

Property Risk Assessment Report

Fossoli Plant - AIMAG Spa



Sito	Via Valle, 21, 41012 Località Fossoli - Carpi (MO)
Risk Consultant	Mr. Giuseppe Caprioli: Senior Consultant - Howden Consulting
Data visita	23 Ottobre, 2024
Data ultima visita	23 Ottobre, 2024
Contatti	Ms. Marcella Bartoli: Plant Manager - Direzione Impianti Ambiente AIMAG
Nome File	Property Risk Assessment Report Fossoli AIMAG v.2

Indice

1. Executive Summary	2
2. Stime di Danno.....	6
3. Costruzioni.....	12
4. Management Programs	18
5. Operations	20
6. Sistemi di Rivelazione e Protezione Antincendio.....	30
7. Impianti Generali.....	32
8. Sistemi di Sicurezza Fisica.....	35
9. Presidi Antincendio ed Organizzazione Emergenza	36
10. Esposizioni Esterne.....	38
11. Pericoli Naturali	39
12. Business Interruption	42
13. Fotografie.....	45
14. Appendice A	1

Executive Summary

1.1 Introduzione

Il presente rapporto fa seguito alla visita effettuata presso lo stabilimento AIMAG di Fossoli il giorno 23 Ottobre 2024.

Le informazioni contenute in questo report derivano dalle osservazioni riportate durante la visita allo stabilimento, dalla documentazione tecnica messa a disposizione e dai colloqui intercorsi con il personale del sito che ci ha accompagnato durante il sopralluogo. Non è stato possibile svolgere delle prove fisiche sui sistemi antincendio dato che la visita è stata pianificata in tempi brevi. Riguardo a quest'ultimo punto, dato che nel corso del 2025 verranno svolte alcune visite "Property" ad altri siti del Gruppo, si pensa di organizzare alcuni test antincendio nel corso delle prossime visite, dando un adeguato preavviso al personale AIMAG ed ai consulenti antincendio che saranno coinvolti.

Scopo della visita era di procedere ad una valutazione dei rischi "property" connessi con l'attività produttiva dello stabilimento e fornire una serie di suggerimenti e raccomandazioni per la mitigazione degli stessi basati su decreti legislativi, standard di buona tecnica, linee guida internazionali e best-practice tecnico-assicurative.

Alla visita hanno partecipato con ruolo attivo:

- Ms. Marcella Bartoli: Plant Manager – Direzione Impianti Ambiente Gruppo AIMAG
- Mr. Giuseppe Caprioli: Senior Insurance & Risk Consultant – Howden Consulting

Sono state intervistate anche altre figure professionali in forza allo stabilimento di Fossoli (HSE Manager; Responsabile Manutenzione; Responsabile Infrastrutture; etc.) e tutti si sono dimostrati estremamente disponibili e cooperativi nel supportare l'attività di identificazione e valutazione dei rischi.

1.2 Sintesi Attività e Osservazioni

Lo stabilimento è ubicato in una zona rurale-agricola alla periferia di Carpi, in località Fossoli, lungo la strada provinciale SP413, a circa 10 km da Carpi e 30km dalla città capoluogo di Provincia: Modena.

Questo sito, originariamente progettato dalla società "Snamprogetti" (a partire dal 2008 inclusa in Saipem), è stato costruito nei primi anni '90 ed ha iniziato la produzione nel 1996. Esso è stato ampliato nel 2002, 2003 e 2012, oltre a subire importanti ristrutturazioni, anche dal punto di vista anti-sismico, nel 2013, 2015 e 2016, a valle dei terremoti di Finale Emilia e Mirandola accaduti nel Maggio 2012. Attualmente il sito è specializzato nella produzione di "compost" (core business) tramite linea di trattamento del rifiuto organico, proveniente principalmente da raccolta differenziata nel bacino servito dal Gruppo AIMAG. Il sito ospita anche una linea dedicata alla stabilizzazione e recupero della frazione organica da selezione meccanica del rifiuto urbano indifferenziato (business minore) oltre ad avere l'autorizzazione per lo stoccaggio (messa in riserva) di rifiuti base vetro, legno e fibre tessili (sebbene quest'ultima tipologia di rifiuto non sia più presente). Il sito gestisce esclusivamente rifiuti classificati come "non pericolosi".

Attualmente lo stabilimento si estende su una superficie totale di circa 91.000m² di cui circa 26.000m² coperti da fabbricati e 66.000m² di superficie impermeabilizzata (pavimentata). Il sito è costituito da 10 corpi di fabbrica principali, una palazzina che ospita gli uffici direzionali/amministrativi e gli spogliatoi; ci

sono poi diversi locali tecnici minori ed infrastrutture installate all'esterno e/o in adiacenza ai fabbricati principali che ospitano: vasche e bacini idrici; cabine elettriche; vani tecnici; biofiltri; etc.

Le costruzioni sono prevalentemente non combustibili costituite da strutture portanti verticali e orizzontali in calcestruzzo armato gettato in opera e prefabbricato. L'impiego di pannelli sandwich è limitato ad alcune tettoie, alla copertura del fabbricato vagliatura e per alcuni locali tecnici minori, con una percentuale inferiore al 10% del totale del costruito.

In aggiunta, all'esterno dei fabbricati principali sono presenti alcune aree a cielo aperto separate da setti di calcestruzzo e dedicate allo stoccaggio sia dei prodotti finiti (compost) sia di rifiuti non pericolosi costituiti da vetro e materiali lignei.

I principali corpi di fabbrica sono separati fisicamente da distanze comprese tra 15m e 30m. Non ci sono impianti interrati, ad eccezione di alcune vasche di raccolta dell'acqua industriale, piovana e/o generata da percolamento di rifiuti in fase di trattamento, inclusa una grande vasca di emergenza di circa 3.000m³.

Il sito impiega circa 25-30 persone (inclusi gli interinali), che operano su singolo turno giornaliero per 5 o 6 giorni la settimana. Il sito svolge una funzione strategica sul territorio ed è sempre operativo in ogni stagione, non ci sono vere e proprie fermate straordinarie pianificate, la manutenzione viene gestita a rotazione sugli impianti ed esiste un mutuo supporto con l'altro impianto AIMAG di Finale Emilia.

È presente una rete antincendio privata dimensionata in accordo alla UNI 10779 per un livello di rischio medio: la riserva idrica è una vasca di 72m³, mentre la sala pompe antincendio ospita 2 pompe centrifughe ad asse orizzontale, alimentate a gasolio da 1.200l/min @7.5 bar ciascuna. La rete alimenta sia una rete di idranti UNI45 richiusa ad anello installati all'interno e sulle pareti esterne dei fabbricati, sia idranti soprasuolo UNI70 ubicati in posizioni strategiche a circa 5m-10m dai fabbricati.

Dal punto di vista dei sistemi di rivelazione antincendio, tutti i locali tecnici inclusi: cabine elettriche e sale quadri; laboratori QC; sala compressori; locali che ospitano i gruppi elettrogeni e gli uffici sono coperti da rivelatori di fumo e calore di varia tecnologia. Il fabbricato che ospita il digestore anaerobico, in tutti le sale, corridoi, vasche e reparti dove può generarsi gas metano, sono presenti rivelatori di gas con più livelli di allarme ed interblocchi, calibrati in funzione della percentuale del LEL del metano in aria (tali rivelatori sono presenti anche nella zona del fermentatore e motore di cogenerazione a supporto del processo di produzione del biogas).

I principali pericoli di processo sono legati alle operazioni svolte nel digestore anaerobico e negli adiacenti impianti di biofiltrazione e fermentazione/cogenerazione, per la presenza di locali/celle in pressione per la produzione, filtrazione e utilizzo di biogas. Tutti gli ambienti e aree di processo sono stati progettati in accordo alle migliori tecnologie disponibili, BAT e best-engineering practice. Il processo è fortemente automatizzato e in modalità "fail-safe"; inoltre le celle in pressione sono inertizzate con azoto e fornite di idonei dispositivi di sicurezza (PSV) in copertura.

Il Comando più vicino dei VVF professionisti si trova a Carpi a circa 10km dal sito con un tempo di intervento stimato su chiamata entro i 15 minuti.

Lo stabilimento è interamente recintato, ben illuminato e sempre presidiato da una società di Vigilanza (oltre che dai lavoratori nel turno). In aggiunta è fornito di impianti antintrusione e video-sorveglianza "VSS" con telecamere ubicate lungo tutto il perimetro e luoghi strategici.

Dal punto di vista dei rischi naturali catastrofici, il sito si trova nel Comune di Carpi, caratterizzato da una pericolosità sismica moderata-elevata con una PGA su suolo rigido di circa 0.154g (Zona 2). Da un punto di vista idraulico, in accordo a ISPRA (Dlgs. N.49/2010), il sito si trova all'interno di un'area esposta ad un pericolo idraulico P2 per un tempo di ritorno tra 100 e 200 anni.

1.3 Punti di Forza (PD + BI)

I principali punti di forza che caratterizzano questo stabilimento sia dal punto di vista dei danni diretti che indiretti sono elencati di seguito:

- Costruzioni per la maggior parte non combustibili e resistenti al fuoco con diversi gradi di resistenza REI (30; 60; 120). Buona separazione fisica tra i corpi di fabbrica principali
- Interventi di adeguamento e miglioramento sismico svolti su tutti i fabbricati danneggiati a seguito dei terremoti del 2012 in accordo alle norme tecniche di costruzione del 2008 (Dlgs 14/01/2008).
- Rete antincendio privata costituita da un buon numero di idranti interni ed esterni, dimensionata in accordo a UNI 10779:2014 (2 Motopompe a gasolio, testate a livello settimanale assicurano alta affidabilità).
- Presenza di 2 generatori di emergenza a gasolio a supporto di tutte le utenze strategiche e di emergenza in caso di black-out.
- Impianti elettrici di media e bassa tensione per gestiti e mantenuti. Analisi ATEX di recente aggiornamento ed estesa a tutto lo stabilimento con impianti certificati ove richiesto (e.g. area digestore anaerobico).
- Impianti di processo (linea trattamento rifiuti organici da raccolta differenziata) fortemente automatizzati e con logica "fail-safe".
- Locali tecnici e sala controllo coperte da rivelatori di fumo e calore con riporto allarme in zona presidiata (o tramite combinatore telefonico al personale di AIMAG).
- Assenza di circuiti idraulici e/o diatermici per le operazioni di processo; solo piccoli quantitativi di olio lubrificante per la manutenzione preventiva.
- Il sito tratta esclusivamente rifiuti non pericolosi, con un significativo grado di umidità che riduce fortemente il rischio di incendio/combustione, sia per le materie prime in ingresso (75% circa) che per i prodotti finiti "compost" (circa 40%).
- Ottima ridondanza delle principali utility (a partire dai trasformatori elettrici).
- Squadra antincendio addestrata per un livello di rischio elevato con esame presso i VVF (tutti gli operatori di manutenzione, produzione e i vigilanti fanno parte della squadra) nonostante il sito sia inquadrato a "rischio medio" da UNI 10779.
- Programma di manutenzione preventiva e predittiva sviluppato in accordo a standard ISO, ai manuali dei fornitori degli impianti e sulla base dell'esperienza degli operatori in campo.
- Piano di emergenza è aggiornato con prove di evacuazione su base annuale.

- Permesso di lavoro a caldo formalizzato in forma scritta comprendente misure di prevenzione e attività di ispezione post-intervento fino a 2 ore (utilizzo di esplosimetri per la valutazione delle atmosfere esplosive nelle aree di intervento).

1.4 Principali Cambiamenti e Progetti in Corso

In accordo alle informazioni fornite dal top management del sito:

- I Fabbricati contigui denominati: “Fabbricato 1”, “Fabbricato 2” e “Fabbricato 3” oggi utilizzati solo parzialmente, in particolare nella fase di stabilizzazione del rifiuto saranno oggetto di un revamping significativo, dato che nel corso del 2025, il sito ha ricevuto l’autorizzazione da parte della Regione Emilia Romagna ad ospitare un impianto di trattamento meccanico di trito-vagliatura per un massimo di 15.000t/anno di rifiuti non pericolosi non provenienti dalla raccolta differenziata. Tale intervento porterà all’aggiornamento del Certificato di Prevenzione Incendi per i fabbricati sopra evidenziati (SCIA in corso). L’obiettivo del nuovo impianto sarà quello di stabilizzare il rifiuto (la parte organica) prima di essere portato in discarica, la parte eccedente non organica verrà invece inviata al termovalorizzatore di Modena gestito dalla società Hera.
- Verrà svolto un importante revamping dei biofiltri denominati (“E1-1” e “E1-2”) non ancora forniti/accoppiati con gli scrubber per l’abbattimento dei vapori contenenti tracce di composti ammoniacali, al fine di adeguare tali impianti alle BAT Europee. Tali interventi hanno l’obiettivo di potenziare gli impianti di odorizzazione riducendo significativamente l’inquinamento prodotto dal trattamento delle frazioni organiche dei rifiuti (obiettivo prescritto allo stabilimento dalla Pubblica Autorità: ARPA/Regione).

Stime di Danno

Le stime di perdita presentate in questo paragrafo sono direttamente correlate alle ipotesi applicate nelle valutazioni tecnico-assicurative, alle informazioni sulle costruzioni, sistemi di protezione attiva e passiva, all'elemento umano (ove applicabile). Le stime sono ulteriormente basate sulle condizioni osservate al momento della visita. Per loro natura, queste stime contengono un elemento di soggettività e di conseguenza, non possono essere considerate come assolute.

Le stime di danno riguardano esclusivamente i danni alla proprietà e all'interruzione dell'attività associata, causati direttamente da un incendio, non sono contemplati i danni alle persone e all'ambiente.

2.1 Valori Assicurati

Data Valori: 31-12-2023			Currency: Euro
Property Damage (PD)		Profitto Lordo su 12 mesi	
Fabbricati	9.479.726 €	Profitto Lordo (*)	--
Macchinari	21.112.936 €		
Merci	5.147 €		
Totale Valori PD	30.597.810	Totale Valori BI	30.597.810
Totale Valori Assicurati (TVA)			30.597.810 €
(*) Tale garanzia non è attualmente prestata all'interno della copertura All-Risks			

Questi valori sono stati comunicati al mercato assicurativo nel corso dell'ultimo rinnovo della polizza All-Risks 2023/2024.

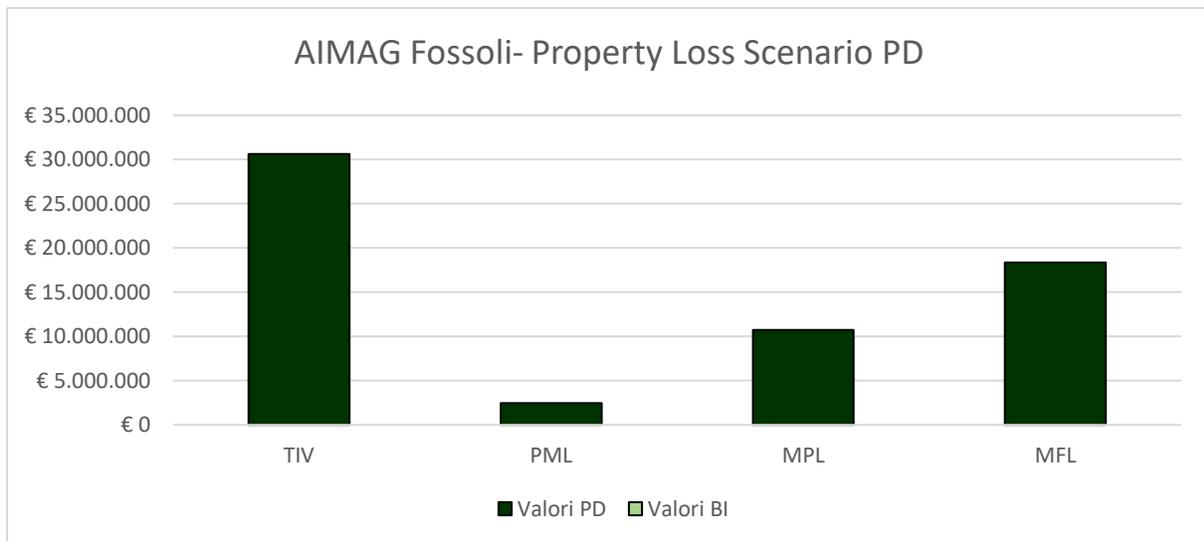
2.2 Stime di Danno (Definizioni):

Scenario	Definition
PML	<p>Probable Maximum Loss: è il danno previsto nelle condizioni normali di attività quando tutta la protezione antincendio esistente funziona e l'assistenza della squadra antincendio interna e quella dei Vigili del Fuoco (VVF) è disponibile. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tutti i sistemi di protezione antincendio sono in servizio e funzionano correttamente. ▪ Si prevede l'intervento dei VVF nei tempi previsti (su chiamata). ▪ Le compartimentazioni antincendio adeguatamente mantenute sono efficaci fino alla loro durata di progetto.
MPL	<p>Maximum Possible Loss: è la più grande perdita monetaria (danno alla proprietà e interruzione dell'attività) all'interno di un'unica area che ci si può aspettare come risultato di un singolo incendio, quando questo è il fattore determinante, quando la protezione antincendio primaria è fuori servizio e il controllo dell'incendio dipende principalmente da barriere o separazioni fisiche e dall'intervento manuale ritardato delle squadre antincendio pubbliche (VVF) e private.</p> <p>In particolare: L'intervento manuale di emergenza è considerato efficace quando:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ È gestito dal Comando dei VVF. ▪ Le squadre di emergenza dei VVF arrivano sul posto in un tempo ragionevole dalla notifica dell'incendio per essere efficace nella riduzione o limitazione dell'impatto. <p>Inoltre, si può attribuire credito a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Muri tagliafuoco con una classificazione minima di 4 ore adeguatamente mantenuti, incluse eventuali sigillature antincendio (*). ▪ Il cedimento strutturale non è previsto e la copertura del tetto è classificata o approvata come non combustibile. <p>(* <i>Muri con classificazione di 3 ore sono efficaci laddove il carico combustibile è basso/ordinario.</i></p>
MFL	<p>Maximum Foreseeable Loss: è la massima unità di rischio che si realizza quando i sistemi di protezione antincendio non funzionano e non c'è alcuna risposta manuale all'emergenza.</p> <p>Un evento MFL si verifica quando:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tutti i sistemi di protezione antincendio sono compromessi. ▪ Non viene attribuito alcun credito alla risposta manuale di emergenza (incluso l'intervento dei VVF). ▪ Il danno è limitato solo da adeguate separazioni e/o muri tagliafuoco indipendenti con una classificazione di 4 ore o equivalente. (Le equivalenze devono essere ben definite e dimostrate). <p>La costruzione del tetto combustibile (inclusi assemblaggi in lamiera metallica combustibile o sconosciuta) comporta la perdita della struttura contigua.</p>
CL	<p>Catastrophic Loss: è un evento di perdita catastrofica che ha il potenziale di influenzare più aree dello stabilimento o l'intero sito. Il termine "catastrofico" in questa categoria si riferisce all'evento iniziale, non alle conseguenze derivanti da tale evento.</p>

Scenario	Definition
	<p>Gli eventi tipici che rientrano in questa categoria includono (ma non sono limitati ai seguenti):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rilascio massivo di materiali tossici. ▪ Detonazione massiva di esplosivi. ▪ Rischi naturali (alluvioni, tsunami, uragani, terremoti, tornado, ecc.). ▪ Caduta di aeromobili. ▪ Terrorismo, eventi bellici.

2.3 Sintesi Risultati - Scenari di Danno

Fire Scenario	PD		BI		PD+BI	
	Valori	%	Valori	%	Valori	%
TIV	30.597.809	100%	0	100%	30.597.809	100%
PML	2.447.825	8%	0	50%	2.447.825	8%
MPL	10.709.233	35%	0	90%	10.709.233	35%
MFL	18.358.685	60%	0	90%	18.358.685	60%



2.4 Property – Scenario PML

Definizione	Definizione:	
Scenario	Incendio impianto di cogenerazione	
Assunzioni	<p>Lo scenario PML è legato ad un principio di incendio che si origina all'interno del container esterno che ospita il cogeneratore da 780kW termici nominali a causa di un malfunzionamento generico, corto-circuito e/o sovratemperatura del manufatto. Nelle ipotesi di PML, i sistemi di sicurezza installati, deviano il biogas in torcia, mettendo in sicurezza l'impianto e impediscono un'estensione dell'incendio alle infrastrutture adiacenti; l'incendio è prontamente rilevato dal personale di stabilimento (per la presenza di rivelatori di sistemi di monitoraggio e rivelazione), che attiva il piano di emergenza ed i VVF professionisti di Carpi. La preparazione della squadra di emergenza interna (supportata dai VVF), permette di isolare l'incendio al cogeneratore, evitando danni da fiamma estesi agli altri impianti ed infrastrutture adiacenti. Si stima un danno diretto di circa il 8% delle somme assicurate PD (gravi danni al cogeneratore e impianti ausiliari/ancillary equipment).</p> <p>Danni da interruzione di attività significativi, che implicano la fermata del digestore anaerobico (*) per il tempo necessario al ripristino dell'impianto di cogenerazione nel suo complesso, la cui sostituzione potrebbe impiegare almeno 6 mesi.</p> <p><i>(*) Lo scenario di danno descritto che coinvolge il cogeneratore non comporta un danno agli altri impianti e/o fabbricati di lavorazione del sito tuttavia, la produzione di biogas dall'impianto di digestione anaerobica non potrebbe essere inviata in torcia in modo permanente, dato che la "torcia" è un sistema utilizzabile e progettato solo per situazioni di emergenza e non per lunghi periodi. Per questo motivo, dovrebbe essere sviluppato un Business Continuity Plan per valutare azioni e/o strategie specifiche di recupero all'interno del Gruppo e/o la possibilità di ricevere mutuo supporto da società esterne nello stesso settore.</i></p>	
	Area coinvolta	% Danno (Mil €)
Property Damage	Impianto di cogenerazione	8% (2.4 Mil€)
Business Interruption	Linea produzione del "compost"	50% per 12 mesi

2.5 Property – Scenario MPL

Definizione	Definizione:	
Scenario	Incendio fabbricato che ospita l'impianto di digestione anaerobica	
Assunzioni	<p>Lo scenario MPL è legato ad un principio di incendio che si origina all'interno del fabbricato che ospita l'impianto di digestione anaerobica. Nelle ipotesi di MPL, l'incendio viene rilevato con ritardo dal personale di stabilimento a causa del mancato funzionamento dei sistemi di rivelazione incendio; ciò determina un ritardo nell'intervento dei VVF professionisti di Carpi. Per questo motivo, si stima un danno diretto significativo di circa il 35% delle somme assicurate PD prevalentemente dovuto ai gravi danni subiti dal fabbricato e dagli impianti presenti nell'area del digestore e danni moderati subiti dagli impianti ausiliari/ancillari; in questo scenario non si considera un coinvolgimento del fermentatore e cogeneratore per la buona separazione fisica esistente con il "Fabbricato 9" e per la presenza di idonei dispositivi di sicurezza (arrestatori di fiamma). Si stima un danno da interruzione di attività pari al 90% del profitto lordo su base annuale a causa del prolungato fuori servizio della linea di produzione del compost.</p>	
	Area coinvolta	% Danno (Mil €)
Property Damage	Reparto digestione anaerobica e impianti ausiliari/ancillari	35% (10.7 Mil€)
Business Interruption	Linea produzione del "compost"	90% per 12 mesi

2.6 Property – Scenario MFL

Definizione	Definizione:	
Scenario	Incendio del fabbricato digestione anaerobica con parziale coinvolgimento del fermentatore, cogeneratore e fabbricato utility.	
Assunzioni	Lo scenario MFL considera lo sviluppo di un incendio nel fabbricato che ospita gli impianti di digestione anaerobica. Per ipotesi di scenario (molto conservative), per una concomitanza di eventi negativi non intervengono né le squadre di emergenza interne né i VVF professionisti. In queste condizioni, si stima un danno diretto PD di circa il 60% dei valori assicurati, l'incendio coinvolge non solo il fabbricato 9 ma anche alcune infrastrutture ubicate all'esterno (fermentatore e cogeneratore). Si stima un danno da interruzione di attività pari al 90% per almeno 12 mesi.	
	Area coinvolta	% Danno (Mil €)
Property Damage	Impianto di digestione anaerobica, fermentatore e cogeneratore	60% (18.3 Mil€)
Business Interruption	Linea di produzione del "compost"	90% per 12 mesi

Note:

Per loro natura, tali stime rappresentano in parte giudizi soggettivi. Di conseguenza, le stime non possono essere considerate come assolute e potrebbero essere superate a causa di cambiamenti delle condizioni fisiche ed organizzative del sito.

Attualmente lo stabilimento non è coperto da una polizza Danni Indiretti (Business Interruption), in ogni caso all'interno degli scenari di danno descritti (PML; MPL e MFL) abbiamo stimato ugualmente un potenziale impatto indiretto derivante da un evento di incendio/guasto sugli impianti coinvolti.

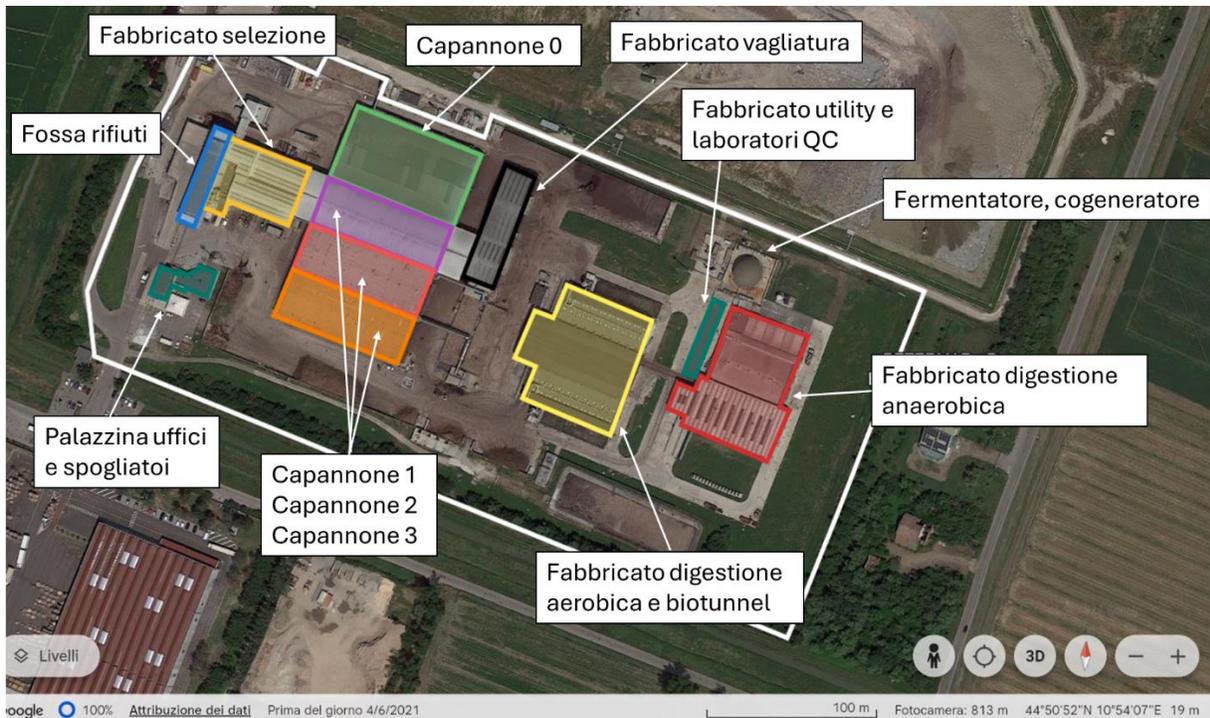
Costruzioni

3.1 Lay-out e Divisioni Antincendio

Come anticipato nell'executive summary, questo sito è stato progettato dalla società "Snamprogetti" (ora Saipem) nei primi anni '90 ed è entrato in esercizio nel 1996. Esso è stato ampliato più volte nel 2002, 2003, 2012, 2013, 2015 e 2016, oltre ad essere stato interessato da importanti ristrutturazioni, anche dal punto di vista anti-sismico a valle dei terremoti di Finale Emilia e Mirandola accaduti nel Maggio 2012 (alcuni interventi minori sono ancora in fase di completamento).

Attualmente lo stabilimento è costituito da 10 corpi di fabbrica principali, in parte separati e in parte contigui, più una palazzina uffici di piccole dimensioni, ubicata lungo il perimetro sud-ovest del sito. In aggiunta, sono presenti diversi impianti e cabinati esterni dedicati agli impianti generali (utility), al cogeneratore, ai biofiltri e alle vasche di raccolta acqua industriale e di emergenza.

Il lay-out del sito ha una forma rettangolare e copre una superficie totale di circa 91.000m² di cui circa 26.000m² coperti da fabbricati e 66.000m² pavimentati/impermeabilizzati.



Lay-out stabilimento AIMAG di Fossoli: fabbricati principali

Il nucleo storico del sito è costituito dal fabbricato che ospita la "fossa rifiuti" e dall'adiacente "fabbricato selezione" che coprono rispettivamente circa 560m² e 1.760m². La fossa rifiuti ha una porzione dedicata agli uffici e locali tecnici (sala quadri) sviluppata su più livelli. Entrambi i fabbricati (ad eccezione della zona uffici) non sono più utilizzati, dato che a partire da Dicembre 2021, in accordo con quanto previsto dal Piano Regionale Gestione Rifiuti (PRGR) è cessata l'autorizzazione allo svolgimento dell'attività di selezione meccanica del rifiuto indifferenziato, un tempo svolta proprio nei fabbricati citati in precedenza.

Tra il 2002 e 2003 sono stati costruiti i fabbricati denominati come “Capannone 0”, “Capannone 1”, “Capannone 2” e “Capannone 3”. Si tratta di fabbricati contigui senza vere e proprie compartimentazioni antincendio; inoltre il “Capannone 1” è collegato da due tettoie metalliche larghe circa 10m rispettivamente al “fabbricato selezione” sul lato ovest ed al “fabbricato vagliatura” sul lato est. Il “Capannone 0” copre una superficie di circa 3.300m² ed è dedicato allo stoccaggio del “compost” in fase di maturazione per un massimo di 1.500t, dopo i trattamenti di digestione anaerobica e aerobica svolti in fabbricati separati. Il “Capannone 1” viene utilizzato per la biostabilizzazione della frazione organica proveniente da selezione meccanica di rifiuti solidi urbani effettuata da altri impianti esterni. Il “Capannone 2” e “Capannone 3” sono per lo più vuoti in attesa di ospitare i nuovi impianti di trattamento meccanico del rifiuto indifferenziato.



Dettaglio: fabbricato digestione aerobica; vista laterale capannoni 1-2-3 e tubazioni impianto di ventilazione stabilizzazione rifiuto; parete esterna fabbricato selezione (con in evidenza interventi antisismici)

I fabbricati: “Capannone 1”, “Capannone 2” e “Capannone 3” coprono una superficie di circa 2.000m² ciascuno e sono sviluppati su un unico piano. Come anticipato, il “Capannone 1” è collegato da una tettoia

al “fabbricato vagliatura”, costruito nel 2015, avente una superficie di circa 1.250m² sviluppato su un unico piano.

Tra il 2012 e 2013 sono stati costruiti: il fabbricato che ospita il trattamento di digestione aerobica (circa 4.000m²), il fabbricato che ospita l’impianto di digestione anaerobica (circa 3.700m²), quest’ultimo accoppiato al fermentatore, al cogeneratore e ha un piccolo fabbricato di 350m² dedicato ai locali tecnici e laboratori, ubicati all’esterno in zone separate. La realizzazione di questi fabbricati è stata rallentata dall’emergenza generata dai terremoti accaduti nel Maggio 2012; in ogni caso essi sono stati progettati in accordo ai requisiti antisismici dettati dal Dlgs. 14/01/2008.

Come anticipato, la palazzina uffici di 400m² sviluppata su 2 livelli, ospita non solo gli uffici amministrativi ma anche gli spogliatoi, ed è ubicata sul lato sud-ovest dello stabilimento, nei pressi dell’ingresso principale utilizzato dai mezzi pesanti e veicoli speciali della raccolta rifiuti, adiacente alla reception e alla cella di pesa.

Tra gli impianti ubicati all’esterno, oltre a vari locali tecnici, si evidenzia anche la presenza di 7 vasche per la raccolta e gestione dell’acqua industriale e numerosi biofiltri (denominati E1, E2, E3, E4, E26), a servizio degli impianti di trattamento e stabilizzazione, quasi sempre accoppiati a scrubber e sistemi di ventilazione per garantire l’abbattimento degli odori, in accordo alle Best Available Techniques Europee.



Dettaglio biofiltro E4 con copertura fissa in carpenteria e pannelli sandwich (sx); biofiltro E3 con dettaglio copertura in telo di poliolefina “kopron”

Lungo il perimetro esterno del sito, sono presenti alcune zone dedicate allo stoccaggio di prodotti finiti (“compost” in attesa di essere trasferito presso terzi), rifiuti agro-industriali e ricavati da sfalcio e potatura (in attesa di essere processati sulle linee di trattamento e stabilizzazione) e vari materiali in riserva in particolare di vetro e legno; il sito ha l’autorizzazione a stoccare anche fibre tessili ma da molti anni tali materiali non sono più presenti in sito (a causa della crisi di questo settore industriale).

Il sito si trova in adiacenza ad una discarica non più operativa (esaurita), gestita dal Gruppo AIMAG, in cui verrà avviato prossimamente il cantiere di fine vita. Attualmente, la discarica viene sfruttata solo

marginalmente come fonte di energia rinnovabile, in quanto è presente un piccolo impianto di cogenerazione alimentato dal biogas prodotto naturalmente dalla discarica (seppur in esaurimento).

Come anticipato, non ci sono vere e proprie divisioni antincendio all'interno dei fabbricati operativi tuttavia, le cabine elettriche MT/BT ed altri locali tecnici che ospitano i compressori per l'aria compressa, gli UPS e i due gruppi elettrogeni sono in locali compartimentati REI120.

3.2 Combustibilità Fabbricati

A livello generale, le costruzioni sono prevalentemente realizzate con materiali non combustibili e resistenti al fuoco: calcestruzzo armato e carpenteria metallica; limitato utilizzo di pannelli sandwich con poliuretano espanso, quantificabile in meno del 10% del costruito. Tutte le strutture portanti hanno classificazione compresa tra R30 e R120 (quest'ultima per il fabbricato digestore anaerobico e vagliatura), anche i piperacks presenti nel sito e utilizzati per sostenere le tubazioni degli impianti di ventilazione/filtrazione, hanno strutture in acciaio dimensionate per raggiungere il livello di prestazione R30 oppure sono state ricoperte con vernice intumescente che assicura un livello equivalente.

La "palazzina uffici e spogliatoi", sviluppata su 2 piani, ha strutture portanti in calcestruzzo armato gettato e prefabbricato con tamponamenti in calcestruzzo e laterizio. Tale palazzina è stata in parte demolita e ricostruita con criteri antisismici a valle dei terremoti del 2012 (attività completata nel 2014).

La "fossa rifiuti" ha fondamenta e strutture portanti verticali e orizzontali in calcestruzzo armato gettato in opera. Il "fabbricato selezione" ha strutture portanti in calcestruzzo armato prefabbricato, copertura in "predalles" e tamponamenti in pannelli di calcestruzzo; il fabbricato è stato migliorato sismicamente a valle del 2012 con sistemi di collegamento "travi-pilastri-tamponamenti" e con la sostituzione e smaltimento dell'eternit in copertura.

I capannoni 0-1-2-3 sono contigui, hanno strutture portanti in calcestruzzo armato prefabbricato e tamponamenti in pannelli di calcestruzzo mentre per quanto riguarda le coperture, il "Capannone 0" ha una struttura in carpenteria metallica con tralicci in acciaio mentre i capannoni 1-2-3 hanno copertura in travi e lastre di calcestruzzo. La pavimentazione dei capannoni è forata, appositamente progettata per favorire il sistema di ventilazione del rifiuto per favorire i processi di maturazione e stabilizzazione.

Il "fabbricato vagliatura" ha struttura portante verticale in calcestruzzo armato prefabbricato mentre la copertura è in carpenteria metallica con tamponamenti in pannelli sandwich isolati in lana minerale (fornitore ISOPAN, in classe A in accordo a EN 13501-1). I tamponamenti laterali sono stati progettati con spessore di circa 0.5m per sostenere il peso dei materiali in stock e l'azione delle pale gommate utilizzate per l'attività di movimentazione del rifiuto.

Il fabbricato che ospita il trattamento di digestione aerobica ha una struttura portante mista, le celle di maturazione hanno struttura portante in calcestruzzo armato gettato e prefabbricato, copertura in lastre di calcestruzzo tipo "predalles"; mentre la zona centrale del biotunnel ha una struttura portante verticale in calcestruzzo armato gettato in opera (fino a 6m) e copertura in carpenteria metallica con pannelli sandwich in poliuretano (PUR).

Il fabbricato che ospita l'impianto di digestione anaerobica, sia la zona di carico del rifiuto in ingresso che le celle di maturazione, hanno strutture portanti verticali e orizzontali in calcestruzzo armato con tamponamenti in pannelli di calcestruzzo. Invece, il corridoio tecnico che pone in collegamento il fabbricato

con il biofiltro E4 è realizzato con una struttura metallica e pannello sandwich in poliuretano (PUR); in ogni caso la struttura metallica è stata ricoperta con vernice intumescente per raggiungere una resistenza R60.

All'interno del sito vi sono alcuni cabinati in pannello sandwich PUR che ospitano le soffianti e gruppi di ventilazione a supporto degli impianti di trattamento e filtrazione dei rifiuti. I biofiltri esterni sono realizzati in bacini di calcestruzzo armato, ricoperti con teli di film poliolefinico (per ridurre l'impatto odorigeno nell'ambiente); alcune eccezioni riguardano:

- Il biofiltro E4 a servizio dell'impianto di digestione anaerobica, che è schermato da una struttura fissa in acciaio e pannello sandwich PUR.
- Il biofiltro E1, in fase di revamping, attualmente scoperto, che sarà utilizzato anche per il futuro impianto di stabilizzazione del rifiuto indifferenziato che verrà installato nel 2025 nei capannoni adiacenti (1-2-3).

Le cabine elettriche MT/BT sono invece in fabbricati e/o locali in calcestruzzo armato, adiacenti a fabbricati esistenti oppure in piccole strutture separate. Da ultimo, le 7 vasche di raccolta dell'acqua sono sia interrate che fuori terra, in calcestruzzo armato ad eccezione della "vasca 4" di emergenza che è solamente interrata e rivestita con telo impermeabilizzante in PVC.

3.3 Stato di Conservazione Costruzioni

Lo stato di conservazione dei fabbricati, incluse coperture e lucernari, è giudicato buono, non sono state rilevate zone fortemente ammalorate e/o caratterizzate da corrosione spinta degli elementi in carpenteria metallica; durante il sopralluogo abbiamo identificato alcune porzioni delle strutture in carpenteria metallica (e.g. copertura del fabbricato vagliatura) in cui la vernice intumescente risultava parzialmente scrostata/rimossa.

Eventi atmosferici violenti che hanno colpito il sito negli ultimi anni non hanno avuto effetti rilevanti sulle strutture portanti e gli elementi non strutturali e traslucidi/lucernari dei fabbricati operativi. Attualmente non sono presenti pannelli fotovoltaici sulle coperture, né progetti per la loro installazione nel breve e medio periodo.

Tabella Riassuntiva (fabbricati principali)

Nome Fabbricato	Anno	N. Piani	Area (m ²)	Tetto	Pareti esterne	Strutture portanti	Tipologia	% Copertura sprinkler
Palazzina Uffici	1994 e 2014	2	400	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	calcestruzzo e laterizio	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	Non combustibile	0%
Capannone 0	2002		3300	Carpenteria metallica	calcestruzzo e laterizio	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	Non combustibile	0%
Capannone 1	2003	1	2000	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	calcestruzzo e laterizio	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	Non combustibile	0%
Capannone 2	2003	1	2000	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	calcestruzzo e laterizio	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	Non combustibile	0%
Capannone 3	2003	1	2000	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	calcestruzzo e laterizio	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	Non combustibile	0%
Digestione Anaerobica	2012 2013	1	3700	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	calcestruzzo e laterizio	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	Non combustibile	0%

Nome Fabbricato	Anno	N. Piani	Area (m ²)	Tetto	Pareti esterne	Strutture portanti	Tipologia	% Copertura sprinkler
Digestione Aerobica	2012 2013	1	4000	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	calcestruzzo e laterizio	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	Non combustibile	0%
Vagliatura	2016	1	1250	Carpenteria sandwich lana minerale	calcestruzzo e laterizio	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	Non combustibile	0%
Fossa rifiuti	1994	2	560	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	calcestruzzo e laterizio	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	Non combustibile	0%
Selezione	1994 2014	1	1760	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	calcestruzzo e laterizio	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	Non combustibile	0%
Fabbricato utility	2012 2013	1	450	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	calcestruzzo e laterizio	Calcestruzzo armato (c.a.p.)	Non combustibile	0%
Totale			21.500					

Management Programs

4.1 Permessi di Lavoro (Lavori a Caldo)

Procedure formali per la gestione dei permessi di lavoro ben integrate nel sistema di gestione qualità; il management ed il personale di manutenzione è costituito da tecnici ed operatori specializzati, molto attenti nella gestione di terzi e ditte esterne. Eventuali “lavori a caldo” vengono gestiti in modo appropriato con un’analisi del rischio preventiva. Inoltre, l’autorizzazione dei permessi per lavori a caldo viene firmata sia dal responsabile, che dall’incaricato della vigilanza e dall’esecutore dei lavori. In funzione del tipo di intervento si impiegano strumenti e DPI specifici (inclusi gli esplosimetri per gas metano) oltre alla definizione dei presidi antincendio da rendere disponibili nei pressi dell’area di lavoro e lo svolgimento di più ronde o ispezioni al termine dell’attività di manutenzione prima di dichiarare la zona sicura e sancire la chiusura del permesso di lavoro.

Elevata professionalità del personale operativo, turnover molto basso, formazione specifica sui temi di salute e sicurezza e sui rischi specifici (manipolazione di sostanze e fluidi pericolosi e/o infiammabili) e sulla conduzione degli impianti di processo e linee di trattamento del rifiuto.

4.2 Ordine Pulizia e Divieto di Fumo

Ordine e pulizia superiore alla media del settore (trattamento rifiuti) sia nei reparti di produzione che nelle aree di stoccaggio interne / esterne e nei locali tecnici. Divieto di fumo ben regolamentato, nel caso del sopralluogo non sono stati individuati mozziconi e/o situazioni anomale.

Si evidenzia un’ottima gestione dei presidi antincendio, molto ben evidenziati nelle aree di produzione e all’esterno dei fabbricati, facilmente accessibili e in buono stato di conservazione.

4.3 Gestione dei Cambiamenti

Non esiste ancora una procedura formale e dettagliata per la valutazione dei cambiamenti/modifiche tecniche ed organizzative: MOC “Management of Change Procedure” tuttavia, in tutti i progetti significativi le principali funzioni aziendali (HSE; Operations; Ufficio Tecnico) collaborano tra loro per la definizione degli obiettivi e delle tempistiche di attuazione.

Il Management della società è sensibile ai temi di salute/sicurezza e ambiente; il sito è in possesso dei certificati ISO 9001:2015 (Qualità), ISO 14001:2015 (Ambiente), ISO 45001:2018 (Salute e Sicurezza dei lavoratori). In aggiunta, evidenziamo la buona proattività del management di AIMAG a valutare l’implementazione di suggerimenti e raccomandazioni degli audit assicurativi con l’obiettivo di migliorare progressivamente il profilo di rischio property del sito seguendo un programma strutturato di “Property Loss Prevention”. Gli ultimi impianti installati e quelli in fase di progettazione, riflettono le best-practice nel settore, con l’abbandono di materiali da costruzione combustibili (pannelli sandwich) e l’estensione di impianti di rivelazione ed interblocco sui reparti ed impianti di trattamento del rifiuto, produzione di biogas e cogenerazione.

4.4 Auto-Ispezioni (Self Inspections)

Vengono svolte anche delle auto-ispezioni da parte dei manutentori di sito (in aggiunta agli interventi svolti da ditta specializzata esterna) presso i principali presidi antincendio con diverse periodicità dettate dal

programma di manutenzione preventiva “in place”. In particolare, i gruppi di pompaggio antincendio, vengono testati su base settimanale dal personale AIMAG (test di accensione, avvio automatico e prova di 20-30 minuti del motore a gasolio), mentre con cadenza trimestrale vengono svolti i controlli da parte di una società esterna con la costruzione della curva caratteristica delle pompe una volta all’anno.

4.5 Programmi di Manutenzione

Buon livello di gestione della manutenzione. Esiste un programma formale di manutenzione programmata e preventiva (in accordo a standard ISO e best practice ingegneristiche), il tutto gestito tramite sistema informativo interno; è in fase di implementazione l’impiego di un software di manutenzione (piattaforma “MIG Software”) che permetterà di ottimizzare la pianificazione degli interventi (preventiva) e migliorare la raccolta dei dati e la valutazione delle performance di affidabilità delle singole macchine/linee installate e dei corrispondenti macro-componenti. Tra gli interventi preventivi/predittivi più significativi citiamo:

- Controllo gonfiaggio e cicli di gonfiaggio delle guarnizioni dei portoni delle celle di digestione anaerobica su base giornaliera/settimanale e sostituzione guarnizioni su base triennale.
- Verifiche e test sul motore di cogenerazione contrattualizzato con il fornitore dell’impianto sulla base del n° di ore di funzionamento.
- Controllo semestrale delle valvole di sovrappressione a servizio delle celle di digestione anaerobica, con sostituzione integrale dei componenti ogni 3 anni.
- Pulizia cabine elettriche MT/BT e serraggio morsetti.
- Verifiche e test sui 2 gruppi elettrogeni su base mensile.
- Analisi vibrazionali sui ventilatori a servizio degli impianti di biofiltrazione su base annuale.

La maggior parte delle manutenzioni straordinarie vengono svolte con il supporto di società esterne specializzate, in ogni caso il progetto o l’intervento è sempre coordinato dal Responsabile Manutenzione impianti o tecnico specializzato del team di AIMAG.

Gli operatori di manutenzione lavorano a giornata ma sono reperibili in funzione della tipologia di emergenza in essere (il team di reperibilità è costituito da 1 elettricista e 1 operatore di produzione).

Operations

Classificazione Occupancy (SIC CODE; NAICS)

In accordo all'OSHA, l'attività primaria svolta presso il sito di Fossoli è inquadrabile nei seguenti codici:

- North American Industrial Classification System NAICS Code: 562219 - Other Nonhazardous Waste Treatment and Disposal. This U.S. industry comprises establishments primarily engaged in operating nonhazardous waste treatment and disposal facilities (except landfills, combustors, incinerators, and sewer systems or sewage treatment facilities) or the combined activity of collecting and/or hauling of nonhazardous waste materials within a local area and operating waste treatment or disposal facilities (except landfills, combustors, incinerators, and sewer systems or sewage treatment facilities). Compost dumps are included in this industry.
- Standard Industrial Classification SIC Code: 4953 - Refuse Systems. Establishments primarily engaged in the collection and disposal of refuse by processing or destruction or in the operation of incinerators, waste treatment plants, landfills, or other sites for disposal of such materials.

Numero dipendenti: circa 25-30 persone (inclusi gli interinali) che operano su un singolo turno di lavoro dalle 7:30 alle 18:00; gli asset e le infrastrutture presenti nel sito sono interamente di proprietà di AIMAG.

5.1 Attività Produttiva

AIMAG ha investito negli anni molte risorse per lo sviluppo delle attività di raccolta della frazione organica dei rifiuti perché ha ritenuto e ritiene prioritario l'avvio a recupero di quella che è la parte principale dei rifiuti prodotti in ambito domestico/residenziale e che costituisce un'importante risorsa da restituire all'ambiente.

Questo sito gestisce esclusivamente rifiuti classificati come "non pericolosi". Inoltre, a partire da Dicembre 2021, in accordo con quanto previsto dal Piano Regionale Gestione Rifiuti (PRGR) è cessata l'autorizzazione allo svolgimento dell'attività di selezione meccanica del rifiuto indifferenziato, un tempo svolta nei fabbricati denominati come "fossa rifiuti" e "fabbricato selezione".

Attualmente il ciclo produttivo è organizzato su due linee impiantistiche: una linea principale che rappresenta il core-business del sito (produzione di "compost") e una secondaria (stabilizzazione del rifiuto indifferenziato).

Il sito di Fossoli svolge anche l'attività di "messa in riserva" di rifiuti di legno (lignocellulosici), di vetro e tessili (questi ultimi non sono più presenti) per un totale di circa 3.300t istantanee.

Produzione di compost

La linea principale produce "compost" trattando la frazione organica dei rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata (insieme ai rifiuti speciali assimilabili a rifiuti solidi urbani compatibili con il processo di compostaggio quali: scarti agro-industriali e sfalci / potature) proveniente da 12 Comuni nell'intorno della città di Carpi che fanno parte del bacino di utenza gestito da AIMAG. Tale linea ha una capacità produttiva massima molto alta di circa 90.000t/anno; attualmente si producono circa 55.000t/anno di "compost".

Il processo di produzione del "compost" è costituito da 5 macro-fasi:

- a) Un impianto di trattamento meccanico dei rifiuti a matrice lignocellulosica.

- b) Un impianto di digestione anaerobica per la produzione di energia elettrica.
- c) Un impianto compostaggio (digestione aerobica).
- d) Maturazione del "compost".
- e) Vagliatura finale.

Nella sezione a), dopo la fase di "pesatura" e "stoccaggio" avviene il processo di "triturazione", in cui periodicamente i rifiuti lignocellulosici tal quali vengono prima triturati e poi stoccati su area impermeabilizzata per essere conferiti presso l'impianto di digestione anaerobica per essere miscelati con gli altri rifiuti della raccolta differenziata (comprendenti anche scarti agro-alimentari e sfalci-potature) e creare una miscela adatta al processo degradativo.

Nella fase b), il rifiuto miscelato viene posto in cumulo all'interno di 7 tunnel o celle. Una volta riempite le celle, esse vengono sigillate facendo cominciare la fase di digestione del rifiuto tramite l'insufflazione di azoto attraverso le tubazioni "spigot" poste a pavimento (celle fermentazione), al fine di eliminare l'ossigeno presente. Inoltre, viene irrigato il rifiuto con il digestato liquido presente nel fermentatore con conseguente avvio del processo anaerobico, con produzione del biogas. L'intero processo è monitorato e controllato da un computer di processo (PLC Siemens). Il ciclo di trattamento anaerobico ha durata da 18 a 24 giorni, generalmente è previsto il riempimento di 2 tunnel o celle a settimana, mediamente 1 ogni 3 giorni.

Il biogas prodotto nelle fasi iniziali del processo non ha una concentrazione in metano utile alla produzione di energia elettrica; pertanto, lo stesso viene ricircolato all'interno del tunnel per sostenere la produzione di biogas. Quando il tenore di metano è sufficiente per l'invio allo stoccaggio, il biogas viene trasferito al fermentatore, distanziato di circa 12m dal fabbricato dove avviene la digestione anaerobica, che rappresenta anche una vasca di stoccaggio del percolato dei tunnel.

Il serbatoio centrale di fermentazione, avente capacità pari a 1.000 m³ circa di volume di percolato, svolge anche funzione di gasometro, per una capacità di stoccaggio di biogas pari a 700 m³, mediante l'installazione di una copertura espandibile. La cupola gasometrica ha forma di semicilindro o calotta sferica. La membrana più interna ha il compito di racchiudere il biogas nella camera a contatto con il percolato. La forma della membrana esterna viene mantenuta da un piccolo ventilatore che mantiene areato lo spazio tra le due membrane e fornisce una contro-pressione per il gas che si trova sotto la membrana interna. La camera dell'aria è progettata per mantenere il biogas sempre alla stessa pressione, indipendentemente dalla quantità di biogas contenuto.

Al termine di ogni ciclo il tunnel viene "flussato" con azoto al fine di riportare la concentrazione di metano sotto il 4%; segue poi un'insufflazione di aria per garantire lo scarico in sicurezza per gli operatori. Una parte del materiale scaricato dai tunnel dopo il trattamento anaerobico viene portato presso la zona di carico del fabbricato che ospita l'impianto di compostaggio vero e proprio (digestione aerobica) ubicato a circa 40m dai tunnel di digestione anaerobica; la restante parte del materiale viene ricircolata nel tunnel successivo come inoculo.

Il biogas prodotto viene aspirato dal gasometro, deumidificato e inviato all'adiacente cogeneratore (motore endotermico) per la produzione di energia elettrica e termica. In caso di mancato funzionamento di quest'ultimo, o in caso di sovrapproduzione del fermentatore, il biogas viene bruciato in torcia. Il sistema di combustione del biogas prodotto dalla digestione anaerobica è composto dai seguenti elementi:

- Impianto di aspirazione e compressione del biogas

- Sistema di produzione dell'aria strumentale
- Impianto di deumidificazione del biogas
- Torcia di combustione
- Impianto per il recupero energetico
- Quadro di comando.

L'impianto di aspirazione e compressione del biogas ha una portata di 400 Nm³/h. Il motore endotermico (cogeneratore) a servizio del digestore per la produzione di energia elettrica ha una potenza termica nominale pari a 782kW, mentre la potenza termica sfruttabile dall'impianto (che è possibile recuperare a valle dello scambiatore) è pari a 619kW. L'energia di cascama del generatore viene utilizzata per scaldare acqua utilizzata per alimentare diverse utenze del fabbricato digestione anaerobica.

Il quantitativo massimo di recupero del biogas è pari a 5.000 ton/anno. Il quantitativo medio recuperato negli ultimi anni è stato di circa 3.500 t/anno.

L'ultima fase del processo è la fase c), in cui vengono conferiti presso il fabbricato di digestione aerobica (biotunnel):

- Il digestato prodotto dall'impianto di digestione anaerobica
- Il sovrallo derivante dalla vagliatura finale del compostato misto
- Una parte di legno triturato (già utilizzato per miscelare il rifiuto differenziato nei tunnel anaerobici)

Tali materiali vengono miscelati e triturati utilizzando una macchina a gasolio (tritratore lento a martelli) caricata con pala meccanica; in seguito il materiale miscelato viene prelevato sempre mediante pala meccanica e trasferito nel biotunnel (fase di bio-ossidazione).

La fase di bio-ossidazione viene condotta in circa 20 reattori orizzontali esistenti (celle), in cemento armato aventi ognuno dimensioni di 5m di larghezza 6.5 m di altezza e 20m di lunghezza (l'altezza di riempimento è pari a circa 3m). Ogni reattore è dotato di un portone di accesso, costituito da teli ad impacchettamento rapido, che viene aperto solamente per la fase di caricamento e scaricamento del materiale rispettivamente all'inizio ed al termine della fase di bio-ossidazione.

Durante questa fase i reattori o celle costituiscono ambienti completamente confinati. Il caricamento delle celle di bio-ossidazione avviene tramite pala meccanica. La miscela di rifiuti subisce un processo spontaneo di ossidazione; al fine di creare le migliori condizioni di processo (mantenimento della temperatura tra i 50°C e 55°C e disponibilità continua di ossigeno) la miscela posta nel reattore viene sottoposta ad un'aerazione forzata operata attraverso un sistema di ugelli insufflatori posizionati a pavimento. Alla fine della fase di bio-ossidazione, che dura indicativamente dai 10 ai 16 giorni, la cella viene scaricata ed il rifiuto avviato alla fase di maturazione.

Nella fase d), la miscela derivante dalla fase di ossidazione biologica viene estratta dalle celle tramite pala meccanica e scaricata nei capannoni di maturazione (e.g. "Capannone 0-1-2-3") attraverso autocarro con cassone scarrabile, dotato di telo di copertura, oppure, pala gommata.

La fase di maturazione avviene in tre capannoni coperti e tamponati perimetralmente con strutture fisse (muri in c.a. e strutture grecate in lamiera) e/o mobili (teli ad impacchettamento). Tutti i capannoni sono dotati di pavimentazione in calcestruzzo armato ed aspirati con convogliamento ai biofiltri E1 e E26. Tutta l'area impiantistica è fornita di rete fognaria delle acque nere, anche nei pressi dei capannoni. La durata della fase di maturazione è indicativamente compresa tra 30 e 45 giorni nel corso dei quali il materiale viene

movimentato con pale meccaniche e/o rivolta cumuli, aerando in questo modo la massa e consentendo l'apporto di ossigeno per il completamento del processo di compostaggio.

Nell'ultima fase del processo, fase e), con l'ausilio di una pala meccanica il materiale maturo e grezzo viene sottoposto a raffinazione. L'operazione ha inizio attraverso una tramoggia che viene caricata dalla pala gommata e che è collegata al primo vaglio tramite nastro trasportatore in gomma, sottoposta a deferrizzazione con elettrocalamita (questa frazione ferrosa viene conferita a recupero). Un successivo nastro porta al primo vaglio a tamburo con fori delle dimensioni pari a 10mm; la vagliatura produce due frazioni: la frazione fine è il prodotto finito che con pala meccanica viene stoccato in apposita zona pavimentata; la frazione di sopra-vaglio è costituita da una parte di legno grossolano che non si è decomposto e dalle frazioni inerti e plastiche contenute nel rifiuto. La frazione di sopra-vaglio viene quindi, tramite un nastro trasportatore in gomma, sottoposta a deplastificazione con vaglio a tamburo rotante con fori delle dimensioni di 50mm. La raffinazione genera 2 frazioni: quella legnosa e quella plastica. La frazione legnosa (sovvallo legnoso), tramite una pala meccanica, viene reimpressa in circolo nella fase di bio-ossidazione e, quindi, conferita nelle apposite aree di stoccaggio. La frazione plastica (ricca anche di inerti) viene smaltita in discarica o presso termovalorizzatore (impianto di Modena gestito da Hera). Tutte le operazioni di raffinazione avvengono in un capannone coperto e tamponato su tre lati; esso è inoltre dotato di impianto di aspirazione che convoglia le arie captate al biofiltro. Con l'ausilio di una pala meccanica il materiale raffinato viene stoccato nel piazzale presente sul lato nord del sito, dotato di pavimentazione in calcestruzzo e di rete fognaria delle acque nere, per poi essere successivamente commercializzato.

Linea secondaria

La linea secondaria è invece dedicata alla semplice stabilizzazione della frazione organica da selezione meccanica del rifiuto urbano indifferenziato (tale linea parte quindi da un semilavorato ricevuto da altri impianti di selezione presso terzi). Tale impianto è autorizzato a produrre fino a 30.000t/anno sebbene sia largamente sotto-utilizzato.

L'impianto si articola in 2 fasi principali descritte di seguito: la pesatura (analoga attività è svolta per la linea principale) e la biostabilizzazione.

Il rifiuto arriva presso il sito attraverso trasporto su gomma, seguono le operazioni di pesatura, controllo della documentazione di trasporto e scarico del rifiuto in zona dedicata.

La stabilizzazione del rifiuto in ingresso viene effettuata, previa distribuzione della massa in cumuli, all'interno di un capannone chiuso (Capannone 1). La platea di stabilizzazione si presenta suddivisa in 8 settori che sono riempiti in successione. La stabilizzazione viene effettuata in cumuli statici aerati adiacenti all'interno del capannone chiuso, attraverso un processo che sfrutta ed accelera l'azione di degradazione aerobica delle sostanze organiche da parte dei microrganismi aerobi ed eterotrofi, già naturalmente presenti nella biomassa da stabilizzare. L'ossigeno necessario alle operazioni di demolizione della frazione organica viene fornito grazie ad un sistema di aerazione forzata che si basa sull'utilizzo di apparati che costringono l'aria a fluire forzatamente attraverso la matrice sottoposta a trattamento aerobico. L'insufflazione forzata di aria nel substrato avviene attraverso un sistema di canalette ricavate sulla superficie della platea di stabilizzazione; in particolare, per ognuno degli 8 settori sono collocate 4 canaline sulla platea. Il "Capannone 1" dove avviene la biostabilizzazione è confinato ed aspirato e l'aria esausta inviata al biofiltro E1. I principali parametri da monitorare e sui quali è necessario intervenire nel corso del processo di biostabilizzazione della frazione umida sono: temperatura, durata del processo ed aerazione. Allo scopo di effettuare in continuo il monitoraggio dei parametri elencati, di operare nel rispetto della

normativa regionale (DGR 1996/06) che regola la produzione del biostabilizzato e di ottenere, quindi, un prodotto conforme agli standard fissati per un suo corretto utilizzo finale, l'intero processo, dall'ingresso in platea della frazione umida allo svuotamento dei settori per l'inizio di un ciclo successivo di stabilizzazione, viene gestito in modo automatizzato tramite PLC ed impianto di supervisione. Il biostabilizzato così prodotto è autorizzato ad essere utilizzato quale materiale di ingegneria da impiegare nella copertura giornaliera dei rifiuti in discarica nelle quantità previste dal D.Lgs. 36/03. Il carico ed il trasporto avvengono secondo un programma settimanale e concordato con tutti i soggetti interessati; tale business è definito come attività di recupero e non di smaltimento, per questo motivo la marginalità è definita direttamente dall'andamento del mercato.

Il livello di automazione delle linee è molto spinto (PLC Siemens) e i parametri di produzione sono monitorati e controllati in continuo, inclusi i sistemi di ventilazione forzata e la biofiltrazione.

Da un punto di vista dei pericoli di processo, il sito non utilizza forni e/o impianti idraulici e/o liquidi infiammabili. Il pericolo principale è legato all'impianto di digestione anaerobica, che produce biogas all'interno di tunnel o celle chiuse (tenute in sovrappressione), distribuendolo al fermentatore e al cogeneratore per la produzione di energia elettrica. Per questo motivo, sono presenti dispositivi di sicurezza, rivelatori gas e sistemi di controllo, allarme ed interblocco specifici per la corretta gestione degli impianti di digestione anaerobica, fermentazione e cogenerazione con logica "fail-safe".

Gli scenari di danno più frequenti sono imputabili a guasti di natura meccanica, elettrica ed elettronica sui componenti chiave degli impianti, specialmente le macchine rotanti (e.g. 1 cogeneratore da 619kW; 6 impianti di ventilazione forzata a supporto dei biofiltri con motori elettrici da 75kW-110kW). Invece il pericolo di incendio è presente ed è più alto nell'impianto di digestione anaerobica: all'interno delle celle, tubazioni, vasca di raccolta interrata del liquame, corridoio tecnico e fermentatore. In questi reparti è stata svolta una dettagliata analisi ATEX che ha richiesto l'impiego di impianti elettrici/componenti antideflagranti AD-PE.

5.2 Liquidi Infiammabili, Gas e Polveri (Fire & Explosion)

Come anticipato, il sito non utilizza olii idraulici, diatermici e liquidi infiammabili. In passato, i portoni di movimentazione della "fossa rifiuti" erano azionati da una centralina di medie dimensioni (circa 250 litri) tuttavia, attualmente la fossa rifiuti non è più utilizzata. Invece c'è un modesto consumo di olii lubrificanti per l'attività di manutenzione ordinaria/preventiva.

I principali macchinari utilizzati per l'attività di movimentazione, triturazione del rifiuto, vagliatura e ribaltamento del compost in maturazione, sono alimentati a gasolio. La stazione di ricarica del gasolio si trova in un'area esterna ai fabbricati (di fronte al "fabbricato selezione"), ben separata dalle aree di stoccaggio; il serbatoio è fornito di tettoia e bacino di contenimento.

I materiali in ingresso, semilavorati e prodotti finiti (compost) hanno un grado medio di umidità decrescente ma comunque elevato passando da circa l'80% (rifiuto in ingresso) a circa il 40% (compost in uscita).

L'analisi ATEX è stata svolta sull'intero stabilimento e non ha rilevato criticità rispetto al rischio di esplosione da polveri; gli impianti di ventilazione e filtrazione installati sono progettati esclusivamente per promuovere la maturazione e bio-ossidazione del rifiuto e abbattere contestualmente l'inquinamento odorigeno. Al contrario, l'analisi ATEX ha permesso di identificare i rischi relativi alla formazione di vapori infiammabili (miscele potenzialmente infiammabili tra biogas e aria) negli impianti di digestione anaerobica,

fermentazione e cogenerazione, installando sistemi di sicurezza, rivelatori, apparecchiature ed impianti elettrici in esecuzione antideflagrante “AD-PE” ove richiesto.

5.3 Pericoli Speciali

Biogas	
Tipo Pericolo	Incendio ed esplosione di una miscela biogas /aria
Livello di Esposizione	Lieve-moderata
Luogo	Impianti di digestione anaerobica, fermentazione, cogenerazione.
Descrizione	<p>L’impianto di digestione anaerobica viene utilizzato per produrre biogas. I reattori o celle in cui si carica il rifiuto differenziato (miscelato con altre matrici compostabili) per produrre biogas sono tenuti in pressione in mancanza di ossigeno (bassissime concentrazioni O₂) per dare modo ai batteri metanogeni di agire sul rifiuto operando una fermentazione anaerobica di quest’ultimo.</p> <p>Il biogas così prodotto viene inviato al fermentatore e poi da quest’ultimo al cogeneratore per la produzione di energia elettrica.</p> <p>Tutti i reparti ed impianti di lavorazione sono stati oggetto di analisi ATEX e forniti di adeguata componentistica elettrica ed elettro-strumentale AD-PE.</p>
Protezione attiva	<p>Rivelatori di gas metano presenti nel fabbricato di digestione anaerobica, nelle celle o reattori di fermentazione, nel corridoio tecnico tra le celle ed il biofiltro, nella vasca interrata di sedimentazione per la raccolta del percolato e nei condotti di aspirazione. Tali rivelatori generano allarmi multipli al raggiungimento del 15% e 20% del LEL ed interblocchi automatici alla soglia del 30% del LEL (fail-safe). Nella zona di stoccaggio del rifiuto i rivelatori, alla prima soglia di allarme attivano anche alcuni “torrini” di ventilazione forzata dell’aria installati a soffitto.</p> <p>Tutti gli impianti di digestione anaerobica e sala controllo sono sotto UPS e generatore di emergenza a gasolio con potenza di circa 350kW.</p> <p>In tutte le fasi critiche di operatività delle celle anaerobiche (riempimento e scarico), si utilizza azoto: sia per ridurre la concentrazione di ossigeno in fase iniziale e favorire la digestione anaerobica; sia per ridurre la concentrazione di metano sotto il 4% in fase di scarico e ripristinare le condizioni normali e sicure di accesso ai locali degli operatori.</p>

<p>Protezione Passiva</p>	<p>La tenuta in pressione delle celle o reattori è garantita da portoni e guarnizioni con controlli a PLC della posizione corretta dei portoni (micro), della pressione e numero di cicli di gonfiaggio delle guarnizioni.</p> <p>Sulla copertura delle celle sono installate valvole di sicurezza di sovrappressione PSVs, monitorate e mantenute con adeguata periodicità.</p> <p>Il fermentatore è separato dalle celle di digestione anaerobica da una distanza di 12m e la tubazione di alimentazione del biogas è fornita di “arrestatore di fiamma” onde evitare scenari di “ritorno fiamma”.</p> <p>Come detto, il biogas viene aspirato dal gasometro, deumidificato e inviato al cogeneratore per la produzione di energia elettrica e termica. In caso di mancato funzionamento di quest'ultimo, o in caso di sovrapproduzione del fermentatore, il biogas viene bruciato in torcia. La torcia è da considerarsi un sistema di emergenza e la combustione del biogas in torcia deve avvenire nel rispetto delle seguenti condizioni: temperatura > 850°C; concentrazione di O₂ maggiore o uguale al 3% in volume; tempo di ritenzione maggiore o uguale a 0.3 secondi.</p>
----------------------------------	---



Dettaglio arrestatore di fiamma tra digestore e fermentatore (sx); valvole di sovrappressione in copertura del fabbricato che ospita le celle o reattori anaerobici (dx)

<p>Macchine di trito-vagliatura del rifiuto alimentate a gasolio</p>	
<p>Tipo Pericolo</p>	<p>Incendio macchine alimentate a gasolio: trituratori (2) vagli (2) e ribaltamento compost (1)</p>
<p>Livello di Esposizione</p>	<p>Lieve</p>
<p>Luogo</p>	<p>Macchine ubicate all'esterno e nei pressi dei capannoni di lavorazione</p>

Descrizione

Le principali macchine utilizzate per le operazioni di triturazione, vagliatura e ribaltamento del compost in maturazione sono fornite di motori endotermici alimentati a gasolio; tali macchine hanno valori patrimoniali significativi: circa 360.000€ ciascuna per vagli e trituratori; circa 520.000€ per la macchina di ribaltamento del “compost”. Nuove macchine simili potranno essere acquistate nel corso del 2025 contestualmente all’installazione del nuovo impianto di trattamento del rifiuto indifferenziato (stabilizzazione) nei Capannoni 1-2-3. Le macchine sono acquistate da fornitori affidabili e leader del mercato in questo settore (e.g. “Doppstadt”); sono marcate CE, seguono le normative antinfortunistiche in vigore e presentano caratteristiche che aumentano la sicurezza per gli operatori. Di seguito una delle macchine utilizzate per la triturazione del rifiuto (fornitore Doppstadt).



Protezione attiva	<p>In tutti i modelli di macchine installati presso il sito AIMAG di Fossoli, sono presenti protezioni attive elettroidrauliche che garantiscono un basso rischio di danneggiamento degli organi di trasmissione del motore. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sono installati degli interruttori di sicurezza sui lati della macchina i quali spengono il motore in caso di pressione manuale durante il lavoro. ▪ Sono presenti sistemi di protezione del motore endotermico che spengono il motore in caso di: <ul style="list-style-type: none"> ○ Eccessiva temperatura dell'acqua raffreddamento ○ Mancanza dell'acqua di raffreddamento ○ Mancanza dell'olio motore ○ Mancanza dell'olio idraulico ○ Eccessiva temperatura dell'olio idraulico <p>Da ultimo, i vani motore sono protetti con sistemi automatici di soppressione antincendio localizzati.</p>
Protezione Passiva	<p>Le macchine di triturazione e vagliatura sono caratterizzate da sponde di elevata altezza, portelloni con maniglie, dispositivi di sicurezza e completa cofanatura degli organi in movimento. In particolare per le macchine di triturazione (quelle più critiche), il posizionamento del gruppo motore nella parte anteriore, garantisce una elevata stabilità ed un basso pericolo di incendio; in aggiunta trovandosi separato dalla camera di triturazione, permette all'operatore una maggiore sicurezza di lavoro e di controllo del quadro comandi. Le macchine sono movimentabili su gomma e sono parcheggiate all'esterno e/o nei pressi dei capannoni di lavorazione (con una buona separazione fisica dai rifiuti in stock).</p>

Biofiltri	
Tipo Pericolo	Inquinamento ambientale (odorigeno)
Livello di Esposizione	Moderata
Luogo	Unità di biofiltrazione E1 (doppio)-E2-E3-E4-E26
Descrizione	<p>Una delle prescrizioni presenti nell'Autorizzazione Integrata Ambientale, impone che gli impianti di abbattimento/filtrazione degli inquinanti installati debbano essere mantenuti in perfetta efficienza, ciò vale in particolare per biofiltri e scrubber.</p> <p>In aggiunta, dato che il letto filtrante dei biofiltri è costituito da materiale lignocellulosico, esiste un potenziale pericolo di incendio tuttavia, tale pericolo è molto basso dato che i filtri sono continuamente umidificati (con soglia minima del 45% di umidità) e le correnti da filtrare non contengono vapori organici in concentrazioni tali da costituire un rischio per la formazione di una miscela infiammabile con l'aria.</p>

<p>Protezione attiva</p>	<p>In aggiunta, ogni biofiltro è dotato di adeguati sistemi di controllo relativi al funzionamento, tra i quali citiamo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registratore in continuo del ΔP del letto filtrante ▪ Registratore in continuo dell'umidità dell'aria in ingresso al biofiltro, dopo la torre di umidificazione ▪ Registratore in continuo dell'umidità del letto del biofiltro, con attivazione in automatico del sistema di umidificazione superficiale dello stesso, al raggiungimento di un valore inferiore al 45% di umidità del letto ▪ Registrazione in continuo del funzionamento (on-off) del sistema di umidificazione superficiale del biofiltro <p>Ogni scrubber (abbattitori a corpi di riempimento) è dotato di adeguati sistemi di controllo relativi al funzionamento, tra cui:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registratore in continuo del ΔP colonna ▪ Registrazione in continuo del pH dell'acqua di ricircolo della colonna ▪ Rilevatore in continuo (radar) del livello dell'acqua di ricircolo della colonna ad umido con registrazione elettronica dei dati <p>Il biofiltro E1 (doppio) sarà fornito di scrubber contestualmente all'implementazione del nuovo impianto di trattamento rifiuti previsto nel 2025.</p>
<p>Protezione Passiva</p>	<p>Il materiale biofiltrante si trova all'interno di vasche di calcestruzzo armato e viene sostituito circa ogni 3 anni nel corso della stagione invernale (periodo in cui la diffusione di odori è più bassa). I biofiltri sono coperti da teli di poliolefina ad eccezione del biofiltro "E4" che ha una struttura fissa in carpenteria metallica.</p>

5.4 Analisi del Rischio (Stabilimento e Processi)

Oltre alla redazione del DVR ai sensi del Decreto 81'08, lo stabilimento ha svolto analisi di rischio specifiche e di dettaglio su tutti gli impianti, in particolare l'analisi ATEX ai sensi della Direttiva 2014/34/UE e recepita in Italia con D. Lgs. 85 del 19 Maggio 2016. I controlli di processo esistenti sono considerati di buon livello (automazione spinta con PLC Siemens) con interblocchi automatici di sicurezza al manifestarsi delle condizioni anomale più critiche che possono generare eventi di guasto oppure incendio/esplosione negli impianti dedicati alla digestione aerobica, anaerobica e produzione/utilizzo di biogas.

Sistemi di Rivelazione e Protezione Antincendio

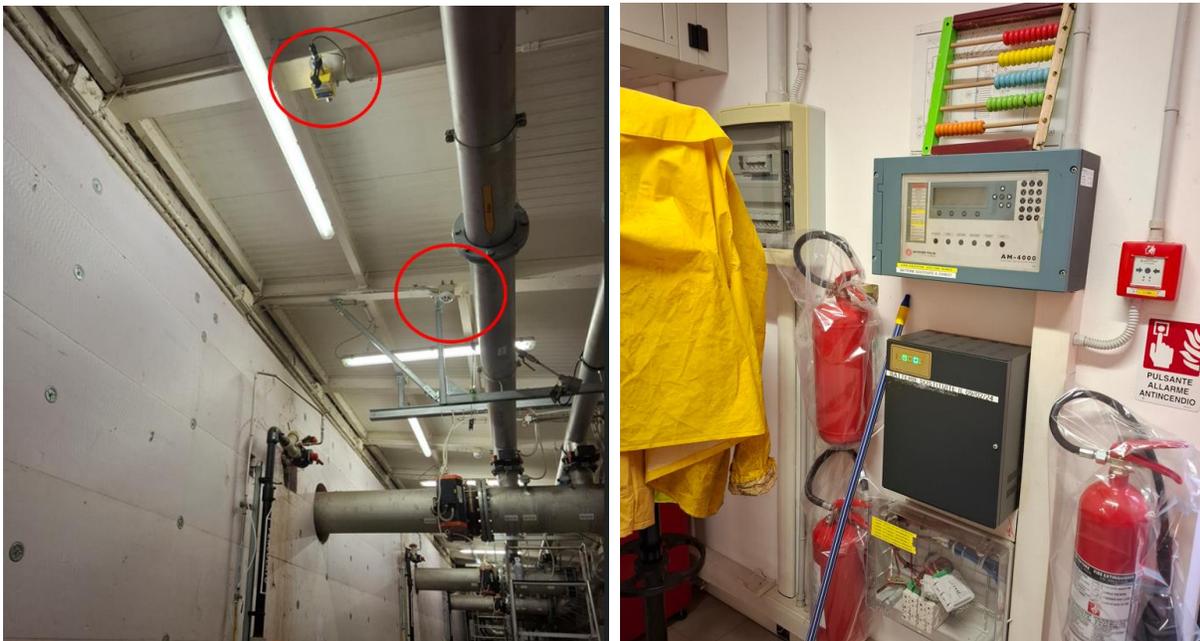
6.1 Sistemi di Rivelazione

Tutti i locali tecnici principali sono forniti di rivelatori incendio, di varia tecnologia, sia puntiforme che a barriera. In particolare, tra le aree e reparti coperti citiamo:

- Cabine elettriche MT/BT
- Sale UPS e quadri di potenza
- Locali che ospitano gruppi elettrogeni
- Locale che ospita le motopompe antincendio
- Sala compressori aria
- Uffici e laboratori QC
- Corridoio tecnico del digestore anaerobico

Vi sono anche pulsanti manuali di allarme generale, ben distribuiti nelle aree e reparti di lavorazione (nei reparti di digestione anaerobica, i pulsanti di allarme attivano interblocchi di sicurezza del processo con logica “fail-safe”).

Gli allarmi sono riportati localmente e remotati presso alcune centraline principali Honeywell Notifier AM-4000 installate nei locali adibiti ad ufficio / sala controllo del digestore anaerobico, del fabbricato che ospita la bio-ossidazione (digestione aerobica), del fabbricato dedicato alla fossa rifiuti e presso la reception sempre presidiata dal personale di una società di vigilanza.



Dettaglio rivelatori di gas e fumo/calore nel corridoio tecnico digestione anaerobica (sx); centralina Notifier nel fabbricato utility (dx)

Come anticipato nei paragrafi precedenti, ci sono anche rivelatori di gas metano installati nell’area della digestione anaerobica a copertura di:

- Fabbricato di digestione anaerobica

- Celle o reattori di fermentazione
- Corridoio tecnico (tra le celle ed il biofiltro)
- Vasca interrata di sedimentazione per la raccolta del percolato
- Fermentatore
- Condotti di aspirazione

Tali rivelatori gas generano allarmi multipli al raggiungimento del 15% e 20% del LEL ed interblocchi automatici alla soglia del 30% del LEL (fail-safe); la centralina di ricezione allarmi si trova del fabbricato utility a servizio della digestione anaerobica. Nella zona di stoccaggio del rifiuto prospiciente le celle, i rivelatori di gas alla prima soglia di allarme attivano anche alcuni “torrini” di ventilazione forzata installati a soffitto (l’area di stoccaggio è comunque parzialmente aperta nei punti di passaggio dei mezzi che movimentano il rifiuto e ventilata naturalmente).

Gli allarmi incendio e gas oltre ad essere inviati presso gli uffici e sale controllo di reparto, sono inviati anche ai responsabili di AIMAG (manutenzione, produzione e coordinatori emergenza) tramite combinatore telefonico (testato periodicamente).

6.2 Impianti Sprinkler

Non sono presenti impianti sprinkler.

6.3 Impianti di Protezione Speciali (Water-Foam; Clean-Agent; etc.)

Le macchine alimentate a gasolio (fornitore “Doppstad”) utilizzate per la trito-vagliatura e ribaltamento del compost in maturazione, sono fornite di impianti automatici di soppressione nel vano motore in caso di principio di incendio.

Impianti Generali

7.1 Impianto Elettrico

Il sito è alimentato dall'ENEL tramite una linea a media tensione 15kV. Sono presenti quattro cabine principali MT/BT, in locali a se stanti oppure compartimentati tramite pareti REI120 con i locali adiacenti. La cabina n.1 ospita 2 trasformatori isolati in olio minerale da 1.000kVA ciascuno, ridondanti rispetto ai consumi attuali di sito. La cabina n.2 a servizio del biotunnel (digestore aerobico) ospita 2 trasformatori in resina da 1.000kVA ciascuno. La cabina n.3 a servizio del digestore anaerobico ospita 1 trasformatore in resina da 800kVA mentre la cabina n.4 (dedicata al cogeneratore) ospita 1 trasformatore elevatore isolato in resina con potenzialità di 800kVA.

La distribuzione della bassa tensione è realizzata tramite blindosbarre e canaline. I trasformatori isolati in olio risalgono ai primi anni '90 e hanno un contenuto di olio di circa 540kg ciascuno; essi sono stati sottoposti ad analisi DGA nel 2022, senza evidenziare anomalie (attività svolta dalla società "ELMA" contestualmente ad una manutenzione straordinaria di Schneider Electric in cabina n.1).

Gli impianti elettrici sono stati recentemente verificati e certificati, in osservanza alle norme CEI vigenti, inoltre hanno caratteristiche anti deflagranti ove richiesto dall'analisi ATEX. Sono presenti inoltre alcuni interruttori di sgancio facilmente raggiungibili posizionati vicino alle cabine elettriche di trasformazione e alla cabina di arrivo (denominata come "cabina 0") sul confine sud-ovest del sito, nei pressi dell'ingresso carraio.

All'interno del sito non ci sono impianti fotovoltaici, mentre ci sono sia unità UPS che 2 gruppi elettrogeni a gasolio (1 x 375kW e 1 x 240kW) per garantire la continuità delle apparecchiature e dispositivi di sicurezza ed emergenza in caso di black-out (e.g. digestione anaerobica; luci di emergenza; pompe di rilancio acqua industriale).



Dettaglio GE fabbricato digestione anaerobica (sx); trasformatori isolati in olio in cabina n.1 (dx)

Nessuna criticità per il Centro di Elaborazione Dati che è soltanto uno “slave” (i server installati sono dedicati ai PC, stampanti e telecamere videosorveglianza); il centro stella del Gruppo è ubicato presso la sede di Mirandola.

7.2 Aria Compressa e Impianti di Riscaldamento/Raffreddamento

É presente una sala compressori all'interno del fabbricato utility nei pressi del fabbricato di gestione anaerobica che ospita più compressori a vite di piccola taglia, accoppiati ad essiccatori, serbatoi polmone e filtri.

Per quanto riguarda le centrali termiche, sono installate 3 caldaie a gas metano. La prima è a supporto del cogeneratore, di potenzialità pari a 276KW, posizionata nei pressi dell'area di cogenerazione, necessaria anche a riscaldare le aree di processo a servizio dei tunnel/celle anaerobici i quali hanno una temperatura ideale di lavoro intorno ai 35°C-40°C. Una seconda caldaia, di modesta potenzialità (28kW), è a servizio della zona uffici/spogliatoi del digestore anaerobico. Infine, una terza caldaia è a servizio della palazzina uffici, di potenzialità pari a 109KW.

Attualmente l'approvvigionamento della risorsa idrica (acqua industriale) agli impianti esistenti avviene tramite acquedotto comunale e pozzi privati. Sono presenti 2 pozzi artesiani, uno nei pressi del biotunnel con prelievo autorizzato 20.000 m³/anno ad uso industriale ed un secondo pozzo ubicato lungo il perimetro ovest del sito, con prelievo autorizzato 9.000 m³/anno ad uso industriale. I quantitativi di acqua del pozzo biotunnel vengono rilevati da un sistema elettronico (PLC acqua) che consente la visualizzazione continua dei consumi; settimanalmente vi è il controllo e la registrazione cartacea dei consumi che consente di individuare eventuali perdite. La gestione dell'irrigazione dei biofiltri è realizzata con l'intento di ottimizzare il consumo di acqua.



Dettaglio sala compressori aria (sx); vasca di raccolta acqua industriale “vasca n.2” (dx)

7.3 Utility Speciali (WWTP; Post-Combustori; Fluidi Criogenici; etc.)

Il cogeneratore alimentato a biogas a servizio del digestore/fermentatore per la produzione di energia elettrica ha una potenza termica nominale pari a 782kW, mentre la potenza termica sfruttabile dall'impianto (che è possibile recuperare a valle dello scambiatore) è pari a 619kW. In caso di anomalie del

cogeneratore e/o sovrappressione del fermentatore, è installata una torcia di emergenza per lo smaltimento del biogas in eccesso.

Non sono presenti impianti di trattamento e depuratori (WWTP) e/o impianti di post-combustione. Tutte le acque industriali potenzialmente inquinate, gestite con rete di fognatura interna, convergono in una vasca (vasca n.2, ubicata nei pressi del biofiltro E1) in cui sono installate sia le pompe di rilancio verso il depuratore esterno, che quelle a disposizione della laminazione, con attivazione dei due sistemi di rilancio impostati in funzione dei livelli raggiunti nella vasca. Il sistema di stoccaggio attuale ha una disponibilità complessiva di 3.000m³, oltre un franco pari al 20% di questo volume e prevede l'uso di tre vasche poste tra loro in serie. La vasca interrata in calcestruzzo armato denominata "vasca n.1" per la parte ovest dell'impianto (ingresso, palazzina uffici, fossa e linea di selezione); la "vasca n.2" per i restanti piazzali raccoglie per gravità le acque meteoriche dilavanti i piazzali stessi. Le acque raccolte in "vasca n.1", vengono rilanciate mediante pompe alla vasca di stoccaggio denominata "vasca n.4", vasca solo interrata, opportunamente impermeabilizzata con telo PVC. Le acque raccolte in "vasca n.2", possono essere o rilanciate a recapito finale esterno verso il depuratore, o nel sistema di laminazione, ovvero in una vasca fuori terra in calcestruzzo armato denominata "vasca n.3", che consente le più frequenti operazioni di stoccaggio, con funzione anche di vaso temporaneo per l'eventuale riuso dell'acqua per scopi industriali. Detta vasca scarica per gravità dal troppo pieno nella già citata vasca n.4 (che a tutti gli effetti è una vasca di emergenza). Lo svuotamento di queste due vasche viene effettuato al termine dell'evento di pioggia, con convogliamento/rilancio delle acque nella vasca n.2 e, da qui, al depuratore di San Marino di Carpi (gestito dal Gruppo AIMAG).

All'interno del sito è presente anche un serbatoio criogenico di azoto liquido (circa 10m³) accoppiato a 2 unità di evaporazione forniti di tutti i sistemi di sicurezza sia in termini di valvole di sovrappressione che di regolazione di sicurezza della temperatura (VRT a valle dell'evaporatore); l'azoto in fase gas viene utilizzato nei processi di digestione anaerobica sia nelle fasi di caricamento delle celle (per abbassare la concentrazione di O₂) che nella fase di lavaggio e flussaggio finale delle celle per ridurre la concentrazione di biogas e ripristinare le condizioni di sicurezza per gli operatori. Tale stoccaggio è in comodato d'uso e fornito dalla società "Nippon Gases".



Dettaglio serbatoio criogenico N₂ liquido (sx); cogeneratore in container e torcia (dx)

Sistemi di Sicurezza Fisica

8.1 Impianto Antintrusione e Videosorveglianza

Il sito è protetto da un impianto antintrusione costituito da sensori volumetrici installati negli uffici e in alcuni locali tecnici e reparti. Inoltre sono presenti videocamere a circuito chiuso sul perimetro esterno e sugli accessi.

8.2 Controllo Accessi

Il sito è interamente recintato, ben illuminato durante la notte e presidiato sia dai lavoratori AIMAG (nel turno) che dal personale di una società di vigilanza esterna h24 presso la reception. È presente una procedura per la registrazione di esterni e ospiti presso la reception.

Presidi Antincendio ed Organizzazione Emergenza

9.1 Squadra Antincendio

Tutti gli operatori di produzione e manutenzione fanno parte della squadra antincendio di stabilimento, che è costituita da circa 15 persone più un coordinatore, addestrate per un livello di rischio elevato, con esame presso il Comando dei Vigili del Fuoco di Modena.

Il Piano di Emergenza formalizzato contiene le procedure e i compiti che il coordinatore e gli addetti antincendio devono seguire in caso di emergenza; tra i compiti della squadra antincendio, c'è anche quello di supportare e facilitare l'intervento dei Vigili del Fuoco.

9.2 Vigili del Fuoco

Il Comando più vicino dei VVF professionisti si trova a Carpi a circa 10km dal sito con un tempo di intervento stimato al di sotto dei 15 minuti.

9.3 Rete Antincendio e Riserva Idrica

Lo stabilimento è fornito di una rete antincendio richiusa ad anello in HDPE, fornita di valvole di sezionamento e riserva idrica privata (serbatoio esterno da 75m³) con rinalzo da acquedotto. L'anello antincendio (PN16) è costituito da naspi UNI25, idranti UNI45 con lancia/manichetta e idranti soprassuolo a colonna UNI70 adeguatamente posizionati a circa 5m-10m dai fabbricati principali dimensionati in accordo a UNI 10779 per un rischio medio; è presente anche un attacco per autopompa VVF.



Dettaglio rete idranti esterna UNI70

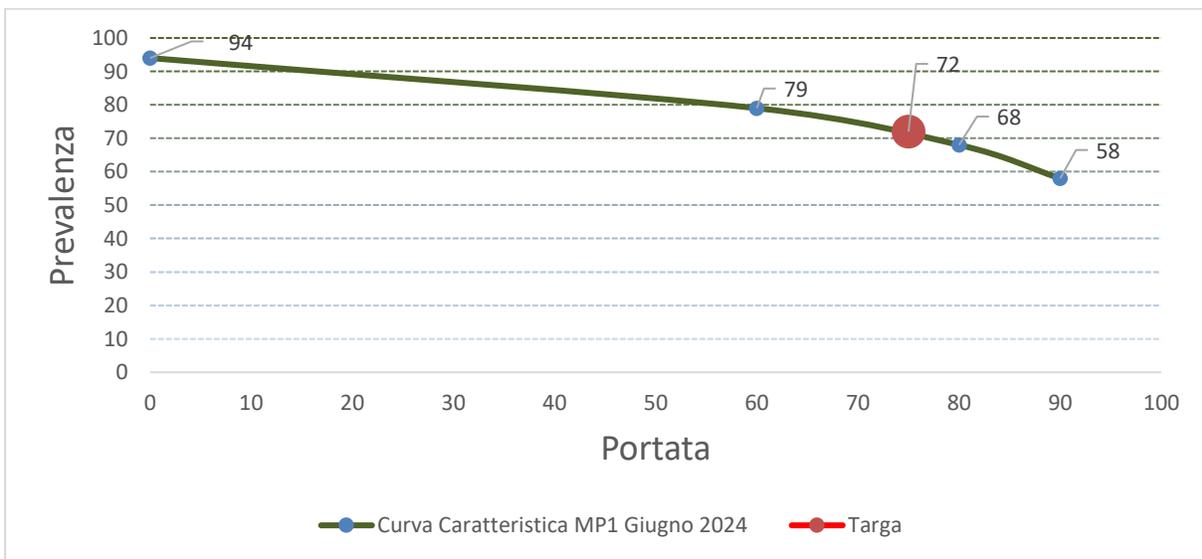
Il sistema è azionato da una stazione di pompaggio che ospita 2 pompe centrifughe ad asse orizzontale sotto-battente alimentate a gasolio MP1 e MP2, aventi potenzialità di 72m³/h @ 7.5bar ciascuna e una pompa Jolly da 2m³/h @9.9bar. Le pompe si azionano automaticamente per caduta di pressione della rete antincendio, tenuta a circa 8bar.

L'ultima curva caratteristica delle motopompe antincendio è stata costruita a Giugno 2024 con performance in linea con i requisiti UNI EN 12845 (al 140% della portata nominale, prevalenza > 70% di quella di targa).

Engine Type	Manufacturer	Pump Type	Engine	Supply Source	Flow (lt/min)	Pressure (bar)	Speed (rpm)
MP1	KSB ETN 50-250	Orizzontale	VM Motori D703EO	Serbatoio esterno	1.200	7.5	2940
MP2	KSB ETN 50-250	Orizzontale	VM Motori D703EO	Serbatoio esterno	1.200	7.5	2940

MP-1 RILIEVI CURVE LAVORO POMPE PRINCIPALI DATA: 03-06-2024						
Q	PORTATA IMPOSTATA in m ³ /h	0	60	80	90	
MANOVUOTOMETRO	LETTURA ASPIRAZIONE in "metri"	0	0	0	0	
MANOMETRO	LETTURA ALTEZZA in "metri"	94	79	68	58	
H	PREVALENZA in "metri"	94	79	68	58	

MP-2 RILIEVI CURVE LAVORO POMPE PRINCIPALI DATA: 03-06-2024						
Q	PORTATA IMPOSTATA in m ³ /h	0	60	80	90	
MANOVUOTOMETRO	LETTURA ASPIRAZIONE in "metri"	0	0	0	0	
MANOMETRO	LETTURA ALTEZZA in "metri"	75	70	58	50	
H	PREVALENZA in "metri"	75	70	58	50	



Dettaglio curva caratteristica motopompa MP1 (test di Giugno 2024)

Commenti:

Sono presenti un numero adeguato di estintori tra portatili e carrellati (con unità di 5kg, 6kg, 30kg e 50kg) sia a polvere polivalente che a CO₂ ben distribuiti in tutte le zone ed unità dell'impianto.

Esposizioni Esterne

Ubicazione

Latitudine	44.84687
Longitudine	10.90480
Punto utilizzato per Geocode	Capannone 1
Quota (s.l.m.)	21 m
Fonte:	Google Map

Esposizioni Esterne – Confini

Direzione	Livello di esposizione	Distanza	Commenti
Nord	Molto basso	>50 m	Area agricola, discarica esaurita
Est	Basso	>50 m	Area verde e agricola
Sud	Basso	>90 m	Strada pubblica e azienda esterna (Ordinary Hazard Occupancy)
Ovest	Basso	>50 m	Area verde e agricola

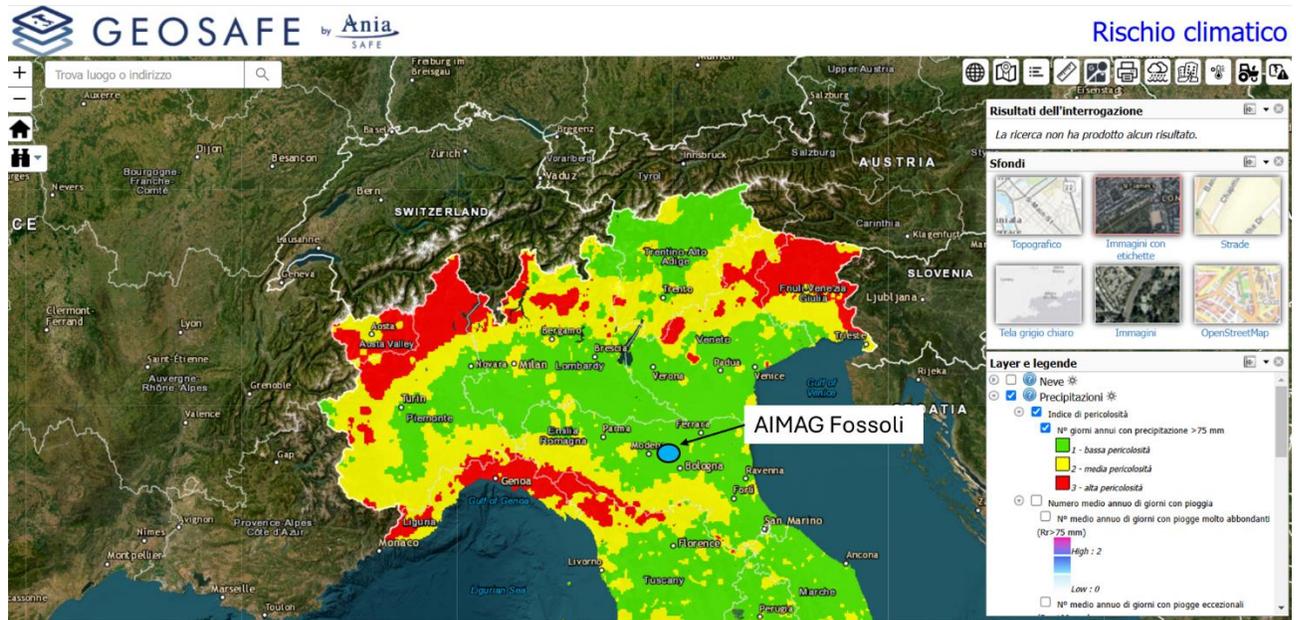


Google Earth view

Pericoli Naturali

Peril	Source	Risk Rating	Commento
Flash-flood	Geosafe (ANIA)	Basso	In accordo al software "Geosafe", il numero di giorni all'anno con precipitazione superiore a 75 mm (Indice di pericolosità) è basso (0-2 giorni). Storicamente il sito non ha subito danni a causa di eventi collegati a bombe d'acqua.
Grandine	Geosafe (ANIA)	Medio	In accordo al software "Geosafe", l'indice di pericolosità per la grandine è "medio" (Zona 2). La qualità delle coperture è buona, anche gli elementi deboli (lucernari) sono in buono stato di conservazione; in passato non si sono registrati danni per tempeste di grandine.
Temperatura	Geosafe (ANIA)	Alto (<-10°C) Medio (>35°C)	In accordo al software "Geosafe", l'indice di pericolosità per temperatura minima minore di "-10°C" è alto (Zona 3); per temperatura massima maggiore di "35°C" è "medio" (Zona 2).
Fulmini	Geosafe (ANIA)	Basso	In accordo al software "Geosafe", l'indice di pericolosità per i fulmini è "basso". Gli edifici sono classificati come autoprotetti.
Neve	Geosafe (ANIA)	Basso	In accordo al software "Geosafe", l'indice di pericolosità per neve maggiore di "35cm" è "basso".
Esondazione da fiume	Geosafe (ANIA) e ISPRA	Basso	In accordo al software "Geosafe" e ISPRA il sito ricade in un'area geografica esposta a pericolo idraulico medio (P2) per tempi di ritorno di 100-200 anni.
Vento	Geosafe (ANIA)	Basso	In accordo al software "Geosafe", l'indice di pericolosità per il vento è "basso".
Terremoto	Geosafe (ANIA) e INGV	Medio-Basso	In accordo all'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, il Comune di Carpi è caratterizzato da una pericolosità sismica moderata con una PGA su suolo rigido di circa 0.154g (Zona 2 NTC-2018). Tutti i fabbricati sono stati realizzati con criteri antisismici e/o migliorati/adequati dopo i terremoti del 2012 che hanno causato danni alle infrastrutture.
Vulcano	Geosafe (ANIA)	No Pericolo	Non applicabile
Tsunami	Geosafe (ANIA)	No Pericolo	Non applicabile

Dettaglio Pericoli Climatici



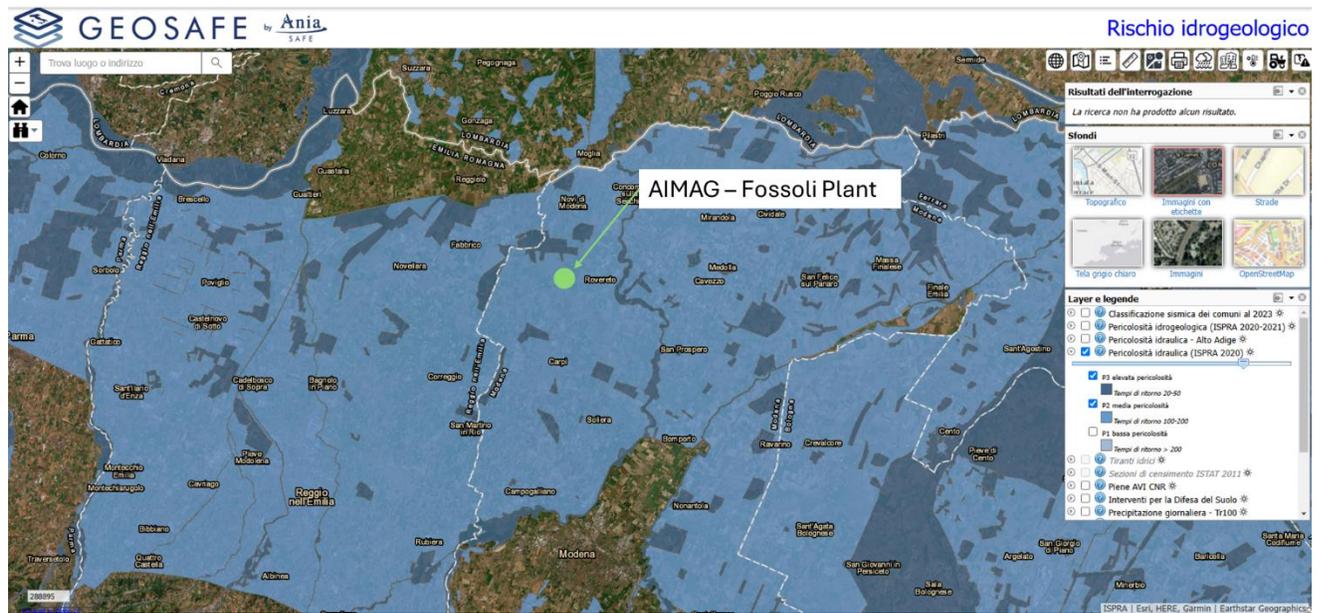
Dettaglio: numero di giorni all'anno con precipitazione superiore a 75 mm: basso (zona verde)

Analisi pericolosità climatico

	Indice di pericolosità grandine	2					
	Indice di pericolosità temperatura minima minore di -10°C	3					
	Indice di pericolosità temperatura massima maggiore di 35°C	2					
	Indice di pericolosità fulmini	1					
	Indice di pericolosità precipitazione maggiore di 75 mm	1					
	Indice di pericolosità precipitazione nevosa maggiore 30 cm	1					
	Indice di pericolosità vento	1					

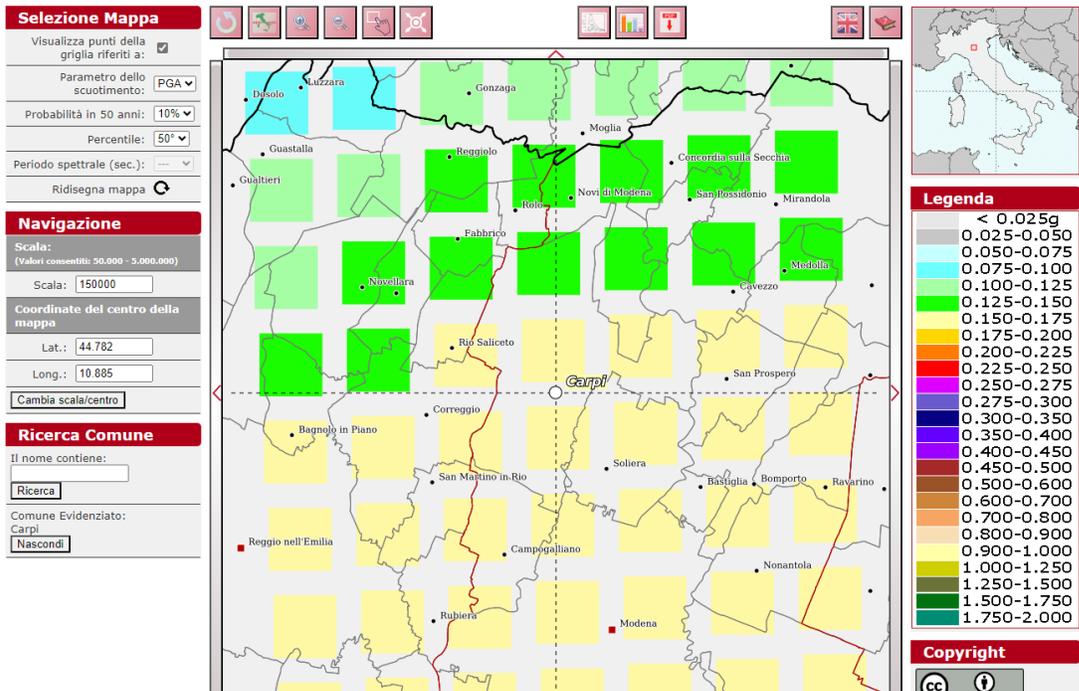
Dettaglio indice di pericolosità eventi atmosferici-climatici (fonte: Geosafe)

Dettaglio Pericoli Catastrofali: Alluvione e Terremoto



Dettaglio pericolosità idraulica moderata bassa per il sito di Fossoli (fonte ISPR/Geosafe)

Modello di pericolosità sismica MPS04-S1



Dettaglio pericolosità sismica-moderata per il sito di Fossoli con PGA di 0.154g (fonte INGV)

Business Interruption

Sito	
Caratteristiche generali	Il “core-business” del sito è dedicato alla produzione di “compost” a partire dal rifiuto proveniente dalla raccolta differenziata. Business minore è legato all’attività di stabilizzazione della frazione organica del rifiuto indifferenziato.
Tempo di ricostruzione	Tempo di ricostruzione stimato in caso di danno catastrofale compreso tra 12 e 15 mesi (inclusi tempi di demolizione e sgombero).
Alternative	Non ci sono alternative percorribili in breve tempo. Esiste un secondo sito del Gruppo con impianto di compostaggio che è ubicato a Finale Emilia e potrebbe costituire una valida alternativa in caso di grave interruzione alla linea di produzione del “compost” di Fossoli tuttavia, attualmente il sito di Finale Emilia si trova in manutenzione straordinaria e non sarà operativo per i prossimi 2 anni (causa revamping impiantistico).
Limitazioni accesso sito	Tale rischio è considerato moderato dato che il sito è ubicato in un’area geografica soggetta a moderato pericolo di esondazione da fiume (zona P2 ISPRA) e a pericolosità sismica moderata con PGA > 0.15g.

Operations, Processi Produttivi	
Caratteristiche operative	Attualmente, sia la linea di produzione del “compost” che quella di stabilizzazione del rifiuto indifferenziato sono “sotto-utilizzate”: la prima ha una capacità utile di 90.000t/anno e si lavora su una media di 55.000t/anno (61%); la seconda è autorizzata a produrre 30.000t/anno e se ne producono meno del 50%.
Stagionalità	La stagionalità è bassa, il sito è sempre operativo dato che è fortemente correlato alla raccolta differenziata nei Comuni del distretto di Carpi (gestiti da AIMAG) che non si interrompe mai nel corso dell’anno ed è ciclica.
Colli di bottiglia di processo	Esistono dei colli di bottiglia del processo riportati di seguito: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fermentatore, cogeneratore e biofiltro E4 sulla linea di digestione anaerobica ▪ Biofiltri E2 ed E3 sulla linea di digestione aerobica. In aggiunta, mentre ci sono almeno due macchine alternative e disponibili per la triturazione e vagliatura del rifiuto, esiste solo una macchina dedicata al ribaltamento del compost in maturazione. Quest’ultima potrebbe essere by-passata utilizzando altre macchine di movimentazione del rifiuto con pale gommate ma con un forte peggioramento di efficienza.
Alternative di processo	Il fabbricato di digestione anaerobica e il fabbricato di digestione aerobica sono forniti di più reattori o celle di lavorazione indipendenti, per questo motivo il fuori servizio di una cella non compromette l’intero flusso produttivo tuttavia, non ci sono alternative in caso di danno catastrofale ai fabbricati principali che ospitano le celle/reattori. Gli impianti di biofiltrazione sono considerati altamente affidabili e molto ben mantenuti. In aggiunta, esistono alcune parti di ricambio strategiche

Operations, Processi Produttivi	
	disponibili presso il sito in caso di guasto meccanico o elettrico grave agli impianti di ventilazione a supporto del processo e dei filtri.
Parti di ricambio	Ci sono alcuni macro componenti meccanici e/o dispositivi elettrici ed elettronici che sono comuni alle linee di lavorazione e agli impianti ausiliari, ciò facilita le operazioni di manutenzione. In ogni caso, alcuni componenti chiave (e.g. motori elettrici soffianti; cinghie e cuscinetti; schede ed apparecchiature elettro-strumentali) sono stoccati in sito e presso i magazzini dei fornitori.
Ricerca e Sviluppo	Ci sono laboratori QC e vengono svolte attività di R&D ma non sono considerate critiche ai fini della interruzione di attività.
Utility	Esiste una buona ridondanza degli impianti ausiliari e generali; l'unico collo di bottiglia è rappresentato dalle cabine elettriche n.3 e n.4 che ospitano un solo trasformatore; in ogni caso tali macchine sono di potenzialità modesta (inferiori a 1.000kVA) e potrebbero essere facilmente sostituibili sul mercato con unità nuove oppure in leasing.
IT Infrastruttura (CED)	Centro di Elaborazione Dati del Gruppo è ubicato nella sede di Mirandola (che garantisce un periodico e frequente back-up dei dati); non ci sono criticità presso il sito di Fossoli, anche la connettività è ridondante con fibra ottica e ponte radio bidirezionale.
Fornitori critici	Non ci sono rischi legati all'approvvigionamento dei rifiuti che provengono dalla raccolta differenziata nei 12 Comuni gestiti da AIMAG (linea compost – core business); in generale i fornitori possono essere sia Enti Pubblici che privati e pagano AIMAG per l'attività di trattamento/smaltimento rifiuti. Sulle macchine/strumenti utilizzati per il processo produttivo, ci sono normalmente doppi fornitori (e.g. pale gommate) e/o si acquistano componenti e linee/unità di processo da società affidabili e note, leader mondiali nel settore dell'impiantistica elettro-strumentale, automazione e trattamento e lavorazione del rifiuto (e.g. Siemens; Schneider Electric; Doppstadt).
Clients chiave	Non ci sono clienti che impattano quote importanti di fatturato superiori al 10%. La produzione di compost è svolta come servizio pubblico che non segue la logica di mercato con l'obiettivo di aumentare la marginalità.
Interdipendenza	Esiste una forte interdipendenza a valle con il depuratore di Carpi (sempre gestito dal Gruppo AIMAG) che tratta il 100% delle acque industriali contaminate generate dal sito di Fossoli (circa 35.000 / 40.000t/anno).

Business Continuity / Disaster Recovery Planning	
Gestione emergenza	È presente un piano di emergenza formale e aggiornato che descrive le modalità di risposta in caso di eventi e/o scenari emergenziali in ambito property (incendio, evento naturale catastrofico) e liability (infortunio grave).
Business Continuity Plan	Non presente tuttavia, il management del sito si è dimostrato molto attento a identificare, gestire e mitigare al meglio le principali esposizioni legate al

Business Continuity / Disaster Recovery Planning

	rischio di interruzione di attività, applicando misure preventive specifiche, best-practice ingegneristiche e BAT Europee per tutti i nuovi impianti e progetti di investimento legati alla produzione e/o potenziamento degli impianti esistenti.
--	--

Fotografie



Scrubber, dettaglio cabinato soffiante e biofiltro E3 (digestione aerobica)



Fabbricato utility (sx); dettaglio fermentatore con valvola PSV e motori di miscelazione esterni (dx)



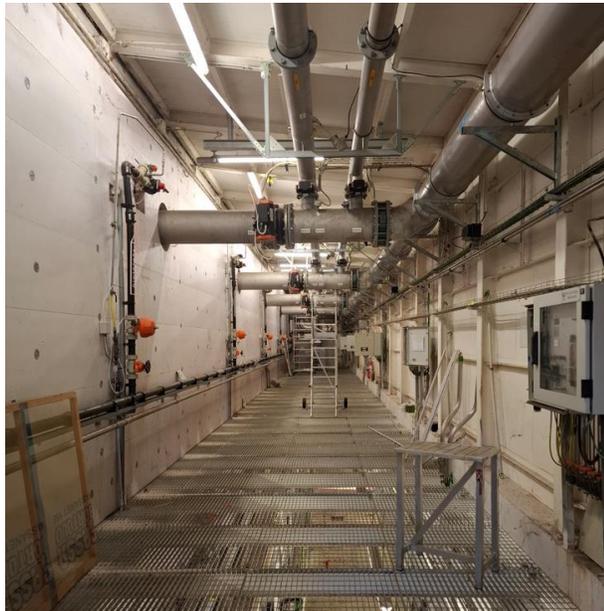
Dettaglio soffiante impianto di ventilazione fabbricato anaerobico (sx); portoni di accesso alle celle di fermentazione anaerobiche (dx)



Dettaglio laboratori QC (sx); vista esterna fabbricato digestione anaerobica (dx)



Dettaglio tubazione di trasporto biogas (esterna) da digestore anaerobico al fermentatore



Dettaglio struttura portante biofiltro E4 (sx); corridoio tecnico tra celle anaerobiche e biofiltro E4 (dx)



Vista esterna "fabbricato vagliatura" e stoccaggio prodotto finito (compost)



Copertura fabbricato digestione aerobica(bio-ossidazione): dettaglio impianti di ventilazione



Dettaglio tettoia metallica e Capannone 0" (sx); fabbricato vagliatura (dx)



Vista interna "Capannone 0": dettaglio elementi strutturali e rifiuto in fase di maturazione



Cabina elettrica n.2 (sx); dettaglio gruppo elettrogeno di sito (dx)



Cabina elettrica n.4 (sx); vista lato nord "Capannone 0" (dx)

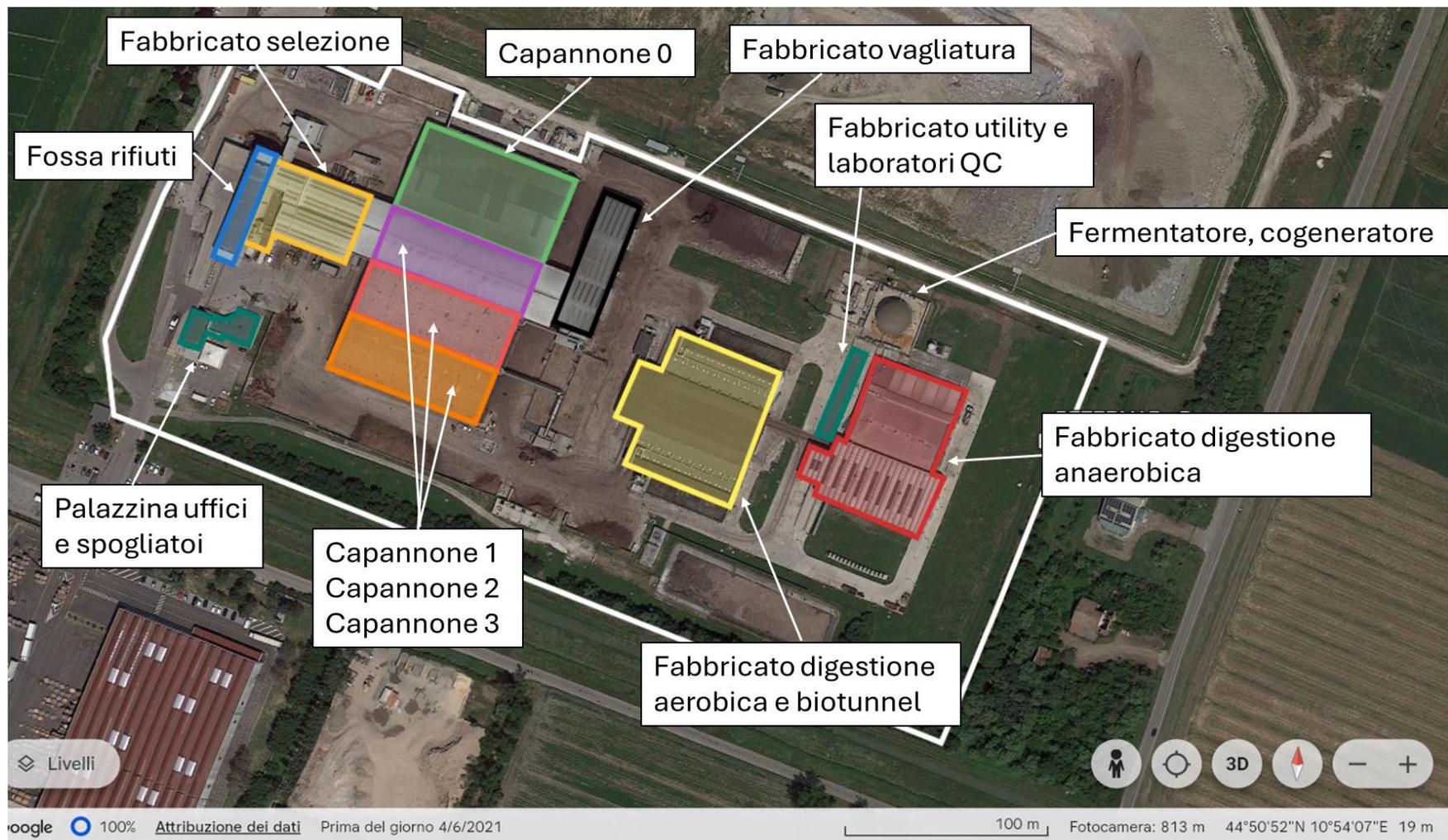


Dettaglio macchina “Doppstadt” dedicata al ribaltamento del composto in maturazione



Dettaglio stoccaggi sul perimetro esterno del sito (messa in riserva – attività R13): materiali lignocellulosici (sx); sfalcio potature (dx)

Appendice A



Vista aerea stabilimento di Fossoli



RAPPORTO DI ANALISI E DIAGNOSI N° 22114			
Data emissione:	19/04/2022	Commessa n°	306979
Utente	SCHNEIDER ELECTRIC S.p.A.		
Innesadimento	Aimag - Carpi		

OGGETTO INTERVENTO	ANALISI PREVENTIVA
--------------------	--------------------

CARATTERISTICHE APPARECCHIATURA			
Matricola	5239	Rif. cliente	TR 1
Costruttore	T.E.	Tipo di apparecchiatura	Trasformatore
Anno di costruzione	1991	Tipo di fluido isolante	Olio minerale
Potenza (MVA)	1	Peso dielettrico (kg)	540
Tensione (kV)	15/0,4	Peso apparecchio (kg)	2550

ISPEZIONE E PRELIEVO		STORICO	
Kit n°	21327	Data analisi precedente	-
Data di prelievo	02/04/2022	Oggetto intervento	-
Cond. funzionamento	Fuori servizio	Note:	
Temp. Dielettrico (°C)	38		
Temp. Ambiente (°C)	17		
Prelievo a cura	Elma S.I. S.r.l.		

ANOMALIE	
Condizione della parte dielettrica	Parametri analizzati nella norma
Condizione della parte attiva	Parametri analizzati nella norma

AZIONI CONSIGLIATE	
- Ricontrollo trend analisi trasfo tra 12 mesi	
Responsabile diagnosi Ing. Omar Amirouche	Ing. Omar Amirouche

Copyright: E' vietato copiare o riprodurre anche parzialmente il presente rapporto di prova senza l'autorizzazione scritta di ELMA Servizi Industriali s.r.l.



RAPPORTO DI ANALISI E DIAGNOSI N° 22114			
Utente	SCHNEIDER ELECTRIC S.p.A.		Data : 19/04/2022
Innesadimento	Aimag - Carpi		pag. 2/2
Costruttore	T.E.	Matricola: 5239	Commessa 306979
Anno	1991	Potenza (MVA): 1	Rif. Cliente: TR 1
			Tensione (kV): 15/0,4

PARAMETRI	19/04/22	LIMITI IEC	U.M.	METODO
Gas disciolti totali	79327		µ/l	IEC 60567
Acoto (N2)	57488		µ/l	
Ossigeno (O2)	20298		µ/l	
Idrogeno (H2)	< 1	100	µ/l	
Ossido di carbonio (CO)	22	200	µ/l	
Biossido di carbonio (CO2)	1517	5000	µ/l	
Metano (CH4)	< 1	50	µ/l	
Etano (C2H6)	< 1	50	µ/l	
Etileno (C2H4)	< 1	50	µ/l	
Acetilene (C2H2)	< 1	5	µ/l	
C3 (C3H6+C3H8)	2		µ/l	IEC 60599
Gas idrocarburi	2		µ/l	
Gas combustibili	24		µ/l	
CO2/CO	60,95	< 3 - > 11	-----	
Codice IEC	-		-----	
Contenuto d'acqua	21,6	< 40	mg/kg	
Acidita	-		mg KOH/g	
Tensione di scarica	55,5	> 30	kV	
Tangente delta (90°C)	-		-----	
Permittivita relativa (90°C)	-		-----	
Aspetto	-			ASTM D1500
Colore	-		ASTM	
Particelle > 4 micron	-		n°/l ml	
Particelle > 6 micron	-		n°/l ml	
Particelle > 14 micron	-		n°/l ml	IEC 60970
Codice NAS 1638	-		-----	
Codice ISO 4406	-		-----	
Composti furanici totali	-		mg/kg	
5-idrossimetil-2-furfurolo (5HMF)	-		mg/kg	IEC 61195
Alcool furfurilico (2 FOL)	-		mg/kg	
2-furfuraldeide (2 FAL)	-		mg/kg	
2-acetilfurano (2ACF)	-		mg/kg	
5-metil-2-furaldeide (5MEF)	-		mg/kg	
Metalli disciolti totali	-		mg/kg	ASTM D7151
Argento (Ag)	-		mg/kg	
Alluminio (Al)	-		mg/kg	
Rame (Cu)	-		mg/kg	
Ferro (Fe)	-		mg/kg	
Piombo (Pb)	-		mg/kg	
Silicio (Si)	-		mg/kg	
Stagno (Sn)	-		mg/kg	
Zinco (Zn)	-		mg/kg	
DBDS (Dibenzil DiSulfuro)	-		mg/kg	
Zolfo corrosivo (150 °C- 72h)	-		-----	
Classificazione ASTM	-		-----	
BCB	11,3		mg/kg	IEC 61619

Responsabile laboratorio Dott.ssa Enrica Zafferani	Dott.ssa Enrica Zafferani
--	---------------------------

Copyright: E' vietato copiare o riprodurre anche parzialmente il presente rapporto di prova senza l'autorizzazione scritta di ELMA Servizi Industriali s.r.l.

Dettaglio DGA Analisi 2022 su trasformatore TR1 (Cabina n.1): nessuna anomalia riscontrata



Società per Azioni
 Cap. Soc. € 20.000.000,00 int. vers.
 Trib. Frosinone - Reg. Soc. 2292
 C.C.I.A.A. Frosinone N. 62503
 Part. IVA 00286420609
 cod. Fisc. 02528470152



Sistema Qualità Certificato

www.isopan.com - e-mail: isopan@isopan.it

9

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

Caratteristiche		Spessore: 50 mm
Coefficiente di trasmissione termica U	($W/m^2 \cdot ^\circ K$)	0,78
Coefficiente di trasmissione termica K	($W/m^2 \cdot ^\circ K$)	0,72
Resistenza a trazione (MPa)		0,04
Resistenza a taglio (MPa)		0,05
Modulo di taglio (MPa)		2,09
Resistenza a compressione (MPa)		0,06
Resistenza a taglio ridotto a lungo termine	t= 2.000h	0,03
	t=100.000h	0,03
Coefficiente di scorrimento	t= 2.000h	0,78
	t=100.000h	1,69
Resistenza a flessione in campata (KN-m/m)	Flessione positiva, temp. ambiente	2,29
	Flessione positiva, temp. elevata	2,22
	Flessione negativa, temp. ambiente	2,23
	Flessione negativa, temp. elevata	2,16
Resistenza a flessione all'appoggio (KN-m/m)	Flessione positiva, temp. ambiente	****
	Flessione positiva, temp. elevata	****
	Flessione negativa, temp. ambiente	1,79
	Flessione negativa, temp. elevata	1,73
Tensione di raggrinzimento faccia esterna (MPa)	Centro campata, temp. ambiente	151,00
	Centro campata, temp. elevata	146,00
	Appoggio centrale, temp. ambiente	****
	Appoggio centrale, temp. elevata	****
Tensione di raggrinzimento faccia interna (MPa)	Centro campata	49,00
	Appoggio interno	40,00
Permeabilità all'acqua		CLASS B
Permeabilità all'aria ($m^3/h/m^2$)		NPD
Permeabilità al vapore acqueo		NPD
Isolamento acustico (dB)		NPD
Assorbimento acustico		NPD
Durabilità		PASSA
Resistenza al fuoco secondo EN 13501-2		REI 30
Reazione al fuoco secondo EN 13501-1		A2 S1 D0
Resistenza al fuoco dall'esterno secondo EN 13501-5		BROOF

Dettaglio pannelli sandwich ISOPAN in copertura al fabbricato vagliatura (Classe di Reazione al Fuoco)



Disclaimer

All information contained in this document has been compiled and obtained from sources believed to be reliable and credible but no representation or warranty, express or implied, is made by Howden Assiteca Consulting Srl as to their accuracy or completeness. Some of the information contained herein may be time sensitive. Thus, you should consult the most recent referenced material.

Information relating to risk services is intended as a general description of certain types of risk and/or risk mitigation services available to qualified customers. Howden Assiteca Consulting Srl and its employees do not assume any liability of any kind whatsoever, resulting from the use, or reliance upon any information, material or procedure contained herein. Zurich and its employees do not guarantee particular outcomes and there may be conditions on your premises or within your organization which may not be apparent to us. You are in the best position to understand your business and your organization and to take steps to minimize risk, and we wish to assist you by providing the information and tools to assess your changing risk environment.

Confidential: For questions related to the duplication or distribution of this document, please contact the author specified under General Information (see 'Assessed by'), or ask your Howden Assiteca Consulting representative.

Copyright © 2024 Howden Assiteca Consulting Srl.