risalita. All'interno della sezione di disoleazione è installata una valvola con otturatore a galleggiante che interrompe il flusso dell'acqua ed impedisce la fuoriuscita dell'olio quando quest'ultimo arriva ad un determinato livello nella camera di raccolta. Infine le acque depurate in uscita dall'impianto di trattamento acque di prima pioggia vengono convogliate nel pozzetto acque bianche denominato S1.

In caso di evento meteorico, la quantità in eccesso rispetto alle acque di prima pioggia (acque cadute nei primi 15 minuti dell'evento meteorico), dette di seconda pioggia, possono essere considerate a carico inquinante pressoché nullo.

Quindi in caso di evento meteorico, la quantità in eccesso (acque di seconda pioggia) è inviata direttamente (by-pass) allo scarico in fognatura.

CALCOLO DEL QUANTITATIVO DI ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Per quanto concerne le acque di prima pioggia, si considera che essa coincida una portata data dai primi 5 mm di un evento meteorico scaricati in 15 minuti sulla superficie considerata.

Dall'estensione delle superfici scoperte impermeabili senza aree di lavoro, circa 2.717 mq, considerando di voler trattare i primi 5 mm caduti in 15 minuti di acqua caduta sulla superficie stessa si ricava una portata di **54,34 m³/h.**

PORTATA UTILE DELL'IMPIANTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA: 360 m³/h

È stato scelto un impianto di prima pioggia con una portata nettamente superiore a quella necessaria poiché le zone di raccolta delle acque di prima pioggia vengono transitate continuamente da mezzi di trasporto molto sporchi, in questo modo si garantisce l'effettiva depurazione delle acque di prima pioggia.

3.4.1.3. Scarichi idrici

3.4.1.3.1. Acque meteoriche non contaminate - scarico idrico S.1

Le acque provenienti dai tetti, le acque di seconda pioggia e le acque in uscita dall'impianto di trattamento acque di prima pioggia vengono scaricate nella rete acque bianche dello stabilimento in esame, in quanto non vengono a contatto con potenziali inquinanti, per poi essere scaricate direttamente in fognatura acque bianche dell'ASI.

Le caratteristiche dello scarico delle acque bianche e di seconda pioggia sono:

Caratteristiche punto di emissione S.1

- **Tipo di scarico:** saltuario (evento meteorico)
- **Ore/giorno:** n.a.
- **Giorni/anno:** n.a.
- **Giorni/settimana:** n.a.
- **Recapito scelto:** fognatura acque bianche
- **Trattamento allo scarico:** nessuno

Volume medio annuo scaricato: n.a.

3.4.1.3.2. Scarico acque provenienti da servizi igienici

Le acque provenienti dai servizi igienici presenti nell'impianto vengono convogliate ad un serbatoio interrato di stoccaggio in PEAD da **20 mc**, dove per mezzo di autospurghi e/o pompe di sollevamento i liquami saranno inviati a smaltimento presso centri autorizzati.

La rete di raccolta è realizzata con tubazioni in PVC rigido che raggiungono i rispettivi pozzetti d'adduzione a tenuta in c.a.p. con chiusino in ghisa.

3.4.2. Emissioni sonore

3.4.2.1. Classificazione acustica

Il Comune di Pignataro Maggiore (CE), ha provveduto ad effettuare una zonizzazione acustica del Territorio. L'impianto della Ditta F.lli Gentile ricade in classe V di cui alla tabella sottostante (classificazione del territorio comunale art.1) allegata al D.P.C.M 14.11.1997. Rientrano in questa classe le aree prevalentemente industriali.

Allegato valori limite sorgenti sonore: Tabella A	
Classe I	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
Classe III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali: aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata

	presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali: le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie: le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tali valori sono riportati nelle tabelle seguenti:

Valori limite di emissione:

Zona	Limite diurno (dBA)	Limite Notturno (dBA)
Classe I aree particolarmente protette	45	35
Classe II aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40
Classe III aree di tipo misto	55	45
Classe IV aree di intensa attività umana	60	50
Classe V aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI aree esclusivamente industriali	65	65

Valori limite di immissione:

Zona	Limite diurno (dBA)	Limite Notturno (dBA)
Classe I aree particolarmente protette	50	40
Classe II aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
Classe III aree di tipo misto	60	50
Classe IV aree di intensa attività umana	65	55
Classe V aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI aree esclusivamente industriali	70	70

3.4.2.2. Emissioni sonore previste

Facendo riferimento all'elaborato n. **16.111.04V.0046** - **“Planimetria stabilimento (Impianti - Attività rumorose)”**, si prevede che le sorgenti sonore in opera all'interno dell'insediamento aziendale della società in esame sono rappresentate da impianti funzionali alle attività di stoccaggio e trattamento rifiuti, sistemate all'interno della struttura:

R1 - Impianto di aspirazione e trattamento eriformi

R2 - Sezione di trattamento terreni

R3 - Sezione di trattamento chimico-fisico torbida

R4 - Sezione di stoccaggio reagenti chimici/rifiuti in polvere

R5 - Sezione di stabilizzazione/solidificazione

R6 - Impianto di triturazione

R7 - Impianto di lavaggio ruote

R8 - Martello perforatore elettrico

R9 - Compressore a servizio dell'impianto

Macchine per movimentazione materiale e automezzi

Per la caratterizzazione delle sorgenti, si riportano le indicazioni fornite dal progettista/costruttore. Nella tabella a seguire, per ogni sorgente significativa si riporta livello sonoro, dislocazione e presenza di sistemi di attenuazione sonora.

	DESCRIZIONE	TIPO DI FUNZIONAMENTO	Leq dB (A)	Somma dei livelli oer singola area	Somma dei livelli
R1 - Impianto di aspirazione e trattamento aeriformi					88,04
1	Impianto trattamento aeriformi (elettroventilatore)	CONTINUO - 24 ore/giorno	70		
R2 - Sezione di trattamento terreni					
2	Impianto completo composto da: tramoggia di carico, vaglio stellare, sfangatrice a botte, vagli vibranti, nastri trasportatori, coclea compattatrice, gruppi di recupero sabbie, condizionamento/ispessimento e disidratazione fanghi	CONTINUO - 24 ore/giorno	70		
R3 - Sezione di trattamento chimico-fisico torbida					
3	N°3 agitatori ad asse verticale	DISCONTINUO - 3 ore/giorno	70	77,78	
4	Impianto di preparazione e dosaggio polielettrolita	DISCONTINUO - 3 ore/giorno	70		
5	Pompa trasferimento fanghi	DISCONTINUO - 6 ore/giorno	70		
6	Pompa trasferimento chiarificato	DISCONTINUO - 6 ore/giorno	70		

R4 - Sezione di stoccaggio reagenti chimici/rifiuti in polvere				
7	Impianto di preparazione e dosaggio latte di calce	CONTINUO - 24 ore/giorno	70	74,77
8	N° 4 rotovalvole	CONTINUO - 8 ore/giorno	70	
9	N°2 coclee di trasferimento	CONTINUO - 8 ore/giorno	70	
R5 - Sezione di stabilizzazione/solidificazione				
10	Impianto di solidificazione-stabilizzazione composto da: tramoggia di carico, nastri trasportatori e mescolatore a vomeri	DISCONTINUO - 24 ore/giorno	70	
R6 - Impianto di triturazione				
11	Trituratore bialbero	DISCONTINUO - 10 ore/giorno	70	
R7 - Impianto di lavaggio ruote				
12	N°1 pompa di ricircolo	DISCONTINUO - 2 ore/giorno	70	73,01
13	N°1 pompa di svuotamento vasca	DISCONTINUO - 2 ore/giorno	70	

R8 - Martello perforatore elettrico				
14	Martello perforatore elettrico	DISCONTINUO - 4 ore/giorno	85	
R9 - Compressore a servizio dell'impianto				
15	Compressore aria a servizio dell'impianto	DISCONTINUO - 3 ore/giorno	70	
Macchine per movimentazione materiale e automezzi				
16	Macchine per movimentazione materiale e automezzi per carico e scarico	DISCONTINUO - 8 ore/giorno	82	

Per quanto concerne lo studio di impatto acustico previsionale effettuato, dall'analisi delle tabelle, si evidenzia che, per il periodo diurno, in tutte le postazioni, i livelli di immissione calcolati risultano inferiori ai limiti di riferimento per la Classe V (70.0 dB(A), periodo di riferimento diurno; 60.0 dB(A) periodo di riferimento notturno) ovvero il valore stimato (residuo + l'apporto delle sorgenti di progetto) risulta inferiore al limite sopra citato.

3.4.2.3. Contenimento delle emissioni sonore

Per ridurre il rumore generato e trasmesso saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- saranno usati raggi di curvatura grandi nelle tubature e cambiamenti di sezione continui anziché discontinui e sarà evitata la cavitazione dei sistemi di pompaggio
- le trasmissioni saranno di preferenza elicoidali anziché ad ingranaggi con denti dritti
- le masse in rotazione saranno equilibrate
- sarà assicurata la lubrificazione degli elementi

- sarà fatto ricorso preferibilmente a modalità di trasmissione più silenziosi quali accoppiamenti elastici o trasmissione idrauliche, cinghie dentate

Per ridurre il rumore irradiato dai macchinari sarà realizzato quanto segue:

- saranno utilizzati materiali a smorzamento interno elevato (ghisa, lamiera multi strato, materie plastiche)
- sarà ridotta la rumorosità per via aerea realizzando il capannone di alloggiamento impianti con pannelli di grande massa o doppi con cavità riempita di materiale assorbente
- saranno chiuse tutte le aperture ed i giunti ove possibile
- le macchine più rumorose installate all'esterno (soffianti ossidazione biologica) saranno dotate di cabine insonorizzanti

3.4.2.4. Monitoraggio delle emissioni sonore e valutazione del rischio rumore

Per una valutazione complessiva delle emissioni sonore sarà comunque realizzato con cadenza biennale, un **monitoraggio ambientale ai sensi della L. 447/91** tendente a valutare il clima acustico prodotto in ambiente esterno.

Inoltre a tutela della salute dei lavoratori sarà svolta con periodicità triennale la **valutazione del rischio rumore D.lgs. 195/06**.

3.4.3. Rifiuti

3.4.3.1. Premessa

Come descritto ampiamente in precedenza, l'impianto in esame si configura come un impianto di stoccaggio e trattamento rifiuti, per cui la gestione dei rifiuti costituisce l'oggetto delle attività produttive.

Nel capitolo "materie prime utilizzate" si è accennato al fatto che i rifiuti possono essere considerati, a tutti gli effetti, le materie prime dei cicli produttivi previsti, per cui nel presente capitolo saranno analizzati solo i rifiuti generati dalle attività produttive (oltre ai rifiuti gestiti dall'impianto e trattati nelle varie sezioni descritte in precedenza, infatti, bisogna considerare che le diverse attività produttive, nel trattare i rifiuti "generano" dei rifiuti aggiuntivi).

3.4.3.2. Produzione rifiuti

3.4.3.2.1. Impianto di trattamento terreni

Il processo di lavaggio terreni genera, come di seguito descritto, 6 flussi oltre ai fanghi prodotti (descritti nel capitolo 2.11.2.2.): materiale grossolano, materiale ferroso, frazione organica, ghiaio, ghiaia, sabbia.

La maggior parte di questi rifiuti prodotti verranno inviati al recupero (ghiaia, ghiaio, sabbia).

Pertanto, alla potenzialità massima della linea di lavaggio terreni è pari a 130.680 Mg/anno, si stima una produzione massima dei seguenti "rifiuti":

Produzione materiale grossolano = circa 13.068 Mg/anno

Produzione materiale ferroso = circa 131 Mg/anno

Produzione frazione organica = circa 12.937 Mg/anno

Produzione ghiaio = circa 26.136 Mg/anno

Produzione ghiaia = circa 26.136 Mg/anno

Produzione sabbia = circa 26.136 Mg/anno

Produzione fanghi disidratati = circa 42.347 Mg/anno

3.4.3.2.2. Impianto di stabilizzazione/solidificazione

Tutti i fanghi prodotti dall'impianto di trattamento terreni e i rifiuti solidi da stabilizzare/solidificare in ingresso alla piattaforma provenienti da terzi vengono trattati dalla sezione di stabilizzazione/solidificazione.

Produzione di rifiuti solidi stabilizzati/solidificati = 240.698 Mg/anno

3.4.3.2.3. Impianto di triturazione e riduzione volumetrica

L'impianto di triturazione e riduzione volumetrica, come precedentemente descritto, tritura i rifiuti in entrata dopo aver subito una selezione manuale.

Pertanto la potenzialità massima dell'impianto di triturazione è pari a 36.300 Mg/anno.

Rifiuti triturati = circa 36.300 Mg/anno

3.4.3.2.4. Altri rifiuti prodotti dall'impianto

Oltre ai rifiuti sopradescritti, che rappresentano la quota prevalente dei rifiuti prodotti dalla piattaforma di trattamento in progetto, sono presenti in quantità decisamente inferiori anche altre tipologie di rifiuti:

- Fusti, cisternette e big-bags non recuperabili;
- assorbenti e indumenti protettivi;
- scarti di laboratorio;
- toner di stampa esauriti;
- scarti di olio minerale esauriti;
- filtri olio;
- metalli ferrosi dalle operazioni di manutenzione;
- polveri da filtro a maniche;
- filtri a maniche esausti.

Di Seguito un elenco stimato e non esaustivo dei codici CER prodotti dall'impianto:

Rifiuti prodotti dall'impianto (Codice CER)	
-	19.08.13* fango da trattamento chimico-fisico disidratato
-	19.08.14 fango da trattamento chimico-fisico disidratato
-	08 03 18 toner di stampa esauriti

- **16 01 17** metalli ferrosi
- **13 02 05*** scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione non clorurati
- **16 01 07*** filtri olio
- **15 02 02*** assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose
- **15 02 03** assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02
- **16 05 06*** scarti di laboratorio
- **16 06 01*** batterie al piombo
- **19 13 02** rifiuti solidi prodotti da operazioni di bonifica terreni, diversa da quelli a cui la voce 19 13 01
- **19 13 01** rifiuti solidi prodotti da operazioni di bonifica terreni, contenenti sostanze pericolose
- **19 02 05*** fanghi prodotti da trattamenti chimico-fisici contenenti sostanze pericolose
- **19 03 04*** rifiuti contrassegnati come pericolosi, parzialmente stabilizzati
- **19 03 05** rifiuti stabilizzati diversi da quelli di cui alla voce 19 03 04
- **19 03 06*** rifiuti contrassegnati come pericolosi, solidificati
- **19 03 07** rifiuti solidificati diversi da quelli di cui alla voce 19 03 06
- **19 02 07*** oli e concentrati prodotti da processi di separazione
- **19 12 11*** altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, contenenti sostanze pericolose
- **19 12 12** altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce
- **19 10 01** rifiuti di ferro e acciaio
- **19 10 02** rifiuti di metalli non ferrosi
- **19 10 03*** fluff - frazione leggera e polveri, contenenti sostanze pericolose
- **19 10 04** fluff - frazione leggera e polveri, diversi da quelli di cui alla voce 19 10 03
- **19 10 05*** altre frazioni, contenenti sostanze pericolose
- **19 10 06** altre frazioni, diverse da quelle di cui alla voce 19 10 05
- **19 12 01** carta e cartone
- **19 12 02** metalli ferrosi
- **19 12 03** metalli non ferrosi

- **19 12 04** plastica e gomma
- **19 12 05** vetro
- **19 12 06*** legno contenente sostanze pericolose
- **19 12 07** legno diverso da quello di cui alla voce 19 12 06
- **19 12 09** minerali (ad esempio sabbia, rocce)
- **15 01 10*** imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
- **17 04 05** ferro e acciaio
- **15 01 01** imballaggi di carta e cartone
- **15 01 02** imballaggi di plastica
- **15 01 03** imballaggi in legno
- **15 01 04** imballaggi metallici
- **15 01 05** imballaggi in materiali compositi
- **15 01 06** imballaggi in materiali misti
- **15 01 07** imballaggi di vetro
- **15 01 09** imballaggi in materia tessile
- **15 01 10*** imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
- **19 12 11*** altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, contenenti sostanze pericolose
- **19 12 12** altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli cui alla voce 19 12 11

3.9. MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

Si prescinde dalle misure di prevenzione e protezione da adottarsi in cantiere in relazione ai rischi considerati e valutati per la sicurezza del personale, durante le operazioni di carico/scarico dei rifiuti derivanti dalle attività dello stabilimento. Infatti, tali operazioni saranno oggetto di appositi documenti redatti in osservanza alla normativa vigente.

Si riportano di seguito alcune misure di prevenzione e cautela che verranno adottate per ridurre i rischi di diffusione dell'inquinamento, durante la fase di esercizio dell'impianto.

Fattore di rischio	Misure di prevenzione	Misure di mitigazione
Esposizione alle polveri	<ul style="list-style-type: none">▪ Sistemazione delle linee di trattamento all'interno di capannoni chiusi	<ul style="list-style-type: none">▪ Sistemi di abbattimento delle polveri, scrubber con venturi, filtro a maniche
Esposizione ad eventuale sostanze chimiche tossiche durante il trattamento	<ul style="list-style-type: none">▪ I reagenti in polvere e quelli liquidi sono stoccati in silos e recipienti chiusi ed il loro dosaggio avviene con coclee e pompe che evitano la diffusione delle sostanze chimiche nell'aria	<ul style="list-style-type: none">▪ Bacini di contenimento per serbatoi reagenti liquidi e sistema di abbattimento delle polveri durante il carico dei reagenti mediante filtro a maniche installato sul silos dei reagenti solidi
Esposizione al rumore	<ul style="list-style-type: none">▪ Attorno al perimetro dell'area è prevista la piantumazione di alberi▪ Verranno svolte regolari operazioni di manutenzione al fine di ridurre al minimo le emissioni sonore prodotte dai macchinari	<ul style="list-style-type: none">▪ In caso di superamento dei limiti di legge verranno indossati da parte del personale addetto opportuni dispositivi di sicurezza (tappi, cuffie, ecc.)▪ Le macchine più rumorose saranno dotate di cabine insonorizzanti
Esposizione al contatto con sostanze pericolose contenute	<ul style="list-style-type: none">▪ I rifiuti prodotti (fanghi ecc.) saranno stoccati in cassoni chiusi nelle apposite aree di stoccaggio	<ul style="list-style-type: none">▪ Nelle fasi di carico e scarico verranno adoperati tutti gli accorgimenti necessari ad evitare il contatto

nei rifiuti	<ul style="list-style-type: none"> ▪ I rifiuti solidi sono stoccati in cassoni nelle apposite aree di stoccaggio o su apposite aree impermeabilizzate e confinate 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nelle operazioni di carico e scarico verranno adoperati i dispositivi di protezione individuali (guanti, maschere, ecc.)
Esposizione alle emissioni odorigene	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le linee di trattamento sono poste sotto aspirazione forzata 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'impianto di abbattimento previsto consente di abbattere gli eventuali odori che si generano
Impatto dovuto alla movimentazione dei rifiuti in ingresso ed in uscita e lo stoccaggio degli stessi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ I rifiuti prodotti saranno stoccati in cassoni chiusi collocati nelle apposite aree di stoccaggio ▪ I rifiuti solidi in ingresso stoccati in cassoni chiusi collocati nelle apposite aree di stoccaggio o su apposite aree impermeabilizzate e confinate ▪ Il personale sarà addestrato sulle procedure operative da seguire sotto la supervisione del Responsabile Tecnico 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gli impianti di abbattimento previsti consentono di abbattere le eventuali polveri generabili ▪ Le aree di lavorazione saranno realizzate in c.a. impermeabilizzato e dotate di apposite reti di raccolta del percolato ▪ Su tutti i bacini di contenimento e sulla vasca del biologico è presente una membrana di HPDE per la protezione del sottosuolo e della falda sotterranea
Vibrazioni delle apparecchiature usate nell'impianto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sono stati presi gli accorgimenti necessari in fase di progettazione delle linee al fine di evitare al minimo le vibrazioni che potessero generarsi ▪ Verranno svolte regolari operazioni di manutenzione al fine di ridurre al minimo le vibrazioni prodotte dai macchinari 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In caso di macchinari con vibrazioni eccessive gli addetti useranno adeguati dispositivi di protezione

Rischi di infiltrazione nella falda acquifera	<ul style="list-style-type: none"> ▪ È prevista una rete di raccolta per le acque di stabilimento (acque di dilavamento aree impermeabilizzate su cui transitano i mezzi e su cui avviene la movimentazione dei rifiuti) ▪ Verranno adottati tutti gli accorgimenti necessari ad evitare spandimenti di rifiuti, sostanze che potrebbero arrecare danno al mare 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le aree di lavorazione saranno realizzate in c.a. impermeabilizzato e dotate di apposite reti di raccolta del percolato ▪ Su tutti i bacini di contenimento e sulla vasche è presente una membrana di HPDE per la protezione del sottosuolo e della falda sotterranea
Rischi di inquinamento suolo ed aria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verranno adottati tutti gli accorgimenti necessari ad evitare spandimenti di rifiuti, sostanze che potrebbero arrecare inquinamento al suolo e diffusione di rifiuti ed altre sostanze nell'aria 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le aree di lavorazione saranno realizzate in c.a. impermeabilizzato e dotate di apposite reti di raccolta del percolato ▪ Su tutti i bacini di contenimento e sulla vasche è presente una membrana di HPDE per la protezione del sottosuolo e della falda sotterranea ▪ Sono previsti impianti di abbattimento delle emissioni
Rischi di incidenti connessi all'uso delle macchine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tutte le operazioni di trattamento dei rifiuti verranno svolte sotto la supervisione del Responsabile Tecnico ▪ Verranno svolte regolare manutenzione alle macchine 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In caso si verifichi l'evento dannoso verranno attivati tutti i presidi possibili ai fini della sicurezza come primo soccorso, etc... ▪ L'accesso e il transito nell'area sarà consentito

		solo a persone e mezzi autorizzati
Rischio incendio	<ul style="list-style-type: none"> Formazione ed informazione del personale 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo dei dispositivi antincendio
Rischio rottura macchinario	<ul style="list-style-type: none"> Manutenzione periodica delle linee di trattamento 	<ul style="list-style-type: none"> Sostituzione del pezzo difettoso limitando al minimo il fermo macchina

3.10. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Le alternative di progetto possono essere di differenti tipologie; si possono avere:

- alternative di processo o strutturali, definibili in fase di progettazione e consistenti per esempio nell'adozione di tecnologie differenti da quelle proposte o nell'uso di materie prime diverse;
- alternative di localizzazione dell'opera, definibile sempre in fase di progettazione in funzione della conoscenza dell'ambiente, dell'uso del suolo e dei limiti rappresentati da aree sensibili o critiche;
- alternative nell'adottare misure di mitigazione diverse da quelle proposte;
- alternativa di non procedere con il progetto (alternativa zero).

Per quanto riguarda il caso in esame, il processo adottato risulta essere affidabile e comprovato dall'esistenza di impianti simili in esercizio avente le medesime potenzialità di quello proposto. I medesimi processi potrebbero trovare applicazione direttamente presso l'industria in cui è prodotto il rifiuto; ma è da rilevare che, a causa della spiccata aspecificità dei processi in questione (in grado di raccogliere e trattare svariati tipi di rifiuti), risultano nettamente privilegiate le economie di scala realizzabili solo mediante una piattaforma di trattamento collettivo.

Non sono state esaminate alternative di localizzazione in quanto l'opera proposta da realizzare è situata all'interno di una zona industriale del tutto idonea all'uso previsto.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione, si ritiene che quelle adottate in fase di progettazione dell'impianto ed elencate nel precedente **paragrafo 3.9** siano del tutto idonee per la minimizzazione dei potenziali impatti dell'opera.

Per quanto riguarda l'alternativa zero, tale situazione è stata presa come riferimento nel presente studio per valutare il potenziale impatto ambientale dell'opera proposta e quindi si rimanda alle conclusioni finali per valutare la fattibilità ambientale di quest'ultima.