



Sito di Cavaglià (BI), Località Gerbido

Nuovo impianto di trattamento e recupero
della frazione organica da raccolta
differenziata (FORSU)



Relazione Tecnica Antincendio Sezione B

*Redatta in ottemperanza all'art. 3 del D.p.r. 151/11 secondo i contenuti dell'Allegato I
del D.M. 7 agosto 2012*

APRILE 2019



A2A Ambiente S.p.A.
Ingegneria Ambiente
Via Olgettina 25
20132 Milano (MI)
T [+39] 02 2729 81
www.a2aambiente.eu

Titolo progetto	Sito di Cavaglià (BI) Località Gerbido Nuovo impianto di trattamento e recupero della frazione organica da raccolta differenziata (FORSU)
Titolo documento	Relazione Tecnica Antincendio
Verifica	P. Agustoni / F. Cottone
Approvazione	P. Agustoni
Progettista Antincendio	
Numero documento	

Tabella delle revisioni / Table of revisions

Revisione Revision	Data Date	Descrizione Description	Pagina Page	Redazione Created by
00	Aprile 2019	Emissione per VVF	-	A. Cameroni



INDICE

1	PREMESSA	6
2	SEZIONE B - INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI DI INCENDIO	7
2.1	DESTINAZIONE D'USO	7
2.2	SOSTANZE PERICOLOSE E MODALITA' DI STOCCAGGIO	7
2.3	COMPARTIMENTI ANTINCENDIO	8
2.4	CALCOLO CARICO DI INCENDIO	9
2.4.1	Edificio Trattamento FORSU	9
2.4.2	Compartimenti palazzine servizi e locali tecnici (C4, C5, C6, C7, C8 e C9)	12
2.5	IMPIANTI DI PROCESSO.....	13
2.6	LAVORAZIONI	14
2.7	MACCHINE, APPARECCHIATURE ED ATTREZZI.....	15
2.8	MOVIMENTAZIONI INTERNE	15
2.9	IMPIANTI TECNOLOGICI DI SERVIZIO.....	15
2.10	AREE A RISCHIO SPECIFICO	16
3	SEZIONE B – DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI	17
3.1	CONDIZIONI DI ACCESSO E VIABILITA'.....	17
3.2	LAY-OUT AZIENDALE	17
3.3	AFFOLLAMENTO	18
4	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEL RISCHIO INCENDIO	20
4.1	VALUTAZIONE RISCO INCENDIO PER L'ATTIVITA' SECONDO D.M. 3 AGOSTO 2015.....	21
4.2	DETERMINAZIONE DEL PROFILO DI RISCHIO R_{VITA}	21
4.3	DETERMINAZIONE PROFILO DI RISCHIO R_{BENI}	23
4.4	DETERMINAZIONE PROFILO DI RISCHIO $R_{AMBIENTE}$	23
5	STRATEGIA ANTINCENDIO (SEZIONE S)	25
5.1	S.1 - REAZIONE AL FUOCO	25
5.2	S.2 - RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	26
5.2.1	Edificio FORSU – Stoccaggio Compost (Compartimenti C1, C2 e C3)	27



5.2.2	Conclusione Resistenza al Fuoco.....	29
5.3	STRATEGIA S.3 - COMPARTIMENTAZIONE.....	29
5.3.1	Soluzione conforme per il II livello di prestazione.....	30
5.3.2	comunicazione tra i compartimenti.....	32
5.3.3	Muri tagliafiamma	33
5.3.4	Conclusione Compartimentazione.....	33
5.4	STRATEGIA S.4 - ESODO.....	34
5.4.1	Soluzioni conformi per il livello di prestazione I.....	35
5.4.2	Dati di ingresso per la progettazione dell'esodo	38
5.4.3	Progettazione dell'esodo	41
5.4.4	Conclusioni strategia ESODO	45
5.5	STRATEGIA S.5 GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO.....	45
5.5.1	Conclusione strategia gestione della sicurezza antincendio	47
5.6	STRATEGIA S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO	47
5.6.1	Estintori d'incendio portatili e carrellati	49
5.6.2	rete di idranti (protezione manuale – LIVELLO III e IV).....	51
5.6.3	Impianti di protezione automatica.....	54
5.6.4	Contemporaneità e prestazione alimentazione impianti antincendio.....	60
5.7	STRATEGIA S.7 - RIVELAZIONE ED ALLARME	61
5.7.1	Soluzioni conformi Livello di Prestazione IV.....	63
5.7.2	sistema di segnalazione manuale di un incendio.....	65
5.7.3	segnalatori ottico acustici per evacuazione dei locali;	66
5.7.4	rivelazione ambiente – sistema ad aspirazione e campionamento monossido di carbonio	67
5.7.5	rivelatori di fiamma.....	68
5.7.6	rilevatori puntiformi di fumo protezione biocelle e maturazione.....	68
5.7.7	Rivelatori lineari di fumo	69
5.7.8	Rivelatori puntiformi di fumo a protezione dei nuovi locali tecnici e delle palazzine servizi.	69
5.7.9	Sistemi a aspirazione e campionamento fumi	70
5.7.10	Alimentazioni ed elementi di connessione.....	71
5.7.11	Centrale di controllo, segnalazione e attivazione impianti	72



5.8	STRATEGIA S.8 - CONTROLLO DI FUMI E CALORE	73
5.8.1	Soluzioni Conformi Livello di Prestazione II	75
5.9	STRATEGIA S.9 - OPERATIVITA' ANTINCENDIO	76
5.9.1	Soluzioni conformi Livello di Prestazione III	78
5.10	STRATEGIA S.10 - SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO	78
6	CONCLUSIONE.....	81



1 PREMESSA

La società A2A Ambiente SPA ha in progetto la realizzazione di un nuovo impianto integrato (digestione anaerobica e compostaggio) di trattamento e recupero della frazione organica da raccolta differenziata da ubicarsi nel Comune di Cavaglià in Loc. Gerbido.

Il presente documento è la “Sezione B” della Relazione Tecnica Antincendio redatta in conformità a quanto previsto dall’Allegato I del D.M. agosto 7 agosto 2012.

Nella “Sezione A” si è descritto il nuovo processo produttivo e le installazioni in progetto.

Nella presente “Sezione B” saranno individuati i pericoli di incendio presenti, sarà data una valutazione qualitativa del rischio incendio e relativamente alla strategia antincendio sarà seguita la procedura prevista dal D.M. 3 agosto 2015, nuovo “codice di Prevenzione Incendi”.

Tale sezione è riferita alle attività non normate da specifiche normative antincendio, ovvero:

Attività principale: n. 70.2. categoria C Locali adibiti a depositi con quantitativi di merci e materiali combustibili superiori complessivamente a 5000 kg, di superficie lorda superiore a 3000 m².

Attività secondaria: n. 36.2. categoria C Depositi di legna, fascine e di altri prodotti affini con quantitativi in massa superiore a 500.000 kg;

Attività secondaria: n. 44.1. categoria B depositi di materie plastiche con quantitativi in massa compresi tra 5.000 kg e 50.000 kg;

Le attività dotate di specifica normativa e oggetto di variante saranno trattate nella “Sezione C”.



2 SEZIONE B - INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI DI INCENDIO

In tale Sezione saranno indicati gli elementi che permetteranno di individuare i pericoli presenti all'interno delle aree oggetto di intervento, i compartimenti antincendio e tutti quelli elementi utili alla definizione di Rischio Incendio.

2.1 DESTINAZIONE D'USO

Come si evince dalle Tavola Tecnica di inquadramento generale allegata, le nuove attività sono inserite all'interno di un tessuto industriale consolidato.

In particolare il nuovo intervento, come già descritto, sarà realizzato all'interno del Comune di Cavaglià a sud-est dell'abitato, in prossimità dei confini amministrativi dei Comuni di Santhià (VC) ed Alice Castello (VC) e conterà di un edificio principale ove saranno svolte le operazioni di ricevimento, pretrattamento e trattamento dei rifiuti organici (FORSU) provenienti dallo sfalcio del verde e dalla raccolta differenziata della frazione umida. In adiacenza a tale edificio sarà collocata una piccola palazzina servizi su più piani dove sarà ubicata la sala controllo, la sala quadra oltre al locale Centrale Termica.

L'area destinata all'attività di digestione anaerobica con produzione di biogas ed la successiva sezione di trattamento (purificazione del biogas e trasformazione in biometano) sono caratterizzati dalla presenza di impianti industriali non assimilabili ad edifici.

Pertanto tutti i nuovi edifici avranno una destinazione d'uso industriale.

2.2 SOSTANZE PERICOLOSE E MODALITA' DI STOCCAGGIO

Le sostanze che saranno depositate all'intero dei nuovi impianti sono principalmente, frazione organica della raccolta differenziata e verde (nuovo impianto trattamento FORSU) ed infine biogas nella area di impianto adibita al trattamento anaerobico (digestore, trattamento biogas).



Inoltre è prevista l'installazione di n.2 serbatoi da 20 m³ per il contenimento di soluzioni acquese di acido solforico. Pur non essendo infiammabile l'acido solforico è corrosivo e i suoi vapori, se sottoposti ad elevate temperature, potrebbero comportare la formazione di anidride solforica.

In Allegato è riportata una tabella con evidenziata per ciascuna area la tipologia di materiale depositato, le modalità di deposito (che per lo più sono in cumuli) oltre che la percentuale di acqua presente nel materiale.

2.3 COMPARTIMENTI ANTINCENDIO

Di seguito si elencano i compartimenti antincendio che saranno realizzati. Le modalità di scelta dei compartimenti stessi, le loro dimensioni saranno descritti nel capitolo dedicato alle strategie antincendio. In particolare sarà data dimostrazione dell'ottemperanza ai criteri indicati dal codice di prevenzione incendi per la determinazione dei compartimenti stessi.

Nella Tavola Tecnica 2 sono evidenziati i compartimenti di cui alla tabella seguente.

Edificio	Compartimento	Descrizione
Palazzina Servizi FORSU	C4	Locale Caldaia P.T.
	C5	Piano Primo, Piano Secondo, Piano Terzo
Trattamento FORSU	C1	Vasche di scarico, area pretrattamento, area trattamento
	C2	Maturazione, biocelle
	C3	Stoccaggio compost
	C6	Locale Schiuma
	C7	Sala quadri
	C8	Cabina MT/BT
	C9	Cabina elettrica



2.4 CALCOLO CARICO DI INCENDIO

Di seguito sarà calcolato il carico di incendio specifico (q_f) presente in ciascuno dei compartimenti in cui sarà suddivisa l'attività.

Si ricorda che il carico di incendio specifico è il "carico di incendio" riferito all'unità di superficie lorda di piano, espresso in MJ/m² ed è calcolato secondo la formula

$$(\sum g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i) / A$$

dove A rappresenta la superficie lorda del compartimento così come definito dal nuovo codice di prevenzione incendi.

In Allegato alla presente è riportata una Tabella dove, oltre ad essere indicata la modalità di deposito dei rifiuti, è calcolato il Carico di Incendio specifico suddiviso per ciascun area o sottoarea (vasche, zone di accumulo, ecc), inoltre, sempre in tale Allegato, è riportata l'umidità contenuta nei rifiuti.

Tale calcolo è utile per la definizione della strategia antincendio che sarà implementata per la mitigazione del rischio incendio.

2.4.1 Edificio Trattamento FORSU

Come già evidenziato nella Tabella di cui alla pagina precedente il nuovo edificio destinato alla ricezione e trattamento della FORSU sarà suddiviso in n.3 compartimenti principali.

Compartimento C1 - Area ricezione, pretrattamento e trattamento

Il Compartimento C1 è caratterizzato dalla presenza delle vasche di ricezione e deposito, oltre che da zone dove sono depositati in cumulo i rifiuti a valle delle lavorazioni previste.

La superficie dell'intero compartimento è pari a circa 4.840 m²

Pertanto si avrà:

ID	ELEMENTO COMBUSTIBILE	gi [kg]	Hi [Mj/kg]	mi [Adim]	Ψi [Adim]	qi [Mj]
C1a	FORSU in ingresso	504.000	1,5	0,8	1	604.800
C1b	vasca "VERDE" in ingresso	338.000	10,12	0,8	1	2.736.448



C1c	vasca polmone	411.000	1,5	0,8	1	493.200
C1d	area stoccaggio sovravento (plastica/legno)	103.000	11,5	1	1	1.184.500
C1e	area stoccaggio sovravento (plastica/legno)	103.000	11,5	1	1	1.184.500
C1f	area stoccaggio sovravento (plastica/legno)	208.000	1,92	0,8	1	319.488
C1g	area stoccaggio sovravento ricircolato (legno)	170.000	12,2	0,8	1	1.659.200
C1h	area stoccaggio sovravento ricircolato (legno)	166.000	12,2	0,8	1	1.620.160
C1i	area stoccaggio sovravento (plastica)	53.000	25	1	1	1.325.000
$\sum g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i$						11.127.296

Il potere calorifico indicato ed utilizzato è derivato, sia da riferimenti letterari sia da analisi chimiche effettuati in impianti simili. Inoltre, relativamente all'area di deposito "rifiuto verde/legno" il calcolo è derivato dalla formula di Hartmann utilizzata per la determinazione del PCI medio della legna con un certo tenore idrico W(%) calcolato sul peso umido:

formula di Hartmann: $PCI_{\text{medio ponderato con tenore idrico}} = [PCI \cdot (100-W) - 2,44 \cdot W] / 100$

dove 2,44 è il valore del calore perso per evaporazione dell'acqua.

Il materiale è depositato in cumuli e all'interno di vasche.

Non sono considerati i nastri, poiché alla luce della quantità di materiale depositato il loro contributo è pressoché nullo. Poiché la superficie del compartimento è pari a 4.840 m² il Carico d'Incendio Specifico assumerà il seguente valore:

$$q_f = 11.127.296 / 4840 = 2.299 \text{ MJ/m}^2$$

Il valore del carico di incendio specifico per l'intero compartimento risulta elevato. Tale valore è ovviamente maggiore in prossimità delle aree di cumulo dove si arriva ad oltre 10.000 MJ/m².

Compartimento C2 - Area maturazione insufflata e biocelle

Il compartimento C2 è formato da n.1 aree di maturazione per mezzo di aria insufflata e di n.6 biocelle areate già descritte.

Le biocelle sono dei "tunnel" in cemento armato all'interno dei quali è depositato il rifiuto per la sua biodegradazione aerobica.



Il compartimento ha una superficie lorda in pianta pari a 3.587 m²

Nella Tabella seguente il calcolo del carico di incendio:

ID	ELEMENTO COMBUSTIBILE	g _i [kg]	H _i [Mj/kg]	m _i [Adim]	ψ _i [Adim]	q _i [Mj]
C2g	area maturazione 1	2.298.000	7,9	1	1	18.154.200
C2a-f	totale area biocelle	2.676.000	3,9	1	1	10.436.400
	$\sum g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i$					28.590.600

Il valore del PCI inserito è determinato da analisi chimiche effettuate su materiale simile a quello in oggetto, ridotto per mezzo della formula di Hartmann per via della presenza di percentuale di acqua in peso non trascurabile. Come si evince dai valori inseriti il PCI è maggiore nel materiale in uscita dalla biocelle poiché l'umidità del rifiuto si è notevolmente ridotta.

Poiché la superficie del compartimento è pari a circa 3.587 m² il Carico d'Incendio Specifico assumerà il seguente valore:

$$q_f = 28.590.600 / 3.587 = 7.970 \text{ MJ/m}^2$$

Il valore del carico di incendio specifico per l'intero compartimento risulta elevato. Tale valore è maggiore nell'area di maturazione dove, come evidente dalla Tabella in Allegato il valore del carico di incendio è superiore a 11.000 MJ/m² nelle aree di maturazione finale.



Compartimento C3 - Area stoccaggio compost

In tale area il prodotto finito è depositato in cumuli di altezza massima pari a 3 metri.

La superficie del compartimento è pari a circa 2530 m².

Nella Tabella seguente il calcolo del carico di incendio.

ID	ELEMENTO COMBUSTIBILE	g _i [kg]	H _i [Mj/kg]	m _i [Adim]	Ψ _i [Adim]	q _i [Mj]
C5	area deposito compost	1.684.000	6,5	1	1	10.946.000
	$\sum g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i$					10.946.000

Il valore del PCI inserito è stato dedotto da valori di letteratura. Inoltre, il calcolo di cui sopra ipotizza il rifiuto distribuito su tutta la superficie del compartimento, tale ipotesi è assolutamente cautelativa poiché devono essere garantiti gli spazi di manovra dei mezzi di movimentazione del rifiuto.

Poiché la superficie del compartimento è pari a 1122 m² il Carico d'Incendio Specifico assumerà il seguente valore:

$$q_f = 10.946.000 / 1122 = 9.755 \text{ MJ/m}^2$$

Anche per questo compartimento il carico di incendio è elevato.

2.4.2 Compartimenti palazzine servizi e locali tecnici (C4, C5, C6, C7, C8 e C9)

La palazzina e i locali tecnici adiacenti all'edificio FORSU saranno dei compartimenti specifici.

In particolare la palazzina servizi adiacente al nuovo fabbricato FORSU sarà compartimentata dall'edificio principale e il piano terra, ove sarà collocata la caldaia per il recupero del calore sarà a sua volta compartimento antincendio.

Il carico di incendio previsto all'interno dei locali è quello tipico delle sale quadri/sale controllo.

Il calcolo del carico di incendio all'interno delle sale quadri, sale controllo non è di facile determinazione, infatti le stesse sono caratterizzate dalla presenza di notevoli



quantità di cavi elettrici nel sottopavimento e di quadri elettrici in armadi metallici nel locale. In letteratura è possibile ricavare i seguenti valori:

- Sala collaudo per apparecchiature elettriche: 212,5 MJ/m²;
- Industria elettrica 600 MJ/m²

Cautelativamente, utilizzando un frattile di sicurezza pari a 20% si avrà un carico di incendio per le sale quadri pari a circa 720 MJ/m².

Tale valore, cautelativamente può essere assunto come valore per il carico di incendio anche per la palazzina servizi, che oltre dalla sala controllo è composta anche da uffici tecnici, spogliatoi che generalmente sono caratterizzati da valori del carico di incendio inferiori.

Pertanto si ritiene che il carico di incendio specifico all'interno delle palazzine e dei locali tecnici sia pari ad un massimo di:

$$q_f = 720 \text{ MJ/m}^2$$

Il locale schiuma avrà carichi di incendio molto inferiori così come la Centrale Termica.

2.5 IMPIANTI DI PROCESSO

Gli impianti di processo esistenti sono già stati dettagliatamente descritti nella Sezione A della Relazione Tecnica.

Relativamente alle attività di cui alla presente Sezione B gli impianti di processo si possono riassumere in:

- Edificio FORSU
 - a) Trituratori per la riduzione volumetrica della frazione verde e in parte della frazione derivante dalla raccolta differenziata;
 - b) biocelle per la prima fase di trattamento aerobico;
 - c) area di maturazione primaria con insufflazione di aria dal pavimento;
 - d) nastri per il trasporto dei materiali;



e) ventilatori e canalizzazione per l'areazione delle diverse sezioni di impianto;

2.6 LAVORAZIONI

Anche per le lavorazioni effettuate si rimanda alla Sezione A. In tale punto si vuole sottolineare che le lavorazioni a maggior rischio incendio sono quelli di triturazione dei rifiuti in arrivo.

Inoltre, l'esperienza acquisita dalla società A2A Ambiente nella gestione di impianti trattamento rifiuti ha evidenziato che per alcune sezioni di trattamento in progetto il rischio di autocombustione dei rifiuti non è trascurabile.

Infatti, i processi di biodegradazione in particolari condizioni di umidità e ossigenazione portano ad una reazione di tipo esotermica e quindi con sviluppo di calore fino a portare all'accensione del materiale combustibile presente nei rifiuti.

Di seguito si elencano le aree, suddivise per edifici, dove il rischio autocombustione non è da escludersi:

EDIFICIO FORSU:

- area maturazione 1 e 2 (id C2g). In tale aree, dopo una prima fase di stabilizzazione in biocelle il rifiuto presenta una percentuale di umidità di circa il 45%. La temperatura di processo normalmente raggiunta è pari a 40 °C, ma cumuli troppo alte, umidità inferiori in alcune sezioni potrebbero rappresentare la condizione ideale per una autocombustione;
- area sovrallò ricircolato (id C1g e C1h). Il rifiuto in uscita dalla zona di maturazione è vagliato. La parte a maggior pezzatura è depositata in cumulo e quindi ricircolata. Tale materiale ha una % di umidità di circa il 30% e potrebbe essere in parte già "compromessa" dalla fase di maturazione. Comunque i tempi di deposito sono brevi e quindi questo è un fattore limitante ad una naturale autocombustione.



Nelle restanti aree dell'edificio FORSU il fenomeno dell'autocombustione è poco probabile sia per i bassi tempi di giacenza, sia per la elevata umidità relativa presente che ha potenziale inibitorio su qualsiasi principio di combustione.

Altre zone dell'impianto fenomeni di autocombustione sono poco probabili proprio per l'assenza della frazione organica.

2.7 MACCHINE, APPARECCHIATURE ED ATTREZZI

Anche per tale punto si rimanda alla Sezione A.

2.8 MOVIMENTAZIONI INTERNE

Nei compartimenti le movimentazione dei rifiuti sono per lo più effettuate con pala meccanica e solo in parte con nastri trasportatori.

Non è previsto, se non per manutenzioni straordinarie l'utilizzo dei muletti.

Lo scarico dei rifiuti in ingresso è effettuata dai mezzi di raccolta e trasporto rifiuti utilizzate dalle società che gestiscono la raccolta dei rifiuti sul territorio.

Il compost in uscita è caricato su autoarticolati, mentre il CSS dallo scarrabile è pressato e quindi direttamente caricato su autoarticolati. I piazzali presenti permettono una facile manovrabilità dei mezzi.

2.9 IMPIANTI TECNOLOGICI DI SERVIZIO

Anche tali impianti sono stati descritti nella Sezione A. Si riassumono i principali:

- impianti di depurazione effluenti gassosi, con particolare attenzione all'abbattimento degli odori (biofiltri e scrubber umidi);
- impianti elettrici ed informatici;
- impianti per la raccolta delle acque.



E' inoltre presente un gruppo elettrogeno che sarà dettagliato nella Sezione C e la rete antincendio esistente sarà ampliata, come di seguito descritto.

2.10 AREE A RISCHIO SPECIFICO

Le aree a rischio specifico, oltre a quelle già elencate relativamente alle lavorazioni, sono:

- gruppo elettrogeno;
- distributore/contenitore gasolio;
- centrale termica per produzione calore alimentata a gas metano di rete;
- digestore anaerobico e impianto biogas

Tutte queste aree saranno descritte nella Sezione C



3 SEZIONE B – DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

Anche le condizioni ambientali sono state descritte nella Sezione A, inoltre il sito nella sua interezza è già stato descritto nelle Relazione Tecnica che sono state presentate e che hanno portato al rilascio dell'attuale Certificato di Prevenzione Incendi.

3.1 CONDIZIONI DI ACCESSO E VIABILITA'

Le condizioni di accesso al sito e la viabilità generale all'intero del sito non sono oggetto di varianti. La viabilità dei mezzi di soccorso nell'intorno dei nuovi edifici è garantita su tutti i lati.

La viabilità risulta agevole e caratterizzata da ampie strade interne, realizzate per facilitare il raggiungimento dei nuovi impianti ai mezzi che trasportano i rifiuti in ingresso. Pertanto sono sicuramente garantite le seguenti misure minime:

- larghezza: 3,5 m;
- altezza libera: 4 m;
- raggio di volta: 13 m;
- pendenza: non superiore al 10 %;
- resistenza al carico: almeno 20 t (8 asse anteriore e 12 asse posteriore; passo 4 m).

3.2 LAY-OUT AZIENDALE

Come già descritto il nuovo impianto è stato previsto come un unico grande volume che raccolga le funzioni principali, ossia l'area di scarico, pre e post trattamento, maturazione e stoccaggio e l'area biocelle, lasciando come volumi separati unicamente quelli destinati ad ospitare i digestori ed il biofiltro.

Per l'edificio e gli impianti annessi sono garantite distanze minime di protezione e di sicurezza interna di seguito riportate.



L'altezza massima dell'edificio adibito a lavorazione della FORSU è pari a 15,5 metri, nella sezione area di scarico, mentre le sezioni celle, deposito compost, area maturazione hanno un'altezza massima di 12,1 metri.

Sono garantite le seguenti distanze:

- Distanza di protezione (*distanza minima tra il perimetro dell'edificio a maggior rischio incendio ed il confine dell'area*): **= 40 metri (edificio FORSU)**
- Distanza di sicurezza interna (*distanza minima tra il perimetro dell'edificio ed altri elementi pericolosi dell'attività*)
 - Edificio FORSU e area upgrading **=30 metri;**
 - Edificio FORSU e digestori anaerobici **=10 metri;**
 - digestori anaerobici e area upgrading **=23 metri;**

Sia le distanze di sicurezza interna, che la distanza di protezione sono tali da ridurre la possibilità di propagazione di un incendio tra gli stessi.

3.3 AFFOLLAMENTO

Tutte le lavorazioni sono di tipo automatico. La presenza degli operatori è prevista sono all'interno delle sale controllo con funzione di supervisione e sulle pale meccaniche per lo spostamento dei rifiuti e per il carico dei mezzi. Sono inoltre presenti i conducenti dei mezzi in arrivo per lo scarico dei rifiuti e quelli per il carico dei rifiuti.

Ad oggi è possibile stimare il seguente affollamento suddiviso per reparti:

Edificio FORSU

sala controllo	4 lavoratori;
area trattamento (comparto C1)	3 lavoratori;
area maturazione (comparto C2)	2 lavoratori;
stoccaggio compost (comparto C3)	3 lavoratori;
aree esterne	5 lavoratori



A questi sono da aggiungersi almeno 3-4 lavoratori con funzioni di manutenzione e controllo delle attrezzature che saranno distribuiti, a seconda delle esigenze all'intero dei diversi reparti.

Ai lavoratori di cui sopra potrebbero aggiungersi fino a 8 – 10 autisti mezzi in scarico e/o scarico.

I numeri di cui sopra sono assolutamente cautelativi e rappresentano i numeri massimi ad oggi stimabili.

Gli impianti "biogas" sono anch'essi di tipo automatico e non prevedono la presenza di personale se non per le fasi di controllo e manutenzione.



4 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEL RISCHIO INCENDIO

Alla luce delle considerazioni svolte ai capitoli precedenti è possibile affermare che il rischio incendio all'intero del edificio FORSU e lavorazione/bioessiccazione RSU è dettato dai seguenti fattori di rischio:

- presenza di alto carico di incendio;
- presenza di lavorazioni potenzialmente pericolosi in termini di possibili sorgenti di innesco;
- possibilità di autocombustione dei rifiuti a causa di fermentazione biologica dei rifiuti.

Al contrario, l'affollamento previsto è molto basso, gli utilizzatori hanno una buona conoscenza dei luoghi, la velocità di propagazione di un eventuale incendio è lenta a causa dell'alta umidità presente nei rifiuti stessi; pertanto si ritiene che il rischio per gli occupanti non sia particolarmente elevato in caso di incendio. Il danno atteso può essere limitato ai soli beni.

L'intervento si inserisce all'interno di un sito classificato, nel suo complesso, come rischio incendio ALTO.

Pertanto alla luce delle considerazioni di cui sopra per ciascun reparto è possibile individuare i seguenti profili di rischio:

- | | | |
|---|---|-------------------------|
| • | compartimento C1 trattamento FORSU | rischio incendio MEDIO; |
| • | compartimento C2 biocelle e maturazione | rischio incendio ALTO; |
| • | compartimento C3 stoccaggio compost | rischio incendio MEDIO; |

Le palazzine servizi, a causa della presenza di quadri elettrici e della vicinanza di area ad alto rischio incendio saranno classificate a rischio incendio MEDIO.

In conclusione, così come previsto dal DM 10 marzo 1998, **il rischio incendio è ALTO**, sia per la collocazione dell'intervento all'interno di un sito ad ALTO RISCHIO sia per alcuni reparti potenzialmente pericolosi presenti.



Di seguito si determina il “Profilo di rischio” così come previsto dal D.M. 3 agosto 2015.

4.1 VALUTAZIONE RISCO INCENDIO PER L'ATTIVITA' SECONDO D.M. 3 AGOSTO 2015

Di seguito sono elencati i profili di rischio così come riportati nel Decreto Ministeriale 3 agosto 2015.

Tali profili sono:

1. R_{vita} : profilo di rischio relativo alla salvaguardia della *vita umana*;
2. R_{beni} : profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei *beni economici*;
3. $R_{ambiente}$: profilo di rischio relativo alla tutela dell'*ambiente*.

Conformemente a quanto previsto dal nuovo Codice di Prevenzione Incendi, il profilo di rischio R_{vita} è attribuito a ciascun compartimento, mentre i profili di rischio R_{beni} e $R_{ambiente}$ sono estesi a tutta l'attività.

4.2 DETERMINAZIONE DEL PROFILO DI RISCHIO R_{VITA}

Il profilo di rischio R_{vita} è attribuito a ciascun edificio in relazione ai seguenti fattori:

- δ_{occ} : caratteristiche prevalenti degli occupanti che si trovano nel compartimento antincendio;
- δ_{α} : velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

I parametri di cui sopra nel Codice sono riportate rispettivamente nella Tabella G.3-4 G.3-2 e G.3-4.

Nella Tabella seguente sono riportati per ciascun compartimento sia le caratteristiche degli occupanti prevalenti, sia la velocità caratteristica dell'incendio.

Si vuole precisare che per entrambi i fattori il codice richiede di individuare quella che è la “casistica” prevalente e che quindi determina il contributo principale.



Compartimento	δ_{occ} - occupanti	δ_{α} - velocità caratteristica	note
C1 – Edificio FORSU	A – lavoratori in stato di veglia e che conosco i luoghi	2 – Media	Il materiale presente è di tipo organico, umido. Si ha la presenza di legno. La plastica è in quantità limitata
C2 – Edificio FORSU	A – lavoratori in stato di veglia e che conosco i luoghi	2 – Media	Il materiale presente è di tipo organico, umido. Si ha la presenza di legno. La plastica è in quantità limitata
C3- Deposito compost	A – lavoratori in stato di veglia e che conosco i luoghi	2 – Media	Il materiale presente è di tipo organico. Si ha la presenza di legno. La plastica è in quantità molto limitata.
Palazzina Servizi	A – lavoratori in stato di veglia e che conosco i luoghi	2 – Media	Sono presenti quadri elettrici, ma all'interno di armadi metallici

La presenza di personale esterna al sito, (visitatori) è generalmente limitata alle sale controllo, comunque tale evenienza è limitata a brevi periodi e le procedure interne di accesso al sito prevedono la formazione e l'informazione dei visitatori. I visitatori sono sempre accompagnati e gli appaltatori sono soggetti a permesso di lavoro. In conclusione alla luce dei parametri individuati ai punti precedenti per ciascun compartimento è possibile individuare il profilo di rischio R_{vita} :

Compartimento	R_{VITA}	Superficie
C1 – Edificio FORSU	A2	4800 m ²
C2 – Edificio FORSU	A2	3600 m ²
C3- Deposito compost	A2	1120 m ²
Palazzine Servizi	A2	350 m ² (su n.2 piani)

Riassumendo per il nuovo edificio FORSU il profilo di rischio R_{vita} è pari ad A2, per ogni compartimento. I restanti compartimenti, indicati nelle Tavole Tecniche sono locali a rischio specifico (vedi Centrale Termica, locale antincendio, ecc). Per tali



locali che generalmente non hanno presenza di lavoratori, non saranno svolte le considerazioni di cui ai punti seguenti, per tali locali si rimanda alle tavole grafiche allegate e comunque valgono le considerazioni di carattere generale.

4.3 DETERMINAZIONE PROFILO DI RISCHIO R_{BENI}

L'attribuzione del profilo di rischio R_{beni} è effettuata per l'intera attività in funzione del carattere strategico dell'opera da costruzione e dell'eventuale valore storico, culturale, architettonico o artistico della stessa e dei beni contenuti.

Nel caso specifico l'opera non è vincolata per arte o storia e la stessa non è pianificata ai fini del soccorso pubblico e difesa civile, come strategia, pertanto, alla luce anche delle indicazioni ricevute dal responsabile dell'attività, ai fini della determinazione dei profili di rischio si attribuisce il seguente valore:

$$R_{beni}=1$$

4.4 DETERMINAZIONE PROFILO DI RISCHIO $R_{AMBIENTE}$

Così come suggerito dal Codice, nel caso specifico il $R_{ambiente}$ non risulta particolarmente significativo, infatti si ritiene che l'applicazione di tutte le misure antincendio necessarie possano assolutamente contenere un eventuale $R_{ambiente}$.

Si ricorda che l'attività specifica di cui alla presente Relazione Tecnica non rientra tra quelle individuate dal D.Lgs. 105/2015 (Direttiva Seveso Ter) e che le attività di soccorso condotte dal CNVVF sono escluse dalla valutazione di cui sopra.

Riassumendo i profili di rischio presenti per i nuovi impianti, così come suggeriti dal Nuovo Codice di Prevenzione Incendi, sono:

1. R_{vita} : profilo di rischio relativo alla salvaguardia della *vita umana* = **$A2 \div A3$** ;
2. R_{beni} : profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei *beni economici* = **1**;
3. $R_{ambiente}$: profilo di rischio relativo alla tutela dell'*ambiente* = **ottemperato dall'applicazione delle misure di strategia antincendio attuate.**



Di seguito saranno descritte le strategie antincendio, tra parentesi sono riportate, per maggior chiarezza, le sigle del nuovo codice di prevenzione incendio per ciascuno dei 10 punti in cui è suddivisa la Sezione S – Strategia antincendio.



5 STRATEGIA ANTINCENDIO (SEZIONE S)

Di seguito si dettagliano i provvedimenti che saranno adottati nei confronti dei pericoli di incendio e delle condizioni ambientali presenti nel complesso. Come già detto le strategie seguiranno le indicazioni contenute all'intero del Nuovo Codice di Prevenzione Incendi (D.M. 3 agosto 2015 - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139). In particolare per ciascuno dei 10 punti del Decreto sarà dimostrata l'ottemperanza alle soluzioni conformi per ciascun profilo di rischio attribuito.

5.1 S.1 - REAZIONE AL FUOCO

La reazione al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nella prima fase di propagazione dell'incendio, con l'obiettivo di limitare l'innesco dei materiali e la propagazione stessa dell'incendio. Per materiali si intendono i materiali utilizzati per la struttura (pavimenti, pareti, tendaggi, ecc) e non il materiale in deposito o in lavorazione, così come sono generalmente esclusi gli arredi ad eccezione dei mobili o poltrone imbottite.

I criteri di attribuzione dei livelli di prestazione sono suddivisi tra le vie di esodo (Tab. S.1-2) e gli "altri locali dell'attività" esodo (Tab. S.1-3).

In tutti i compartimenti di cui alla presente Sezione B i profili di rischio R_{vita} sono di tipo A, pertanto, avremo il seguente livello di prestazione:

Compartimento	Livello di Prestazione S.1
C1 – Edificio FORSU	I
C2 – Edificio FORSU	I
C3- Deposito compost	I
Palazzina Servizi	I

Il livello di "prestazione I" non prevede nessun requisito particolare.

Le vie di esodo saranno tenute libere da materiale combustibile.



Comunque a titolo precauzionale le pavimentazioni sopraelevate avranno reazione al fuoco massima C_{fl-s1} e i controsoffitti saranno almeno del tipo B-s2, d0.

Nelle aree produttive e di deposito le strutture saranno di tipo incombustibile ad eccezione dei lucernari. Non sono previsti tendaggi.

5.2 S.2 - RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE

La finalità della resistenza al fuoco è quella di garantire la “*capacità portante delle strutture*” in condizioni di incendio, nonché la “*capacità di compartimentazione*”, per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli “*obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi*”.

Il punto S.2.2. del nuovo Codice individua 5 livelli di prestazione che sono riportati nella Tabella S.2-1. Il Livello I garantisce che non si abbiano conseguenze esterne per il collasso strutturale, il Livello II richiede il mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con l’evacuazione degli occupanti e il Livello III richiede il mantenimento dei requisiti portanti e di compartimentazione per la durata dell’incendio.

Tutti i compartimenti adibiti a deposito e lavorazione FORSU, sono caratterizzati da alto carico specifico di incendio e da ampie dimensioni. Pertanto garantire il mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell’incendio è molto complicato. Inoltre, la tipologia di materiale depositato, nell’edificio FORSU, caratterizzato da una alta percentuale di acqua rende difficile il raggiungimento di un incendio generalizzato.

Pertanto si è optato per il livello di prestazione II, ovvero la scelta progettuale porta a richiedere per le due strutture il “*Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all’evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all’esterno della costruzione*” (Livello II D.M. 3 agosto 2015 Tab. S.2.1). Di seguito sarà dimostrato per entrambi gli edifici principali l’ottemperanza dei Criteri di attribuzione previsti.



5.2.1 Edificio FORSU – Stoccaggio Compost (Compartimenti C1, C2 e C3)

Per tale edificio, pur essendo suddiviso in n.3 compartimenti distinti, la Resistenza Strutturale al Fuoco sarà valutata nella sua interezza, poiché trattasi di un unico edificio ai fini strutturali.

La scelta di questo livello prestazionale è dovuta anche al rispetto dei requisiti elencati nella Tabella S.2-2 e qui di seguito esplicitati.

Le condizioni di seguito elencate, sono da attribuirsi all'edificio comprensivo di manufatti di servizio adiacenti (biofiltri, cabina elettrica, ecc), nonché dei relativi impianti tecnologici:

- *Compartimentato rispetto ad altre opere da costruzioni eventualmente adiacenti.* L'edificio è compartimentato rispetto alla palazzina servizi adiacente. Inoltre è anche compartimentato rispetto ai locali accessori all'edificio stesso.
- *Strutturalmente separato da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danno alle stesse ovvero, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione.* La costruzione è strutturalmente separata dalla palazzina servizi. La palazzina servizi ha la medesima altezza al colmo dell'area ricezione, tale area sarà realizzata in modo che anche un poco probabile cedimento strutturale (si ricorda che tale area è adibita alla ricezione del materiale umido) non arrechi danni alla palazzina stessa. L'edificio è a distanza di 30 metri dall'area upgrading, poiché l'altezza massima è pari a 15,5 metri è possibile escludere danneggiamenti alla struttura per il crollo. Pertanto un crollo dell'edificio potrebbe arrecare danni solo alle strutture adiacenti a servizio dello stesso edificio (digestori e locali tecnici).
- *all'interno dell'edificio le attività sono afferenti ad un solo responsabile dell'attività e con i profili di rischio $R_{vita} = A1$; $R_{beni}=1$ e $R_{ambiente}$ non significativo.* Il responsabile del sito è A2A Ambiente e non sono presenti altri soggetti.



- *densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m². Il personale presente all'interno della struttura è limitato ad un massimo di 5 lavoratori.*
- *non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità. La presenza di persone con ridotte capacità motorie non è prevista alla luce il tipo di lavorazione svolta in reparto (lavoratori in grado di condurre una pala meccanica).*
- *aventi piani situati a quota compresa tra -5 metri e 12 metri. L'edificio è costituito da una solo piano fuori terra. La palazzina servizi ha la sala controllo (ultimo piano) ad una altezza inferiore ai 12 metri.*

Soluzioni conformi per il II livello di prestazione

Le soluzioni conformi per il livello di prestazione II, prevedono:

1. *l'interposizione di una distanza di separazione su spazio a cielo scoperto verso altre opere da costruzione al fine di evitare il danneggiamento per irraggiamento e, comunque non inferiore alla massima altezza del fabbricato.*
2. *garantire una classe di resistenza al fuoco pari ad almeno 30 minuti o inferiore, qualora consentita dal livello di prestazione III per I carico di incendio di progetto $q_{f,d}$ del compartimento in esame*

La distanza di separazione per limitare la propagazione dell'incendio si effettua in accordo alle previsioni del paragrafo S.3.8 del Nuovo Codice.

La determinazione della *distanza di separazione* "d" su spazio scoperto a cielo libero tra ambiti della stessa attività o tra attività diverse, consente di limitare ad una soglia prefissata E_{soglia} l'irraggiamento termico sul bersaglio. Nel caso specifico si adotta la soluzione conforme con procedura tabellare che consente di determinare la distanza di separazione che limita l'irraggiamento termico dell'incendio sul "bersaglio" ad un valore E_{soglia} di 12,6 kW/m².

Nel caso specifico il "bersaglio" potrebbe essere l'edificio Trattamento Plastiche della stessa società A2A Ambiente. Tale edificio è distante circa 90 metri dall'edificio FORSU tale distanza è abbondantemente superiore alla minima richiesta.



5.2.2 Conclusione Resistenza al Fuoco

La struttura di cui alla presente relazione Tecnica, ai fini di garantire una idonea resistenza strutturale assicurerà le seguenti prestazioni:

- | | | |
|---|---------------------------------------|---------------|
| - | Struttura portante fabbricato: | R 90 |
| - | Copertura: | R 90 |
| - | compartimentazioni: | REI 90 |

Si ripete che relativamente ai danni alle strutture limitrofe, dovuti al collasso dell'edificio, non sono state ovviamente presi in considerazione i manufatti di servizio adiacenti e a servizio del reparto stesso. Si specifica, inoltre, che l'attività è protetta da impianti automatici di rivelazione incendi e che gli edifici adiacenti, sono comunque edifici facenti sempre parte dell'attività.

La resistenza strutturale dell'edificio sarà segnalata con idonea cartellonistica, ciò per informare le squadre di soccorso dei possibili rischi di crollo.

5.3 STRATEGIA S.3 - COMPARTIMENTAZIONE

La finalità della compartimentazione è di limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti verso altre attività o all'interno della stessa attività.

Nella Tabella S.3-1, di cui sotto, sono descritti i livelli di prestazione.

Livelli di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none">• la propagazione dell'incendio verso altre attività;• la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività.
III	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none">• la propagazione dell'incendio verso altre attività;• la propagazione dell'incendio e dei fumi <i>freddi</i> all'interno della stessa attività.

All'impianto in esame si attribuisce il livello **II** secondo i criteri generali di attribuzione dei livelli di prestazione indicati nella tabella S.3-2.



Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione, ...). Si può applicare in particolare ove sono presenti compartimenti con profilo di rischio R_{vita} compreso in D1, D2, Cii2, Cii3, Ciii2, Ciii3, per proteggere gli occupanti che dormono o che ricevono cure mediche.

Come si evince dai criteri di attribuzione di cui sopra il Livello di Prestazione II è assolutamente idoneo al rischio presente, soprattutto alla luce del limitato numero di lavoratori presenti e all'assenza di persone con mobilità ridotta, infatti la sola differenza tra il livello III di compartimentazione ed il livello II risiede nella sistematica richiesta di chiusura a tenuta di fumo, in particolari freddi, nelle comunicazione presenti. Nel caso specifico, data la limitata presenza di lavoratori tale necessità non risulta prioritaria.

Tale livello di prestazione è idoneo per l'edificio principale e tutti i relativi compartimenti.

5.3.1 Soluzione conforme per il II livello di prestazione

Al fine di limitare la propagazione dell'incendio verso altre attività, il codice prevede che deve essere impiegata almeno una delle seguenti soluzioni conformi:

- a) *inserire le diverse attività in compartimenti antincendio distinti, come descritto nei paragrafi S.3.5 ed S.3.6, con le caratteristiche di cui al paragrafo S.3.7;*
- b) *interporre distanze di separazione su spazio a cielo libero tra le diverse attività contenute in opere da costruzione, come descritto nel paragrafo S.3.8.*

Il sito nel suo complesso è di tipo isolato e non vi sono attività afferenti ad altro titolare nell'intorno dell'area dove sorgerà il nuovo edificio.



Al fine di limitare la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività il codice prevede che sia impiegata almeno una delle seguenti soluzioni conformi:

- *suddividere la volumetria dell'opera da costruzione contenente l'attività, in compartimenti antincendio, come descritto nei paragrafi S.3.5 ed S.3.6, con le caratteristiche di cui al paragrafo S.3.7;*

Per gli edifici in esame il codice prescrive un limite di superficie molto alto per la compartimentazione interna dei vari locali.

Al paragrafo S.3.6.1 si specifica che

1. Devono essere inseriti in compartimenti distinti:
 - a) ciascun piano interrato e fuori terra di attività multipiano;
 - b) aree dell'attività con diverso profilo di rischio;
 - c) altre attività (es. afferenti ad altro responsabile dell'attività, di diversa tipologia) ospitate nella medesima opera da costruzione.

Si precisa inoltre, che la superficie lorda dei compartimenti non deve superare i valori massimi previsti in tabella S.3-4.

R _{vita}	Quota del compartimento								
	< -15 m	< -10 m	< -5 m	< -1 m	≤ 12 m	≤ 24 m	≤ 32 m	≤ 54 m	> 54 m
A1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
A2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
A3	[na]	1000	2000	4000	32000	4000	2000	1000	[na]
[na] Non ammesso [1] Nessun limite									

Nel caso specifico, l'edificio principale è un solo piano fuori terra, solo le palazzine sono multipiano. Il piano più alto ha una quota del compartimento pari a circa 11,00 mt. Pertanto anche considerando un profilo di rischi R_{vita} pari ad A2 (massimo individuabile all'interno dei nuovi impianti) avremmo il codice non prevede limiti alla superficie massima di compartimento. Come di seguito elencato, comunque saranno effettuate delle compartimentazioni.



Inoltre il codice per attività in cui i profili di rischio R_{vita} di tutti i compartimenti siano compresi in A1, A2, B1, B2, C1, C2, nel rispetto della massima superficie di compartimento di cui alla tabella S.3-4 e dei vincoli dettati dalle altre misure antincendio (es. esodo, capitolo S.4) è generalmente accettabile la *compartimentazione multipiano* di tabella S.3-5 in relazione alle caratteristiche geometriche dell'attività.

Table 1 - estratto Tab. S.3.5

Geometria attività	Compartimentazione semplificata	Misure antincendio aggiuntive
Quota di tutti i piani fuoriterza ≤ 12 m	Tutti i piani fuori terra possono essere inseriti in un compartimento unico, separato dalla porzione interrata dell'attività	Nessuna

Nel caso specifico il solo edificio multipiano è la palazzina servizi. All'interno di tale edifici si ha un R_{vita} pari ad A2 e quota del compartimento inferiore a 12 metri. Pertanto, anche alla luce della limitata superficie dei piani, sarà realizzato un compartimento multipiano.

Comunque in ottemperanza alle Regole Generali del paragrafo S.3.6.1 e S.3.6.2 l'attività sarà suddivisa in compartimenti tra aree con diverso profilo di rischio, non solo inteso come R_{vita} , ma anche come possibilità di innesco dell'incendio.

Inoltre, per motivi, funzionali, logistici, nonché per garantire l'adeguatezza del sistema delle vie di esodo e dei vincoli dettati da altre misure antincendio, è stata prevista una compartimentazione anche delle aree con il medesimo profilo di rischio. I compartimenti presenti sono già stati descritti in precedenza. La resistenza strutturale dei compartimenti è superiore a quella calcolata al capitolo sulla Resistenza al Fuoco.

I compartimenti avranno resistenza minima pari a 90 minuti.

5.3.2 comunicazione tra i compartimenti

Poiché, per evidenti ragioni operative, è necessaria la comunicazione tra alcuni dei compartimenti, la stessa sarà realizzata per mezzo di porte tagliafuoco e portoni tagliafuoco con caratteristiche EI90. Nel dettaglio saranno installati:



- n.1 portone tagliafuoco EI 90 normalmente aperto munito di fermo elettromagnetico in apertura azionato sia manualmente, che da impianto di rivelazione incendi (compartimento C1 lavorazione FORSU e compartimento C2 maturazione FORSU); Il portone tagliafuoco sarà dotato di apertura di esodo e di emergenza.

Le porte tagliafuoco saranno contrassegnate su entrambi i lati con cartello UNI EN ISO 7010-M001 o equivalente, riportante il messaggio “*Porta taglia- fuoco tenere chiusa*” oppure “*Porta tagliafuoco a chiusura automatica*” per il portone da realizzare nell’edificio FORSU.

5.3.3 Muri tagliafiamma

Le aree di stoccaggio rifiuti all’interno del nuovo edificio FORSU saranno almeno su tre lati circondati da muri in calcestruzzo armato, non solo con funzione di contenimento dei rifiuti, ma anche con funzione tagliafiamma. Infatti, gli stessi avranno una resistenza al fuoco pari ad almeno EI120 minuti e avranno altezza superiore di 0,5 metri rispetto all’altezza del cumulo prevista.

Le aree di maturazione insufflata 1 e 2, così come definite nella tavola tecnica saranno separate da muro con funzione di compartimentazione avente resistenza all’incendio pari ad almeno 120 minuti. Tale compartimentazione si estenderà per oltre 3 metri rispetto all’altezza dei rifiuti.

5.3.4 Conclusione Compartimentazione

In conclusione si ritiene per l’attività di cui alla presente Relazione Tecnica debba essere garantito il Livello Prestazionale II e per lo stesso sono si ottempera alle soluzioni conformi previste. Infatti:

- non sono presenti attività afferenti ad altro responsabile e l’area ove avranno sede le nuove attività non presenta sui confini altre costruzioni;



- sono individuati compartimenti per le aree a diverso livello di rischio. I compartimenti sono realizzati secondo le indicazioni del capitolo S.3.6 del Nuovo Codice;
- la resistenza dei nuovi compartimenti è pari a REI 90, superiore alla resistenza minima delle strutture così come prevista dal Capitolo S.2 del Codice.

5.4 STRATEGIA S.4 - ESODO

Le finalità del sistema di esodo è di assicurare che gli occupanti dell'attività possano raggiungere o permanere in un luogo sicuro, a prescindere dall'intervento dei Vigili del fuoco.

Pertanto scopo del sistema delle vie di esodo sarà quello di permettere ai lavoratori e agli eventuali visitatori di raggiungere un luogo sicuro, ovvero un luogo nel quale non esiste pericolo per gli occupanti che vi stazionano o vi transitano.

Essendo l'esodo una strategia unitaria, all'attività nel suo complesso viene attribuito il livello di prestazione I in quanto le dimensioni dell'edificio e dei compartimenti, la tipologia degli occupanti e le caratteristiche dell'attività consentono agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro (Tab. S.4-1 e Tab. S.4-2).

Livello di prestazione	Descrizione
I	Esodo degli occupanti verso luogo sicuro
II	Protezione degli occupanti sul posto

Tabella S.4-1: Livelli di prestazione per l'esodo

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Tutte le attività
II	Compartimenti per i quali non sia possibile garantire il livello di prestazione I (es. a causa della dimensione del compartimento, ubicazione, tipologia degli occupanti o dell'attività ...)

Tabella S.4-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione



5.4.1 Soluzioni conformi per il livello di prestazione I

La progettazione dell'esodo è condotta nel rispetto dei paragrafi S.4-5 e successivi del Codice di Prevenzione Incendi. Per il dimensionamento delle vie di fuga e del sistema di esodo sono previste le "misure antincendio" aggiuntive secondo quanto previsto dal paragrafo S.4.10 del Codice.

Per scelta progettuale si prevede la strategia dell'esodo *simultaneo*.

Luogo sicuro

Per l'attività i "luoghi sicuri" coincidono con tutte le aree a cielo libero, non sono presenti luoghi sicuri all'interno di edificio. Nel caso specifico il "luogo sicuro" sarà *uno spazio scoperto, esterno alla costruzione, sicuramente collegato alla pubblica via in ogni condizione d'incendio, che non sia investito dai prodotti della combustione, in cui il massimo irraggiamento dovuto all'incendio sugli occupanti sia limitato a 2,5 kW/m², in cui non vi sia pericolo di crolli.*

Data l'estensione della costruzione e le condizioni del sito il "luogo sicuro" sarà raggiunto tramite "*luogo sicuro temporaneo*", ovvero, nel caso specifico, un luogo esterno alle costruzioni su spazio scoperto nel quale non esiste pericolo imminente per gli occupanti che vi transitano in caso di incendio, non è previsto lo stazionamento degli occupanti nel "luogo sicuro temporaneo".

Il Piano di Emergenza di dettaglio individuerà, prima dell'inizio delle attività il punto di raccolta, ovvero quell'area in luogo sicuro dove tutti gli occupanti dell'area dovranno raggiungere in seguito ad una evacuazione. Sia il luogo sicuro, che il punto di raccolta saranno adeguatamente segnalati con cartellonistica UNI EN ISO 7010.





Vie di esodo

All'interno dell'attività è presente un sistema organizzato di vie di esodo che conducono tutte all'estero, come già detto non è prevista la protezione degli occupanti sul posto.

L'altezza delle vie di esodo è superiore a 2 metri e non comprendono ascensori, scale alla marinara, rampe con pendenza superiore a 8%. Le scale alla marinara presente sono di comunicazione per accedere a locali tecnici o parti di impianto per le attività di manutenzione straordinaria (area raffinazione). Sono presenti scale esterne per l'accesso e l'evacuazione dei tetti e dei piani superiori delle palazzine servizio.

Tutte le superfici di calpestio delle vie d'esodo saranno non sdruciolevoli.

Il fumo ed il calore dell'incendio smaltiti o evacuati dall'attività non interferiranno con il sistema delle vie d'esodo, infatti il fumo ed il calore dell'incendio saranno smaltiti per mezzo di evacuatori fumo e calore collocati in copertura.

Via d'esodo protetta

Non sono presenti percorsi protetti.

Via d'esodo esterna

Non sono presenti vie di esodo esterne

Via d'esodo aperta

Sono presenti *scale d'esodo di tipo aperto* per l'evacuazione degli occupanti della palazzina e per i manutentori eventualmente presenti sulle coperture e percorsi di *esodo aperti*.

Scale d'esodo

Di seguito si dettagliano le caratteristiche di tutte le scale d'esodo che saranno realizzate:

- a) Le scale d'esodo saranno dotate di corrimano laterale. Le scale d'esodo avranno larghezza minima 1200 mm e non saranno presenti scale con larghezza superiore a 2400 mm.
- b) Le scale d'esodo consentiranno l'esodo senza inciampo degli occupanti. A tal fine: i gradini avranno alzata e pedata costanti, saranno interrotte da



pianerottoli di sosta almeno ogni 15 gradini, non saranno presenti scale d'esodo composte da un solo gradino in quanto fonte d'inciampo.

Non sono presenti scale o marcepedi mobili.

Rampe d'esodo

Non sono presenti rampe d'esodo, infatti anche il dislivello esistente tra la zona di manovra coperta ed i piazzali esteri sarà superato tramite scale.

Porte lungo le vie di esodo

Le porte installate lungo le vie di esodo saranno facilmente identificabili ed apribili dagli occupanti senza ostacolare il deflusso degli stessi. Le porte si apriranno nel verso dell'esodo e saranno dotate di dispositivi di apertura UNI EN 1125 (maniglioni antipanico). Le porte si apriranno su aree facilmente praticabili, di profondità almeno pari alla larghezza complessiva della porta stessa.

Uscite finali

Le uscite finali saranno segnalate con cartelli UNI EN ISO 7010 riportante la dicitura "*Uscita di emergenza, lasciare libero il passaggio*"; le stesse saranno sempre fruibili durante una qualsiasi emergenza.



Segnaletica d'esodo ed orientamento

Particolare attenzione sarà posta alla segnaletica di sicurezza che per mezzo di cartellonistica guiderà gli occupanti verso il luogo sicuro. All'interno di ogni reparto o nelle aree con presenza fissa di lavoratori sarà collocata una planimetria del sito con evidenziate le vie di fuga. Si farà uso di segnaletica per la corretta identificazione direzionale, tipo UNI EN ISO 7010 o equivalente. Si ricorda comunque che le



persone presenti avranno familiarità con l'edificio e saranno perfettamente a conoscenza dei percorsi di esodo.

Illuminazione di sicurezza

Le vie di esodo saranno dotate di illuminazione di emergenza conforme alla norma UNI EN 1838. In particolare conformemente a quanto previsto dalla norma UNI EN 1838 l'illuminazione di sicurezza sarà:

- di sicurezza per l'esodo;
- antipanico;
- di illuminazione di aree ad alto rischio;
- di illuminazione dei presidi di sicurezza in genere ed antincendio in particolare.

Nelle aree con presenza continuativa di lavoratori (palazzine uffici) sarà garantita una illuminazione con funzione di antipanico pari a 1 lux a pavimento per tutta l'area, mentre sarà garantita una illuminazione di 2 lux a pavimento sulle principali vie di fuga e di 5 Lux in prossimità dei principali presidi antincendio (idranti e attacchi monitori).

Nelle aree di lavorazioni con presenza di manutentori e controllo sarà garantita la sola illuminazione delle vie di fuga.

5.4.2 Dati di ingresso per la progettazione dell'esodo

Ciascun compartimento avrà un sistema di esodo indipendente che condurrà direttamente all'esterno. Pertanto per ciascun compartimento sarà determinato in sistema di esodo in funzione dello specifico R_{vita} .

Affollamento

Come previsto al punto S.4.6.2 l'affollamento di ciascun compartimento è determinato secondo i criteri riportati nella Tabella S.4.6.2.



Tipologia di attività	Densità di affollamento o criteri
Luoghi di pubblico spettacolo senza posti a sedere	1,2 persone/m ²
Aree per mostre, esposizioni, manifestazioni varie di intrattenimento a carattere temporaneo	
Aree adibite a ristorazione	0,7 persone/m ²
Aree adibite ad attività scolastica e laboratori (senza posti a sedere)	0,4 persone/m ²
Sale d'attesa	
Uffici aperti al pubblico	
Aree di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	
Aree di vendita di <i>medie</i> e <i>grandi</i> attività commerciali al dettaglio con settore alimentare o misto	0,2 persone/m ²
Aree di vendita di attività commerciali al dettaglio senza settore alimentare	
Sale di lettura di biblioteche, archivi	
Ambulatori	0,1 persone/m ²
Uffici non aperti al pubblico	
Aree di vendita di attività commerciali all'ingrosso	
Aree di vendita di <i>piccole</i> attività commerciali al dettaglio con specifica gamma merceologica non alimentare	
Tipologia di attività	Densità di affollamento o criteri
Civile abitazione	0,05 persone/m ²
Autorimesse	2 persone per veicolo parchato
Degenza	1 degente e 2 accompagnatori per posto letto
Aree con posti a sedere o posti letto (es. sale riunioni, aule scolastiche, dormitori, ...)	Numero posti
Altre attività	Numero massimo presenti (addetti + pubblico)

TABELLA S.4.6

In tale Tabelle per le attività tipicamente industriali il numero massimo dei presenti è determinato dalle dichiarazioni del titolare dell'attività stessa.

Nella Tabella seguente è riportato l'affollamento previsto per ciascun compartimento, così come indicato pertanto dal titolare dell'attività e considerando che la presenza di pubblico non è generalmente prevista.



Compartimento	Affollamento
C1 – Edificio FORSU	3 + 1 manutentore
C2 – Edificio FORSU	2 + 1 manutentore
C3- Stoccaggio Compost	3 + 1 manutentore
Palazzina Servizi FORSU	4 + 1 manutentore

Ai numeri di cui sopra sono da aggiungersi la presenza degli autisti di ditte esterne addetti allo scarico e ritiro dei rifiuti.

Il numero massimo di autisti stimabile è di 5 (non è ipotizzabile un numero maggiore di mezzi contemporaneamente presenti nell'area di scarico). Di seguito sarà dimensionato anche il sistema di esodo della tettoia.

Misure antincendio per l'esodo

Il codice di sicurezza antincendio prevede che tutte le vie di esodo verticali debbano essere protette con vani di resistenza al fuoco determinata (S.4.7).

Nel caso specifico il solo compartimento che ha delle vie di esodo verticali è la palazzina servizi. Le altre scale/vie di esodo verticali presenti sono tutte scale di servizio che conducono o a passerelle di manutenzione esterne all'impianto o alla copertura degli edifici per le operazioni di manutenzione e controllo impianti, ecc.

Poiché la progettazione delle vie di fuga prevede un esodo simultaneo il codice permette l'uso di "scale d'esodo aperte" per i livelli di R_{vita} e i requisiti aggiuntivi secondo quanto previsto dalla Tabella S.4.7.

Nella Tabella seguente è dimostrata l'ottemperanza per i compartimenti serviti da vie di esodo verticali:

Comp.	R_{vita}	Requisiti aggiuntivi
N/A	A1, B1, Ci1, Ci2, Ci3	Nessun requisito aggiuntivo
Palazzina Servizi	A2, B2	<u>L'attività sia sorvegliata da IRAI (Capitolo S.7) con livello di prestazione III.</u>
N/A	Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2	L'attività sia sorvegliata da IRAI (Capitolo S.7) con livello di prestazione IV. Tutti i locali dove gli occupanti possono dormire siano compartimentati con classe determinata secondo il capitolo S.2, comunque non inferiore a 30 e con chiusure dei vani di comunicazione E 30-S _a .



Pertanto, poiché i compartimenti con presenza di vie di esodo verticali hanno profili di rischio $R_{vita}=A2$ e, come di seguito esplicitato, saranno sorvegliati da sistemi di rivelazione ed allarme incendio con livelli di prestazione almeno III le vie di esodo verticali saranno di tipo aperto. Comunque a maggior garanzia la parete del piano terra avrà caratteristiche di resistenza al fuoco tipo EI90 per almeno 1,5 metri di proiezione rispetto alla scala stessa.

5.4.3 Progettazione dell'esodo

Di seguito sarà dimostrata l'ottemperanza di tutte le soluzioni conformi previste per il Livello di prestazione I.

Numero Minimo di vie d'esodo ed uscite indipendenti

Vie d'esodo o uscite sono ritenute *indipendenti* quando sia minimizzata la probabilità che possano essere contemporaneamente rese indisponibili dagli effetti dell'incendio. Il codice definisce esattamente come possono essere definite "*indipendenti*" delle vie di esodo.

La Tabella S.4.8 definisce in funzione del profilo di rischio R_{vita} e dell'affollamento, il numero minimo di vie di esodo indipendenti (es. da ciascun edificio, compartimento, piano, soppalco, locale, ...).

Di seguito per ciascun compartimento è dimostrata l'ottemperanza al numero minimo di vie d'esodo indipendenti richieste:

Compartimento	R_{vita}	Affollamento	Numero Minimo	Numero di progetto	Verifica
C1 – Edificio FORSU	A2	$4 < 100$	1	6	ok
C2 – Edificio FORSU	A2	$3 < 100$	1	2	ok
C3- Stoccaggio compost	A2	$4 < 100$	1	0	*
Pal. Serv. FORSU	A2	$5 < 100$	1	1	ok



* Relativamente al compartimento C3 lo stesso non prevede in situazione di normal esercizio la presenza di lavoratori. Solo durante le operazioni di carico/scarico del compost (prodotto finale) sarà presente 1, massimo 2 operatori, sui mezzi (pala e camion). Durante tale fase ovviamente i portoni ad impacchettamento saranno aperti. Tale procedura sarà standardizzata e gli stessi saranno del tipo **“ad apertura automatica in caso di mancata tensione”**.

Lunghezze d'esodo e dei corridoi ciechi

Il codice nella Tabella S.4-10 riporta la lunghezza massima del percorso esodo che dei corridoi ciechi in funzione livello di R_{vita} di ciascun compartimento.

Nella Tabella seguente è riportata la lunghezza massima prevista dal codice e la lunghezza dei percorsi d'esodo di progetto verificati da ciascun punto del compartimento dove verosimilmente potrebbe trovarsi un lavoratore/occupante fino al raggiungimento del *“luogo sicuro temporaneo”* o ad un *“Luogo sicuro”*.

Nel caso specifico il *“luogo sicuro temporaneo”* è individuato all'aperto ad oltre 3 metri dall'uscita (spazio a cielo libero).

Compartimento	R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es} [m]	Max lunghezza corrid. cieco L_{cc} [m]	Max lunghezza d'esodo Progetto [m]	Max lunghezza corrid. cieco Progetto [m]
C1 – Ed. FORSU	A2	60	25	54 ok	20 ok
C2 – Ed. FORSU	A2	60	25	26 ok	n.b.
C3- Stoccaggio compost	A2	60	25	25 ok	n.b.
Palazzina Servizi	A2	60	25	25 ok	23 ok

TABELLA 1 - Verifica Lunghezze percorsi

Come si evidente dalle tavole grafiche e dalla tabella di cui sopra la lunghezza dei percorsi d'esodo e dei corridoi antincendio sono inferiori a quanto stabilito dal codice. Si vuole precisare che, nell'edificio stabilizzazione FORSU (comp. C2) i corridoi ciechi eventualmente presenti potrebbero coincidere con la biocella vuota, ma la biocella è assimilabile ad un impianto e durante la fase di maturazione non vi è la



presenza di lavoratori. Pertanto i percorsi di fuga non sono calcolati nelle zone adibite a deposito, proprio perché in tale aree non vi è la presenza di lavoratori.

Misure antincendio aggiuntive

Poiché i percorsi di progetto sono conformi ai percorsi massimi ammessi non sono calcolati le lunghezze ammissibili secondo le procedure previste nel capitolo S.4.10. Si vuole comunque precisare che sono presenti sistemi di rivelazione fumi con livello di prestazione IV (ad eccezione del sistema EVAC, che è previsto solo per grandi affollamenti) e generalmente le altezza dei locali serviti è superiore a 4 m nelle aree a maggior rischio incendio. Per il corridoio cieco della palazzina servizi si ricorda che la presenza di una via di fuga aperta (scala esterna) permette di incrementare la lunghezza massima ammissibile.

Calcolo della larghezza minima delle vie di esodo orizzontali

La larghezza delle vie d'esodo orizzontali L_o (es, corridoi, porte, uscite, ecc), che consente il regolare esodo degli occupanti, è calcolata come segue:

$$L_o = L_u * n_o$$

- L_o larghezza minima delle vie d'esodo orizzontali [mm]
 L_u larghezza unitaria determinata dalla tabella S.4-11; [mm/persona]
 n_o numero totale degli occupanti che impiegano tale via d'esodo orizzontale

R_{vita}	Larghezza unitaria [mm/persona]	R_{vita}	Larghezza unitaria [mm/persona]
A1	3,40	B1, C1, E1	3,60
A2	3,80	B2, C2, D1, E2	4,10
A3	4,60	B3, C3, D2, E3	6,20
A4	12,30	-	-

Tabella S.4-11: Larghezze unitarie per vie d'esodo orizzontali

Nella Tabella seguente il calcolo della larghezza delle vie di osodo orizzontale per ciascun compartimento.



Compartimento	R _{vita}	n _o [persona]	L _u [mm/persona]	L _o [mm]	Verifica
C1 – Edificio FORSU	A2	4	3,8	15,2	ok
C2 – Edificio FORSU	A2	3	3,8	11,4	ok
C3 – Deposito compost	A2	4	3,8	15,2	ok
Pal. Serv. FORSU	A2	5	3,8	19	ok

Nella Tavola Tecnica di Riferimento sono evidenziate, per ciascun compartimento, le vie di esodo. La larghezza delle vie di fuga e di tutte le Uscite di Emergenza che conducono all'esterno saranno almeno 900 mm di luce netta e, per i compartimenti dove sono richieste più di una uscita, almeno n.1 uscita avrà luce netta pari a 1.200 mm.

Pertanto ciascuna uscita, ciascuna via di fuga risponde ai requisiti minima di cui sopra.

Solo alcune uscite di locali tecnici, dove vi è esclusiva presenza occasionale e di breve durata di personale addetto alla manutenzione e controlli saranno adottate vie di fuga/uscite con larghezza comunque non inferiore a 600 mm.

Verifica di ridondanza delle vie di esodo orizzontali

Ai fini della verifica di ridondanza, si deve rendere indisponibile una via d'esodo orizzontale alla volta e verificare che le restanti vie d'esodo indipendenti da questa abbiano larghezza complessiva sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti.

Come già descritto al punto precedente ciascuna via di fuga presente nei compartimenti ha larghezza sufficiente per tutti gli occupanti eventualmente presenti. Pertanto la verifica di ridondanza è verificata.

Numero minimo e larghezza di vie d'esodo verticali indipendenti

Il numero minimo di vie d'esodo verticale per i compartimenti "palazzine servizi" è già stato verificato ai punti precedenti. Nessun ulteriore vincolo è richiesto.

Inoltre la larghezza delle scale sarà almeno pari a 1200 mm.



Una larghezza di 1200 mm garantisce l'utilizzo di tale scala da parte di tutti gli eventuali occupanti per piano. Infatti, la larghezza del percorso d'esodo orizzontale è già stata calcolando ipotizzando tutti i presenti nei piani (ad oggi la presenza continua di lavoratori è all'interno della sola sala controllo); pertanto "l'esodo *simultaneo*" è garantito.

Calcolo della larghezza minima delle uscite finali

Tutte le uscite finali presenti conducono all'aperto in area a cielo libero. Poiché la larghezza minima di ciascuna è pari a 900 mm si ritiene che la stessa sia idonea a servire tutti gli occupanti di ciascun compartimento, in conformità a quanto previsto dal capitolo S.4.8.8 del codice.

Le vie di esodo verticali sono di tipo aperto e quindi esse stesse sono uscite finali e pertanto la loro larghezza è già stata verificata.

Esodo in presenza di occupanti con disabilità

Non è normalmente prevista la presenza di lavoratori o visitatori con disabilità.

5.4.4 Conclusioni strategia ESODO

In conclusione si ritiene che siano rispettate le soluzioni conformi per il livello di prestazione I, ovvero l'esodo simultaneo di tutti gli occupanti delle aree oggetto di modifica. L'affollamento limitato degli ambienti, le misure di compensazione aggiuntive garantiscono l'evacuazione dei lavoratori.

5.5 STRATEGIA S.5 GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

La gestione della sicurezza antincendio rappresenta la misura antincendio organizzativa e gestionale atta a garantire, nel tempo, un adeguato livello di sicurezza dell'attività in caso di incendio. Tale punto della Strategia Antincendio verrà valutato conformemente con quanto previsto dal Nuovo Codice di Prevenzione Incendi.

Nel caso specifico il Livello di prestazione idoneo è il III, ovvero:



Livello di prestazione III= Gestione della sicurezza di livello avanzato per attività complesse.

La struttura organizzativa minima per la gestione della sicurezza antincendio sarà conforme a quello previsto dalla Tabella S.5-6. In particolare tutti i lavoratori saranno formati per un rischio incendio ALTO secondo i contenuti e le modalità del DM 10 marzo 1998 e sarà nominato un Coordinatore degli addetti al servizio antincendio.

Inoltre sarà predisposto un centro per la gestione dell'emergenza e sarà individuato all'interno dell'unità gestionale GSA un coordinatore della stessa.

Durante il normale esercizio saranno applicate tutte le procedure previste al fine di ridurre il rischio incendio quali:

- pulizia dei luoghi ed ordine nei luoghi di lavoro;
- verifica della disponibilità delle vie di esodo sgombre e sicuramente fruibili;
- controllo e manutenzione regolare dei sistemi e delle attrezzature antincendio;
- controllo degli accessi e sorveglianza al fine di ridurre il rischio degli incendi dolosi;
- fogli di lavoro e controllo dei lavori in appalto;
- attività di formazione e informazione di tutto il personale.

Il Registro dei Controlli Periodici sarà costantemente aggiornato e disponibile per il controllo da parte degli organi di controllo.

Il Piano di Emergenza ed Evacuazione sarà rivisto in funzione di quanto previsto dal presente Progetto di Prevenzione Incendi.

Tale centro sarà collocato in area a basso rischio incendio (uffici palazzina servizi e/o sale controllo) e sarà fornito di:

- informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza (pianificazioni, planimetrie, schemi funzionali dell'impianto, numeri telefonici, ecc);
- strumenti di comunicazioni con le squadre d soccorso, il personale;
- centrale di controllo degli impianti di protezione attiva o ripetizione dei segnali di allarme.



Tale Centro di gestione dell'emergenza sarà chiaramente individuato da apposita cartellonistica.

Nel dettaglio il centro gestione dell'emergenza sarà collocato all'interno della sala controllo ubicata al piano secondo della palazzina servizi. Tale sala è compartimentata rispetto alle attività a rischio e permette il controllo anche delle aree a maggior rischio, quali gli impianti di depurazione gas metano e i digestori.

5.5.1 Conclusione strategia gestione della sicurezza antincendio

Per tale strategia antincendio si è optato per il livello di sicurezza maggiore. Si vuole comunque ricordare che il nuovo sito si andrà ad insediare all'interno di una più ampia area dove sono presenti altri impianti del gruppo A2A Ambiente e che pertanto le strategie di gestione dell'emergenza saranno integrate tra i siti stessi, poiché tutti ricadenti sotto la medesima gestione.

5.6 STRATEGIA S.6 CONTROLLO DELL'INCENDIO

Di seguito saranno descritti i presidi antincendio che saranno installati al fine di controllare un eventuale incendio che dovrebbe presentarsi all'interno dell'area.

La Tabella S.6-1 riporta i livelli di prestazione per il controllo e l'estinzione dell'incendio, mentre all'interno della Tabella S.6-2 sono riportati i criteri “*generalmente accettati*” per l'attribuzione ai singoli compartimenti dell'attività i livelli di prestazione della presente strategia antincendio.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Protezione di base
III	Protezione di base e protezione manuale
IV	Protezione di base, protezione manuale e protezione automatica estesa a porzioni dell'attività
V	Protezione di base, protezione manuale e protezione automatica estesa a tutta l'attività

Tabella S.6-1: Livelli di prestazione per il controllo o l'estinzione dell'incendio



Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2; ◦ R_{beni} pari a 1, 2; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento non superiore a 0,7 persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m; • carico di incendio specifico q_f non superiore a 600 MJ/m²; • superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000 m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività(es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).
V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza, previsti da regola tecnica verticale.

Tabella S.6-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Nella Tabella seguente per ciascun compartimento è attribuito lo specifico livello di prestazione.

Compartimento	R_{vita}	Livello di Prestazione	note
C1 – Edificio FORSU	A2	IV	Il materiale presente è ancora ricco di umidità, le lavorazioni effettuate sono a rischio nella sezione post-trattamento
C2 – Edificio FORSU	A2	IV	dopo la fase di maturazione in biocelle, il rischio autocombustione nella sezione maturazione non è escludibile
C3 – Deposito compost	A2	III	il materiale dopo la maturazione ha un grado di "attività" basso. Non si hanno lavorazioni a particolare rischio incendio.
C10-Pal. Serv. FORSU	A2	II	basso carico di incendio, assenza di attività a rischio incendio. Ottemperanza a tutti i criteri previsti.

Nella sostanza si attribuisce un livello di prestazione IV per le aree a maggior rischio incendio. Il rischio incendio è determinato non solo dall'alto carico di incendio, ma anche dalla presenza di possibili fonti di innesco.



Per le palazzine uffici è previsto un livello di protezione II poiché i compartimenti rispondono ai criteri di attribuzione previsti per tali attivi. In pratica le sale controllo e i locali quadri elettrici non è prevista la protezione tramite idranti a muro tipo UNI 45, poiché l'acqua non è idonea per lo spegnimento su tali tipologie di rischio (rischio elettrico); l'installazione di un sistema automatico ad altro estinguente non è giustificato, infatti i locali sono molto piccoli e non contengono impianti di sicurezza.

Il livello IV prevede la protezione delle aree a maggior rischio incendio con impianti di tipo automatici asserviti al sistema di rivelazione ed allarme.

Di seguito si descrivono i sistemi di protezione previsti.

5.6.1 Estintori d'incendio portatili e carrellati

L'intera area sarà protetta da estintori d'incendio portatili e carrellati. La tipologia di estintore, la sua collocazione rispetteranno le indicazioni contenute nel D.M. 3 agosto 2015.

Di seguito verranno calcolati gli estintori necessari per ciascun compartimento. Si vuole precisare che nella Superficie indicata in Tabella sono escluse tutte le vasche di contenimento dei rifiuti, le biocelle e le aree con deposito di rifiuti. Infatti, nelle biocelle è vietato l'accesso ai lavoratori e comunque l'utilizzo degli estintori per spegnere un eventuale principio di incendio è impedito e comunque non previsto per motivi di sicurezza degli operatori dal Piano di Emergenza. Anche le aree di deposito compost o, comunque, aree di stoccaggio sono state scomputate dalla superficie utile per il calcolo degli estintori. Infatti, anche in queste aree la possibilità di raggiungimento con un estintore è impedita. Sopra i ciascun mezzo utilizzato per la movimentazione dei rifiuti sarà collocato un estintore a polvere da 6 kg per lo spegnimento di un eventuale incendio.

Per i compartimenti o i piani con superficie maggiore di 200 m² il un numero di estintori di classe A tale che la capacità estinguente totale C_A non sarà inferiore alla capacità estinguente minima $C_{A,min}$ calcolata come segue:

$$C_{A,min} = 0,21 * S \text{ con}$$

S= superficie lorda di ciascun piano dell'attività espressa in m².

Per la determinazione della superficie lorda valgono le considerazioni di cui sopra.



Inoltre, almeno il 50% della $C_{A,min}$ sarà fornita da estintori con capacità estinguente non inferiore a 34A; da ogni punto dell'attività, con presenza di lavoratori, sarà possibile raggiungere un estintore con un percorso effettivo di lunghezza non superiore a 20 m.

Per i piani con superficie inferiore a 40 m² saranno posti estintori con capacità estinguente minima 34A, quando la superficie lorda di ciascun piano dell'attività è compresa tra i 40 m² e i 200 m² saranno installati almeno 2 estintori di classe non inferiore a 21 A, posti in posizione contrapposta.

Il rischio incendio derivato da incendi di classe B (liquidi combustibili) all'interno dei compartimenti di cui alla presente Relazione Tecnica è limitato agli oli minerali contenuti eventualmente all'interno delle macchine operatrici e al gasolio contenuto all'interno delle pale meccaniche.

Il numero di estintori di classe B, che sarà collocato, sarà tale che la capacità estinguente totale C_B sia non inferiore alla capacità estinguente minima $C_{B,min}$ calcolata come segue:

$$C_{B,min} = 1,44 * S \text{ con}$$

S superficie lorda del comparti- mento protetto espressa in m².

La superficie calcolata sarà quella occupata dalle macchine. Almeno il 50% della $C_{B,min}$ deve essere fornita da estintori con capacità estinguente non inferiore a 144 B. Saranno, inoltre, collocati estintori a polvere da 30 e 50 kg. Per l'utilizzo di tali presidi saranno sempre disponibili almeno due operatori antincendio addestrati.

La capacità estinguente di fuochi di classe B da parte degli estintori carrellati è riportata nella tabella S.6-5 con riferimento all'indice di classificazione, mentre gli stessi non saranno utilizzati per la classe A.



Compartimento	Superficie	C _{A,min}	C _{B,min}	Estintori Carrellati	Estintori portatili
C1 – Edificio FORSU	3424	719	3424	3 polvere da 30 kg (A-B1-C)	15 polvere 6 kg (55A – 233B) 825A – 3495B
C2 – Edificio FORSU	500	105	720	1 polvere da 30 kg (A-B1-C) 55A e 233B	6 polvere 6 kg (55A – 233B) 330A – 2097B
C2 – soppalco biocelle	solo macchinari per ricircolo aria. Carico di Incendio prossimo allo zero. N. 5 estintori a polvere da 6 kg in prossimità di motori elettrici e quadri.				
C3 – Deposito compost	NA	234	NA	1 polvere da 30 kg (A-B1-C) 55A e 233B	4 polvere 6 kg (55A – 233B) 220A – 932B
Pal. Serv. FORSU	200 m ² per piano	NA	NA	0	3 idrici da 6 litri (34A – 233B)

nota: le superficie di cui alla Tabella sono “epurate” delle aree deposito rifiuti.

Nelle Tavole Tecniche sono riportati tutti gli estintori installati. Rispetto alla Tabella di cui sopra saranno collocati anche estintori a protezione dei locali tecnici e delle aree esterne con un minimo di carico di incendio o di rischio incendio.

Saranno inoltre installati estintori a CO₂ da 2 kg con capacità estinguente minima 34B in prossimità dei quadri elettrici, tali estintori sono in aggiunta a quelli di cui alla tabella precedente.

Nelle aree impianti trattamento aria con limitato carico di incendio o sorgenti di innesco il numero degli estintori è stato calcolato tenendo come riferimento i 20 metri di percorso per il raggiungimento di almeno un estintore.

Tutti gli estintori saranno marcati CE.

5.6.2 rete di idranti (protezione manuale – LIVELLO III e IV)

A protezione dell'intera area sarà installata una rete di idranti alimentata da gruppo pompe e serbatoio per accumulo acqua antincendio esistenti.

La nuova rete di idranti sarà progettata e realizzata ai sensi della norma UNI 10779 (nov. 2014). Tale rete sarà idonea sia per la protezione di tipo esterna che interna, così come definite dalla norma UNI 10779.

La protezione esterna sarà garantita tramite idranti a colonna soprassuolo conformi alla UNI EN 14384, ciascuno dotato di cassetta a corredo così come definita dalla



norma UNI 10779 (nov. 2014) con n. 1 tubazione flessibile DN 70 conforme alla UNI 9487 di lunghezza pari a 30 metri. Gli idranti soprassuolo saranno collocati ad una distanza reciproca pari a 60 metri.

La protezione di tipo interna sarà realizzata per mezzo di idranti a muro conformi alla norma UNI EN 671-2 e collocati in modo da proteggere tutta le aree a rischio incendio. Gli idranti a muro saranno dotati di manichette con lunghezza pari a 20 in grado di raggiungere tutti i punti dell'area protetta. Solo in aree con particolare conformazione saranno utilizzate delle manichette di lunghezza superiore questo per raggiungere aree difficilmente raggiungibili (interno biocelle, aree maturazione, zona soppalco).

Il dimensionamento della rete sarà per un livello di protezione 3 (prospetto B1 Norma UNI 10779 nov. 2014), con presenza di impianti automatici. Ovvero sarà garantito il contemporaneo funzionamento di n. 4 attacchi di uscita DN 70 con 300 litri al minuto cadauno di funzionamento. Il funzionamento sarà garantito per 90 minuti per la protezione esterna e la protezione di tipo interno sarà garantito il funzionamento contemporaneo di n.4 idranti a muro UNI EN 671-2, con portate garantite per ciascun idranti pari a 120 litri/minuto con una durata di almeno 120 minuti.

Si ritiene che un livello 3 sia adeguato alla luce delle caratteristiche del materiale combustibile presente e della lentezza nella propagazione dello stesso.

L'ubicazione degli idranti a muro sarà conforme a quanto previsto dal p.to 7.5.1.1 della UNI 10779, che prevede che ogni punto dell'area protetta disti al massimo 20 metri dall'idrante a muro più vicino, secondo la regola del filo teso al fine di verificare che lo stendimento delle tubazioni non sia intralciato dalla presenza di ostacoli fissi.

Così come previsto dalla norma UNI 10779 la rete di idranti è dotata di un attacco di mandata VV.F dotato di tre attacchi UNI 70.

La possibilità di parziale messa fuori servizio della rete, solo per casi di manutenzione straordinaria o per rottura di un componente, sarà possibile, così come esplicitamente richiesto dalla Norma UNI 10779, grazie alla razionale distribuzione lungo la rete di valvole di intercettazione che saranno debitamente segnalate nella loro posizione di apertura/chiusura.



La rete di idranti sarà realizzata ad anello e le tubazioni interrate saranno di materiale plastico tipo PEAD con pressione nominale non inferiore a 1,2 Mpa e diametro nominale DN 150 per la tubazione principale.

Gli stacchi agli idranti a muro avranno diametro pari a 1"1/2. Le tubazioni saranno in acciaio a norma UNI EN 10255 e coibentati; ove necessario gli idranti a muro saranno dotati di valvola di sovra-pressione al fine di garantire una pressione all'idrante non superiore a 2,5 bar, necessaria per garantire le portate richieste. Alcuni idranti a muro saranno dotati di manometri per la verifica della pressione statica e dinamica, ciò in conformità a quanto richiesto dalla UNI 10779.

Come ulteriore presidio di sicurezza sarà collocato all'interno del centro un monitore carrellato idrico/schiuma; tale monitore permette il raggiungimento con funzione di raffreddamento dei locali a maggior rischio dall'esterno ed in sicurezza; inoltre permetterà il raggiungimento di tutte le biocelle dall'intero dell'edificio, a tale scopo saranno realizzati idranti sottosuolo per l'attacco del monitore carellato in prossimità degli ingressi all'edificio. L'impianto sarà dimensionato al fine di fornire tramite il monitore un getto idrico/schiuma bassa espansione anche frazionato di oltre 50 metri.

La rete di idranti sarà a protezione di tutti i compartimenti presenti. Nel dettaglio, la protezione esterna è a protezione di tutti gli edifici, mentre la protezione interna è a protezione di tutti i compartimenti dove è richiesto un Livello di Prestazione III o IV.

La rete di idranti sarà alimentata da n.1 gruppo di alimentazione di caratteristiche superiore secondo la definizione della UNI EN 12845, ovvero composto da n.2 motopompe e di un serbatoio idrico a capacità totale. Come ulteriore livello di sicurezza la nuova rete di idranti sarà collegata alla rete di idrante esistente e a servizio dell'impianto lavorazioni plastiche. Questo collegamento garantirà una maggiore autonomia alla rete di idranti.



5.6.3 Impianti di protezione automatica

Le aree a maggior rischio incendio ed inserite in compartimenti con un Livello di Prestazione richiesto pari a IV saranno protette da impianti automatici di spegnimento. Nella Tabella seguente saranno elencate le tipologie di impianti che saranno realizzati e le aree protette dagli stessi:

Compartimento	Livello di Prestazione	Area/zona Protetta	Tipologia di Impianto
C1 – Edificio FORSU	III	natri post-trattamento	impianto a diluvio schiuma bassa espansione
		stoccaggio plastiche	impianti a diluvio schiuma bassa espansione
C2 – Edificio FORSU	IV	area maturazione	monitori autobrandegianti a schiuma bassa espansione + colonna a secco azinamento manuale
C3 – Deposito compost	III	N/A	N/A
C10-Pal. Serv. FORSU	II	N/A	N/A

Ai punti seguenti saranno descritti in dettaglio tutti gli impianti di protezione attiva previsti.

I nuovi impianto saranno progettate, installati e controllati in conformità a quanto previsto dal D.M. dicembre 2012 (Decreto Impianti Antincendio).

Tutti i presidi antincendio saranno provvisti di segnaletica antincendio che ne indicata l'ubicazione e la tipologia e saranno dotati di pulsanti per attivazione manuale.

Per ridurre al minimo eventuali falsi allarmi, tutti i sistemi automatici saranno attivati con una logica di 2 su 2 o dopo un tempo di ritardo, utile all'operatore per verificare un eventuale falso allarme e, quindi, disattivare l'attivazione dell'impianto.

La progettazione esecutiva dei sistemi verra sviluppata nel rispetto della regola dell'arte, seguendo in particolar modo le seguenti norme tecniche di sistema emanate da UNI:

- UNI EN 13565-2 per i sistemi a schiuma (monitors);



- UNI CEN/TS 14816 per i sistemi ad acqua (diluvio);

Inoltre la nuova alimentazione idrica antincendio esistente risponde alle seguenti normative tecniche:

- UNI EN 12845 per la stazione di pompaggio e la riserva idrica;
- UNI 11292 per la stazione di pompaggio

Impianti a diluvio protezione Compartimento C1

Come già descritto nella Tabella precedente e come riportato nella Tavola Tecnica di riferimento i nastri, gli impianti e lo stoccaggio delle plastiche rimosse dal Compost a seguito della fase di maturazioni saranno protette da impianti a diluvio ad azionamento sia automatico che manuale.

Il sistema a diluvio sarà del tipo a schiuma bassa espansione.

Si è optato per un sistema di tipo a diluvio ad azionamento del tipo sia manuale che automatico poiché da maggior affidabilità per la protezione di aree di impianto con rischio specifico. Infatti, rispetto ad un sistema tipo Sprinkler il raggiungimento di alte temperature in prossimità della testina dell'erogatore, a causa dell'altezza del locale e delle dimensioni dello stesso potrebbe essere raggiunta dopo un tempo non congruo con la possibilità di intervento. Inoltre, un impianto tipo sprinkler non permette un azionamento manuale anche a scopo di semplice raffreddamento dell'area protetta.

La Tabella 1 della norma UNI EN 13565-par.2 del 2009 "*Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi a schiuma - Parte 2: Progettazione, costruzione e manutenzione*" individua nei sistemi a schiuma bassa espansione un possibile sistema di spegnimento degli impianti adibiti al trasporto e al deposito di rifiuti. Inoltre, la schiuma a bassa espansione è idonea, come mezzo di protezione attiva, anche per gli impianti di lavorazione della plastica riciclata o della gomma.

Si ricorda, che la norma UNI EN 13565-part. 2 definisce una schiuma a bassa espansione una schiuma che ha un grado di espansione non maggiore di 20:1.

Il sistema di estinzione a schiuma sarà del tipo fisso e sarà composto dai seguenti elementi:



- premescolatore acqua/schiumogeno a spostamento di liquido;
- miscelatori in linea;
- serbatoio schiumogeni;
- erogatori di miscela acqua-schiumogeno;
- tubazioni;
- alimentazione idrica

L'alimentazione idrica sarà garantita dal nuovo gruppo di pompaggio, così come per tutti gli altri impianti automatici presenti in impianto. L'alimentazione del tipo idrico superiore è collocata in area sicura rispetto all'edificio di cui alla presente relazione. Lo stacco per l'alimentazione dei nuovi impianti automatici sarà direttamente derivato dal nuovo gruppo di pompaggio.

Il premescolatore e tutta la strumentazione di controllo e gestione dell'impianto, così come evidenziato nelle Tavole Tecniche allegate sarà ubicata all'esterno dell'edificio, in locale dedicato. Tale ubicazione permette l'intervento delle squadre di emergenza in sicurezza. All'intero di tale locale sarà collegato il P&I dell'impianto e le principali operazioni per la corretta gestione dell'impianto in caso di emergenza.

Il nuovo serbatoio di accumulo avrà capacità utile pari a circa 300 m³, ciò al fine di garantire il funzionamento dell'impianto per il tempo necessario.

Il serbatoio sarà del tipo coperto ed è garantita l'assenza di sedimenti o altri "contaminanti" che possono comportare una diminuzione della schiuma prodotta oltre che la qualità della schiuma stessa. La temperatura dell'acqua è mantenuta tra i 10 e i 20 °C, questo anche alla luce delle dimensioni del serbatoio stesso. La tipologia di schiumogeno utilizzato e il grado di concentrazione sarà verificato con il fornitore finale. La schiuma dovrà essere idonea agli incendi di materiali solida tipo plastica e resistente anche alle alte temperature.

Il premescolatore sarà conforme alla EN 13565-1 e alla direttiva PEAD. Poiché le tubazioni di alimentazione degli erogatori potranno essere direttamente esposte all'incendio, le stesse dovranno essere del tipo EN 12845 o saldate o connesse senza asportazione di materiale.



Come già detto, l'azionamento dell'impianto sarà del tipo manuale o automatico. La rivelazione degli incendi, così come di seguito descritto sarà conforme alla UNI EN 54-1 e alla UNI 9795.

La portata erogata è calcolata con la seguente formula, così come indicato dalla UNI EN 13565-2:

$Q = q_{th} f_c f_o f_H$ dove:

Q = la portata minima di miscela acqua/schiumogeno da erogare per litro su m^2 ;

q_{th} = è la portata nominale ed è pari a 4 Litri/ m^2 al minuto;

f_c = è il fattore di correzione in accordo alla tipologia di schiumogeno secondo la EN 1568. Nel caso specifico è previsto un liquido schiumogeno sintetico idoneo per incendi di classe A, del tipo non miscibile in acqua con rapporto di miscelazione compreso tra il 1% e 4% (tale rapporto dovrà essere definito in fase di progettazione esecutiva anche alla luce delle indicazioni che saranno fornite dal produttore dello schiumogeno). Pertanto il fattore di correzione è pari a 1 (classe di capacità estinguente EN 1568-3, almeno 2°);

f_o = poiché il tipo di erogatore è aspirato avremo un fattore di correzione pari a 1,5 e un funzionamento di 20 minuti.

f_H = è il fattore derivato dalla distanza degli ugelli erogatori. Nel caso specifico gli ugelli distano a meno di 5 metri dalla zona di rischio e pertanto il fattore sarà pari a 1. In conclusione la portata di progetto sarà pari a:

$Q=4 \times 1,0 \times 1,5 \times 1 = 6$ litri/ m^2 per una durata prevista di almeno 20 minuti.

I metri quadri da proteggere sono pari alla superficie dei nastri e all'area deposito. Ad oggi è prevista l'installazione di n.1 valvola a diluvio, per la protezione contemporanea sia dei nastri che dell'area deposito plastiche.

Pertanto dovrà essere garantita una portata di 6 litri X 300 m^2 per un tempo di 20 minuti (l'effettiva superficie dei nastri da proteggere dovrà necessariamente essere



verificata in fase di progettazione esecutiva, mentre l'area di deposito ha una superficie a progetto di circa 155 m²).

La portata di progetto sarà pari a 1.800 litri/minuto

Considerando un rapporto di proporzionalità massimo del 2% si avrà che il volume del premescolatore sarà pari a:

$V = Q_{\max} \cdot t \cdot (Z/100)$, dove:

V=quantità di concentrato schiumogeno in litri

Q_{\max} = è il fabbisogno massimo di acqua in litri al minuto sopra calcolato;

t= è il periodo operativo in minuti, che nel caso specifico è pari a 20 minuti;

Z= è il rapporto di dosaggio del concentrato schiumogeno in percentuale.

Pertanto:

$V = 1.800 \text{ (l/min)} \times 20 \text{ min} \times 2/100 = 720 \text{ litri.}$

Pertanto alla luce delle taglie disponibili sul mercato sarà installato un premescolatore ad asse verticale del tipo a spostamento di liquido con schiumogeno interno alla membrana della capacità massima di 1000 litri. Tale capacità permette anche un margine di sicurezza, anche superiore ai 20 minuti richiesti dalla normativa tecnica.

In conclusione per il dimensionamento del sistema saranno seguite le indicazioni delle norma UNI EN 13565-par.2 del 2009 "*Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi a schiuma - Parte 2: Progettazione, costruzione e manutenzione*". La protezione sarà garantita da un sistema a diluvio realizzato con erogatori ad aspirazione conformi alla EN 13565-1. La portata sarà pari a 6 litri su m² e sarà estesa anche alla parte inferiore del nastro (se saranno utilizzati nastri coperti).

Particolare attenzione sarà posta nelle fasi di pulizia degli ugelli. La progettazione di dettaglio sarà in funzione dello schiumogeno scelto e delle informazioni ricevute dal fornitore.

Il miscelatore sarà certificato dallo stesso fornitore del premescolatore.

L'attivazione del sistema sarà sia del tipo manuale che automatico per mezzo di sistema di rivelazione incendi.

Compartimento C2 – Monitori tipo autobrandegianti idrico-schiuma



L'area a maggior rischio incendio presente all'intero del Compartimento C2 è l'ara di maturazione post-trattamento in biocella. Infatti, fenomeni di autocombustione dovute alla possibile fermentazione dei rifiuti non possono essere esclusi.

Scopo dell'impianto è il raffreddamento di tutta l'area maturazione al fine di evitare il raggiungimento di un incendio generalizzato e garantire in sicurezza l'accesso ai mezzi di soccorso per una eventuale rimozione del materiale.

Alla luce delle quantità di rifiuti depositate, dall'altezza del locale e dalla necessità di spegnimento e raffreddamento dell'intera massa dei rifiuti (per la tipologia di incendio covante non è di facile individuazione l'area di attivazione e non del semplice controllo dell'incendio si ritiene che un impianto sprinkler non garantisca il raggiungimento degli obiettivi. Pertanto si è optato per la protezione degli stoccaggi tramite monitori fissi del tipo idrica/schiuma con modalità autobrandeggiante per un primo intervento in automatico in caso di incendio e successivamente di tipo manuale anche da parte delle squadre di emergenza interne, supportate dai manometri idrici collocati sulla passerella esterna allo stoccaggio maturazione.

I monitori saranno installati in prossimità dei portoni di accesso all'area maturazione e collocati ad altezza idonea per la copertura delle aree a maggior carico di incendio. Per il dimensionamento degli stessi si seguiranno i contenuti della norma UNI EN 13565-part. 2, così come fatto per la protezione dei nastri. Il solo fattore che non dovrà essere preso in considerazione e che pertanto sarà posto =1 è f_H ; tale fattore di correzione infatti è tipico degli impianti a diluvio con ugelli, mentre per i monitori ubicati ad altezza maggiore rispetto all'area da proteggere può essere posto =1. Pertanto:

$Q=4 \times 1,0 \times 1 \times 1,0 = 4$ litri/m² per una durata prevista di almeno 20 minuti.

Considerando una superficie pari a circa 1300 m² (superficie reale di deposito dei rifiuti) dovrà essere garantita una portata di progetto pari a: $4 \times 1300 = 5.200$ litri al minuto totali.

Considerando un rapporto di proporzionalità massimo del 2% si avrà che il volume del premescolatore sarà pari a:



Monitori: $V = 4 \times 1300 \text{ (l/min)} \times 20 \text{ min} \times 2/100 = 2080 \text{ litri}$;

Pertanto sarà installato un premescolatore da 2500 litri di volume.

Tale portata sarà garantita da n. 3 monitori, in grado di erogare una portata ciascuno di 1.700 litri al minuto se alimentati con una pressione pari ad almeno 4 bar.

Compartimento C2 - impianto a pioggia azionamento manuale - colonna a secco

Come ulteriore presidio di sicurezza, il compartimento C2 al fine di garantire l'uniforme copertura dell'area sarà protetto da impianto fisso a diluvio ad azionamento manuale, ovvero tramite all'accio con manichette o dagli esistenti idranti a colonna o direttamente dall'autopompa del CNVV.F.

L'impianto a secco sarà realizzato con ugelli aperti di diametro pari a $\frac{1}{2}$ " con getto a cono pieno. La distribuzione degli stessi sarà a soffitto, attualmente le colonne montanti previste saranno pari a n.2. Il numero esatto sarà definito in sede di progettazione esecutiva. La densità di scarica che sarà garantita sarà pari a 3 litri per m^2 . Tale prestazione garantirà il controllo di un eventuale incendio, mentre l'eventuale spegnimento sarà garantito dai monitori carrellati presenti all'interno del sito.

5.6.4 Contemporaneità e prestazione alimentazione impianti antincendio

Poiché l'alimentazione idrica esistente è comune tra la rete di idranti e gli impianti automatici, la norma UNI 12845 prevede che, l'alimentazione sia in grado di garantire il contemporaneo funzionamento degli impianti automatici e della rete di idranti.

Nel caso specifico, sono presenti diversi edifici e diversi compartimenti antincendio. Poiché nella prevenzione incendi non è ipotizzabile un incendio contemporaneo all'interno di due distinti compartimenti, il gruppo di pompaggio dovrà garantire il funzionamento dei dispositivi automatici con maggior richiesta di prestazioni, in termini di durata e portata e la rete di idranti secondo quanto previsto dal LIVELL III in presenza di impianti automatici.

Pertanto nel caso specifico dovrà essere garantito il contemporaneo funzionamento di:



n.4 bocche UNI 70 per 90 minuti
monitori maturazione per 20 minut

300 x 4= 1200 litri/min
5200 litri/min

In conclusione, poiché le pompe alimentano gli impianti automatici e manuali in contemporanea dovrà essere garantita una portata di 6400 litri/min.

La capacità minima della vasca deve garantire= $108 + 156 = 264 \text{ m}^3$

A protezione della nuova area sarà collocato n. 1 serbatoi con capacità pari a 300 m^3 .

5.7 STRATEGIA S.7 - RIVELAZIONE ED ALLARME

Gli impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendi (IRAI) nascono con l'obiettivo principale di rivelare un incendio quanto prima possibile e di lanciare l'allarme al fine di attivare misure protettive (attivazione della rete di idranti) e gestionali (attivazione del piano di emergenza ed evacuazione).

Nel caso specifico a causa della tipologia di rifiuto presente e dell'estensione della compartimentazione, oltre che dalla lunghezza delle vie di esodo, il progetto prevede l'installazione di un sistema di rivelazione ed allarme incendio esteso a tutta l'attività.

Tale impianto dovrà essere conforme alla norma UNI 9795 e alle norme UNI EN 54.

La progettazione dei nuovi sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme incendio sarà effettuata in conformità a quanto previsto dal D.M. 20 dicembre 2012.

In nuovo Codice di Prevenzione Incendi in Tabella S.7.1 individua 4 livelli prestazionali per la rivelazione ed allarme incendio.

Livello di prestazione	Descrizione
I	La rivelazione e allarme incendio è demandata agli occupanti
II	Segnalazione manuale e sistema d'allarme esteso a tutta l'attività
III	Rivelazione automatica estesa a porzioni dell'attività, sistema d'allarme, eventuale avvio automatico di sistemi di protezione attiva
IV	Rivelazione automatica estesa a tutta l'attività, sistema d'allarme, eventuale avvio automatico di sistemi di protezione attiva

Tabella S.7-1: Livelli di prestazione per rivelazione ed allarme incendio

I Criteri di attribuzione sono elencati nella Tabella S.7-2 di seguito riportata.



Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, Ci1, Ci2, Ci3; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • attività non aperta al pubblico; • densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m²; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; • superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000 m²; • carico di incendio specifico q_f non superiore a 600 MJ/m²; [1] • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Attività dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2, Ci3; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento non superiore a 0,7 persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico q_f non superiore a 600 MJ/m²; [1] • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).
[1] Per attività di civile abitazione: carico di incendio specifico q_f non superiore a 900 MJ/m ²	

Tabella S.7-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Nel caso in esame il livello prestazionale idoneo per tutti i compartimenti è il IV. Si Infatti, scopo principale di un sistema di rivelazione ed allarme incendio è l'evacuazione degli occupanti e, in seconda battuta, l'attivazione dei sistemi automatici di incendio. Nel caso specifico i lavoratori presenti all'interno delle attività a maggior rischio incendio sono pochi e tutti conoscono i luoghi, pertanto non sarà previsto il sistema di evacuazione tipo EVAC. Pertanto si ritiene che un livello di protezione IV, senza il sistema EVAC, comunque esteso a tutti gli ambienti dell'attività oggetto di variante, con attivazione automatica degli impianti di spegnimento sia assolutamente conforme al livello di rischio presente in sito.



5.7.1 Soluzioni conformi Livello di Prestazione IV

Il Codice Sono considera soluzioni conformi, per i livelli di prestazione II, III e IV, gli IRAI progettati, installati e gestiti in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale.

La Tabella S.7-5 individua le funzioni, previste dalla norme tecniche, che devono essere garantite per ciascun Livello di Prestazione.

Livello di prestazione	Aree sorvegliate	Funzioni minime degli IRAI		Funzioni di evacuazione e allarme	Funzioni di avvio protezione attiva ed arresto altri impianti
		Funzioni principali	Funzioni secondarie		
I	-	[1]		[2]	[3]
II	-	B, D, L, C	-	[5]	[3]
III	[8]	A, B, D, L, C,	E, F, G, H [4]	[5]	[3] o [7]
IV	Tutte	A, B, D, L, C,	E, F, G, H, M, N, O	[5] e [6]	[7]

[1] Non sono previste funzioni, la rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti.
 [2] L'allarme è trasmesso tramite segnali convenzionali codificati nelle procedure di emergenza (es. a voce, suono di campana, accensione di segnali luminosi, ...) comunque percepibili da parte degli occupanti.
 [3] Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.
 [4] Non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva ed arresto altri impianti sia demandato a procedure operative nella pianificazione d'emergenza
 [5] Con dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali (es. segnalazione di allarme ottica, a vibrazione, ...).
 [6] Per elevati affollamenti, geometrie complesse, sia previsto sistema EVAC secondo norme adottate dall'ente di normazione nazionale.
 [7] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master), richiede le ulteriori funzioni E, F, G, H della tabella S.7-4.
 [8] Spazi comuni, vie d'esodo e spazi limitrofi, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico.

Tabella S.7-5: Soluzioni conformi per rivelazione ed allarme incendio

Nel caso specifico per tutti i compartimenti della presente Relazione Tecnica saranno garantite le seguenti "funzioni".

Livello di prestazione	Aree sorvegliate	Funzioni minime degli IRAI		Funzioni di evacuazione e allarme	Funzioni di avvio protezione attiva ed arresto altri impianti
		Funzioni principali	Funzioni secondarie		
IV	Tutte	A, B, D, L, C,	E, F, G, H; N, O	visive e sonore	Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza e automatica

Si sottolinea che comunque è presente in sito un sistema avanzato di monitoraggio degli stati di allarme e un sistema di allarme generale esteso a tutto il sito.



La rivelazione automatica dell'incendio (funzione A) sarà garantita dai seguenti sistemi:

- sistema di segnalazione manuale di un incendio esteso su tutta l'area;
- segnalatori ottico acustici per evacuazione dei locali;
- rivelatori di fumo puntiforme nei locali tecnici e palazzine servizi;
- rivelatori lineari di fumo nelle aree di maggior estensione.
- sistemi di rivelazione fumo in impianto di aspirazione;
- sistemi di rivelazione fumo e misurazione in continuo di Monossido di Carbonio in impianto di aspirazione;
- rilevatori di fiamma a protezione delle aree a maggior rischio;

Nella Tabella seguente sono riportati i sistemi di rivelazione incendi per ciascun compartimento.

Compartimento	Tipologia rivelatore
C1 – Edificio FORSU	rivelatori di fiamma trituratori e aree stoccaggio rivelatori di fumo lineare ambiente
C2 – Edificio FORSU	rivelatori di fumo lineare protezione soppalco biocelle. rivelatori di fumo e di CO sulle condotte di aspirazione (biocelle e maturazione)
C3 – Deposito compost	sistema di aspirazione per rivelazione fumo e CO
Palazzina Servizi FORSU	rivelatori puntiformi di fumo estesi anche spazi nascosti

Si vuole sottolineare che la presenza di aree molto polverose e con continua movimentazione di mezzi rendono molto difficoltosa una classica rivelazione dei fumi; inoltre, gli ambienti molto alti non permettono l'installazione di rivelatori di temperatura, infatti il raggiungimento di alte temperature in prossimità dei sensori comporterebbe un notevole ritardo nella rivelazione.

In conformità a quanto previsto dalla norma UNI 9795 l'impianto di rivelazione e di segnalazione allarme incendio sarà esteso a tutte le aree con potenziale rischio incendio.



Di seguito saranno descritte le caratteristiche di ciascun nuovo componente dell'impianto.

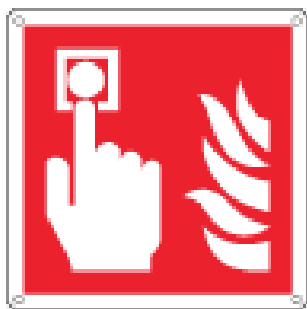
5.7.2 sistema di segnalazione manuale di un incendio

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema di segnalazione manuale dell'incendio conforme al punto 6 della norma UNI 9795:2013 ed esteso a tutta l'attività.

Il sistema di segnalazione manuale costituito da specifici punti di segnalazione manuale è a completamento dei sistemi fissi automatici di rivelazione. Eventuali guasti e/o esclusione dei rivelatori automatici non metteranno fuori servizio quelli di segnalazione manuale, e viceversa.

I pulsanti saranno posizionati in modo che almeno uno possa essere raggiunto da ogni parte della zona con un percorso non superiore a 30 metri (attività a RISCHIO INCENDIOMEDIO– si precisa che per il calcolo di tale percorso sono stati esclusi le aree di deposito rifiuti e le aree dove non vi è continuativa presenza di persone e data la conformazione dei compartimenti si ritiene che ogni 15 metri sia troppo eccessivo) e in prossimità di tutte le Uscite di Emergenza. Gli stessi saranno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad una altezza compresa tra 1 m e 1,6 m. I punti di segnalazione manuale saranno protetti contro l'azionamento accidentale e i danni meccanici e la corrosione. In caso di azionamento il pulsante azionato dovrà essere chiaramente individuato.

Ciascun punto di segnalazione sarà indicato con idonea cartellonistica conforme alla UNI EN ISO 7010.



Cartello Pulsante Manuale Allarme Incendio



La collocazione del cartello sarà conforme ai parametri previsti dal D.Lgs. 81/08. L'attivazione di n.1 pulsante di allarme comporterà l'invio della segnalazione alla centrale di controllo e l'azionamento dei soli segnalatori ottico-acustici per l'evacuazione dei locali. Sarà compito della squadra di emergenza attivare, eventualmente gli impianti di protezione attiva. Per la collocazione dei pulsanti manuali si faccia riferimento alle Tavole Tecniche Allegate.

I punti di segnalazione manuale saranno conformi alla UNI EN 54-11.

5.7.3 segnalatori ottico acustici per evacuazione dei locali:

I dispositivi di allarme presenti saranno:

- dispositivi di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della nuova centrale di controllo, rimandati in luogo permanentemente presidiato;
- dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi distribuiti all'interno dell'area sorvegliata.

I dispositivi acustici saranno conformi alla UNI EN 54-3.

I dispositivi ottici di allarme devono essere conformi alla UNI EN 54-23

I collegamenti della centrale di controllo e segnalazione con i dispositivi di allarme esterni alla centrale stessa saranno realizzati con cavi resistenti al fuoco almeno 30 minuti, conformi alla CEI EN 50200 con sezione minima di 1.5 mm².

A tal proposito saranno installate sirene con lampeggiante indirizzabile con Led rosso, lente bianca e isolatore, alimentate direttamente dal LOOP. Le sirene saranno certificate CPR in conformità EN54 parti 3, 7, e 23.

La segnalazione di allarme proveniente da n.1 qualsiasi dei rivelatori utilizzati dovrà sempre determinare una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio nella centrale di controllo e segnalazione e l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme posti nell'attività. Le segnalazioni acustiche dei dispositivi di allarme di incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre, inoltre:



- il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB(A) al di sopra del rumore ambientale;
- la percezione acustica da parte degli occupanti deve essere compresa tra 5 dB(A) e 120 dB(A).

Inoltre si è optato di affiancare le segnalazione acustiche a segnalazioni di tipo luminoso, poiché gli occupanti in alcune circostanze potrebbero utilizzare protezioni acustiche individuali e in prossimità dei macchinari più rumorosi il livello di rumore potrebbe anche essere superiore a 95 dB(A).

La progettazione esecutiva definirà il numero e la tipologia esatta dei segnalatori. Alcuni segnalatori ottico acustici saranno collocati anche all'esterno dell'edificio.

Ad integrazione di tali dispositivi ottico-acustici di allarme sono comunque presenti le campane idrauliche che segnalano sempre l'attivazione degli impianti automatici antincendio.

5.7.4 rivelazione ambiente – sistema ad aspirazione e campionamento monossido di carbonio

Alcune aree dell'impianto, maturazione e stoccaggio compost, bioessiccazione nel loro complesso sono caratterizzate da:

- alto grado di polverosità;
- presenza di pale meccaniche alimentate a gasolio;
- altezza al colmo pari a circa 9 metri;
- fumi, eventualmente, creati dal processo di biodegradazione.

Tali condizioni di processo rendono impossibile un sistema tradizionale di rivelazione dei fumi e rivelazione del calore (infatti i rivelatori di calore non sono applicabili per altezze superiori agli otto metri).

Come già descritto tutto l'impianto è in depressione con aspirazione continua dell'aria ambiente. Pertanto si è optato per un sistema di misurazione in continuo del Monossido di Carbonio presente nell'aria aspirata. Tale sistema sarà calibrato in fase di avviamento dell'impianto e sarà impostato su una soglia di pre-allarme ed allarme.



Ad integrazione di tale sistema sarà comunque installato un sistema di rivelazione fumi. Per le condizioni di cui sopra sarà particolarmente importante la fase di taratura iniziale per definire le soglie di allarme (vedi punto 5.7.5).

5.7.5 rivelatori di fiamma

Ad integrazione dei sistemi di rivelazione, saranno collocati a protezione dei punti a maggior rischio della zona lavorazione (vasche di stoccaggio, macchine di lavorazioen) dei rivelatori di fiamma.

I rivelatori di fiamma rivelano le radiazioni emesse dal fuoco. In particolare saranno installati rilevatori di fiamma del tipo combinato, ovvero in grado di distinguere sia le radiazioni ad infrarossi (per fiamme di tipo caldo) che di tipo fredde (ultravioletti).

I rivelatori di fiamma saranno conformi alla UNI EN 54-10.

La corretta modalità di installazione sarà dettata dalle specifiche indicate dal costruttore. Particolare cura dovrà essere data alla fase di manutenzione.

L'attivazione di n. 1 rivelatore comporterà sempre l'attivazione dell'allarme.

5.7.6 rilevatori puntiformi di fumo protezione biocelle e maturazione

Così come anche previsto dalla norma UNI 9795 le biocelle e le aree maturazione saranno protette per mezzo di rivelatori di fumo collocati all'interno delle condotte di aspirazione area. Infatti, le biocelle sono dei tunnel in cemento armato mantenuti in depressione dal sistema già descritto. I rivelatori saranno ubicati in corrispondenza delle condotte e dimensionati in modo di intercettare il fumo eventualmente aspirato (come sistema di presidio sarà collocato un filtro con funzione di rimozione della polvere che potrebbe causare falsi allarmi). I rivelatori saranno integrati al sistema generale di rivelazione e allarme. Tale sistema sarà a protezione anche delle aree di maturazione. I sistemi saranno ad alto grado di affidabilità.

Si ricorda inoltre che nelle biocelle è costantemente monitorato il tenore di ossigeno e la temperatura di processo. Pertanto l'insieme di tutti questi parametri potrà permettere l'individuazione di un eventuale focolare di incendio.

I rivelatori puntiformi di fumo saranno certificati per tale tipologia di installazione.



5.7.7 Rivelatori lineari di fumo

Come già descritto nella Tabella Precedente, la protezione ambiente dall'area lavorazione FORSU, della raffinazione e dell'area deposito compost, sarà realizzata per mezzo di rivelatori lineari di fumo.

I rivelatori ottici lineari di fumo saranno conformi alla UNI EN 54-12.

L'area a pavimento massima sorvegliata da ciascun rivelatore è inferiore a 1.600 m² e la larghezza massima dell'area coperta non è maggiore di 15 metri.

L'altezza dei locali protetti è pari inferiore a 10 metri. In tutti i reparti protetti dai rivelatori lineari sono presenti travi in copertura, nella progettazione di dettaglio dovrà essere verificata l'eventuale interferenza. Infatti qualora non fosse possibile collocare i rivelatori ottici lineari ad una distanza dal soffitto compresa entro il 10% dell'altezza del locale stesso, i rivelatori saranno installati sotto trave ad una distanza pari a circa 2,5 metri e pertanto compresa entro il 25% rispetto all'altezza di colmo del locale da proteggere. Nelle aree ove i rivelatori saranno posti a distanza di 2,5 metri, in conformità a quanto previsto dalla UNI 9795 il loro numero è stato incrementato del 25%.

I rivelatori sono del tipo reflex che garantiscono una copertura massima 100 metri, i rivelatori saranno tarati per soglia di allarme, l'attivazione degli impianti automatici di spegnimento sarà successiva ad una soglia di preallarme da verificarsi in sede di progettazione esecutiva.

5.7.8 Rivelatori puntiformi di fumo a protezione dei nuovi locali tecnici e delle palazzine servizi.

All'interno dei locali tecnici, delle palazzine servizi, così come previsto dalla norma UNI 9795 saranno installati dei rivelatori puntiformi di fumo.

L'attivazione di n.1 rivelatore comporterà l'attivazione di un allarme alla centrale di controllo e della segnalazione ottica acustica nel reparto. Per una veloce individuazione del rivelatore che ha generato l'eventuale allarme sarà ripetuto il segnale visivo di allarme all'esterno del locale protetto da rivelatore.

I soffitti di tutte le zone sorvegliate hanno altezza (h) inferiore ai 6 metri e una superficie in pianta (S) inferiore a 80 m². In conclusione l'area a pavimento massima



(A_{max}) sorvegliata da ciascun rilevatore avrà raggio 6.5. Ove necessario saranno installati rivelatori di fumo collocati negli spazi nascosti (sottopavimente e controsoffitto).

I rivelatori puntiformi di fumo dovranno essere conformi alla UNI EN 54-7.

5.7.9 Sistemi a aspirazione e campionamento fumi

Le aree con alta presenza di polvere e difficoltà di manutenzione saranno protette da sistemi ad aspirazione con campionamento del grado di oscuramento.

Con tale sistemi saranno protetti le aree di bioessiccazione, l'area stoccaggio compost e l'area deposito CSS.

Tale sistema grazie ad adeguati filtri riduce notevolmente il problema delle polveri e, grazie ai punti di prova e alla collocazione delle centraline stesse permette una facile manutenzione e controllo.

Le centraline saranno conformi alla norma UNI EN 54-20, mentre la progettazione esecutiva e l'installazione sarà conforme alla norma UNI 9795 revisione ottobre 2013.

In particolare la norma prevede che l'area sorvegliata da ciascuna zona della centrale di aspirazione non sia superiore a 1600 m^2 , pertanto il progetto esecutivo individuerà il numero esatto di centraline a protezione di ciascun compartimento. La lunghezza di ciascuna "tubazione" non è superiore a 50 metri e l'alimentazione del sistema sarà conforme alla norma UNI EN 54-4, dotata di batterie tampone in grado di garantire il funzionamento in autonomia per almeno 24h e il funzionamento in allarme per almeno 30 minuti.

Ciascun compartimento sarà protetto da centralina indipendente e rappresenterà una zona di rivelazione.

I cavi di connessione sono conformi a quanto previsto al p.to 7.1 della norma UNI 9795, in particolare del tipo resistenti al fuoco per un periodo non inferiore a 30 minuti, in conformità a quanto previsto dalla norma CEI EN 50200. Il sistema di connessione è del tipo ad anello chiuso (LOOP) e sono previsti n.2 LOOP per ciascuna centralina.



Al nuovo sistema di rivelazione sarà collegato il sistema di allarme e l'azionamento dell'impianto di spegnimenti specifici per ciascun compartimento. Poiché il rinvio degli allarmi è in posizione sempre presidiata (centrale di controllo di ciascun impianto) e tale centrale è dotata di telecamere per il monitoraggio in continuo dell'impianto, l'azionamento degli impianti sarà anche di tipo automatico.

In linea generale l'impianto sarà tarato per un livello di pre-allarme e quindi di allarme. L'azionamento degli impianti automatici sarà con logica di 2su2 o dopo un tempo di ritardo, che dovrà essere attentamento

Nelle Tavole Tecniche allegate alla presente Relazione è individuata l'ubicazione dei nuovi sistemi.

5.7.10 Alimentazioni ed elementi di connessione

Il sistema di rivelazione sarà dotato di un'apparecchiatura di alimentazione costituita da due sorgenti di alimentazioni in conformità alla UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria sarà derivata dalla rete di distribuzione pubblica mentre l'alimentazione di riserva sarà costituita da una batteria di accumulatori elettrici. Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione di riserva deve sostituirla automaticamente in un tempo non maggiore di 15 secondi.

L'alimentazione primaria del sistema, costituita dalla rete principale, deve essere effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e protezione, immediatamente a valle dell'interruttore generale.

L'alimentazione di riserva deve garantire un funzionamento per almeno 24h e deve assicurare il funzionamento di tutto il sistema per almeno 30 minuti, a partire dalla segnalazione di primo allarme. Gli allarmi anche di assenza di alimentazione dovranno essere inviate ad una organizzazione utile ad un intervento immediato.

Le batterie saranno collocate nello stesso locale della centrale di controllo o all'interno della stessa. Qualora fossero necessari interconnessioni tra alimentazione di riserva e la centrale di controllo e rivelazione, le stesse saranno effettuate con cavi resistenti all'incendio secondo la CEI EN 50200.



Tutte le connessioni saranno via cavo tipo CEI EN 50200, con requisito minimo PH30. La sezione minima dei conduttori di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc) deve essere di $0,5 \text{ mm}^2$.

I cavi devono essere a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propaganti l'incendio.

Tutti i cavi avranno sezione pari a $1,5 \text{ mm}^2$.

Prima dell'installazione e una volta individuati i componenti utilizzati dovrà essere verificata l'idoneità della sezione dei cavi. Gli stessi, comunque non potranno avere sezione inferiore a $1,5 \text{ mm}^2$.

I cavi saranno disposti a LOOP (anello chiuso) ed il percorso deve essere tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello.

Pertanto per uno stesso anello il percorso dei cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno.

I cavi se installati se posati insieme ad altri conduttori devono essere riconoscibili.

I cavi possono essere installati in canalina. E' consentita la posa in coesistenza di cavi per sistemi antincendio e cavi elettrici (sistemi di Cat. I aventi tensione di esercizio fino a 400 V) a condizione che sul cavo per sistemi incendio sia visibile la stampigliatura $U_0=400 \text{ V}$. Non saranno realizzate linee volanti.

Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite in apposite scatole. I cavi se posati con altri conduttori devono essere facilmente individuabili.

5.7.11 Centrale di controllo, segnalazione e attivazione impianti

L'ubicazione della nuova centrale di controllo e segnalazione del nuovo sistema sarà scelta in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso. La stessa sarà collocata nella palazzina servizi raffinazione .

Nella Tavola Tecnica in Allegato è indicata la posizione della centrale di controllo e segnalazione, la stessa sarà ubicata in area normalmente presidiata durante le ore lavorative. Inoltre il locale è:

- sorvegliato da rivelatori automatici d'incendio;
- situato in area a basso rischio incendio.



- stato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete.

La centrale di controllo e segnalazione sarà conforme alla UNI EN 54-2 / UNI EN 54-7.

Ad essa fanno capo sia i rivelatori automatici sia i punti di segnalazione manuale, oltre alle sirene di allarme e i sistemi di attivazione impianti antincendio.

La centrale sarà compatibile con i sistemi di segnalazione che saranno installati e nella stessa saranno individuabili i segnali provenienti da punti di segnalazione manuale separatamente da quelli provenienti dai rivelatori automatici.

La centrale sarà del tipo analogico indirizzata, la centrale sarà dotata di sistema per l'invio dei segnali di allarme, tale linea sarà tenuta costantemente sotto controllo, pertanto i dispositivi impiegati per il rimando degli allarmi devono essere conformi alla UNI EN 54-21. La centrale sarà compatibile con il sistema di gestione dell'emergenza attualmente esistente.

5.8 STRATEGIA S.8 - CONTROLLO DI FUMI E CALORE

La misura antincendio di *controllo di fumo e calore* ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per consentire il controllo, l'evacuazione o lo smaltimento dei prodotti della combustione in caso di incendio.

In generale le misure di controllo di fumo e calore si attua attraverso:

- aperture di smaltimento del fumo e calore d'emergenza per allontanare i prodotti della combustione durante le operazioni di estinzione dell'incendio da parte delle squadre di soccorso;
- sistemi per l'evacuazione di fumo e calore (SEFC) per l'evacuazione controllata dei prodotti della combustione durante l'incendio.

La differenza sostanziale tra le due tipologie di controllo del fumo e del calore è che il primo, a differenza dei SEFC, non hanno la funzione di creare un adeguato strato libero dai fumi durante lo sviluppo dell'incendio, ma semplicemente quello di facilitare



l'opera di estinzione dei soccorritori. Lo smaltimento di fumo e calore d'emergenza è operato per mezzo di aperture di smaltimento dei prodotti della combustione verso l'esterno dell'edificio. Tali aperture coincidono con quelle disponibili per la funzionalità dell'attività (es. finestre, lucernari, porte).

Il Codice per tale misura antincendio individua 3 livelli di prestazione, che sono riportati nella Tabella di cui sotto:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio da piani e locali del compartimento durante le operazioni di estinzione condotte dalle squadre di soccorso
III	Deve essere mantenuto nel compartimento uno strato libero dai fumi che permetta: <ul style="list-style-type: none"> la salvaguardia degli occupanti e delle squadre di soccorso, la protezione dei beni, se richiesta. Fumi e calore generati nel compartimento non devono propagarsi ai compartimenti limitrofi.

Tabella S.8-1: Livelli di prestazione per controllo di fumo e calore

Nella Tabella S.8. 2 sono riportati i criteri di attribuzioni del livello di prestazione normalmente accettati.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Compartimenti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> non adibiti ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto; superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 25 m²; carico di incendio specifico q_i non superiore a 600 MJ/m²; non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Compartimento non ricompreso negli altri criteri di attribuzione.
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_i , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).

Tabella S.8-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Nella Tabella alla pagina seguente sono riportati i livelli di prestazione attribuiti a ciascun compartimento antincendio.

Compartimento	Livello di prestazione	Note
C1 – Edificio FORSU	II	Nuovo edificio, compartimento di elevata estensione, presenza di pochi lavoratori e lunghi percorsi di esodo.



C2 – Edificio FORSU	II	Nuovo edificio, compartimento di elevata estensione, presenza di pochi lavoratori e lunghi percorsi di esodo
C3 - Deposito compost	II	Nuovo edificio, bassa presenza di persone
Pal. Servizi Raffinazione	II	Edificio nuovo, compartimento di piccole dimensioni, rischio incendio moderato. Via di fuga aperta.

Come già descritto ai punti precedente, la presenza di lavoratori all'intero dei compartimenti è limitata, pertanto obbiettivo principale dello smaltimento dei fumi e del calore è di gestire in sicurezza un eventuale incendio. Pertanto il livello minimo di attribuzione per ciascun compartimento potrebbe essere il livello II.

5.8.1 Soluzioni Conformi Livello di Prestazione II

Il codice prevede che per ogni piano e locale del compartimento deve essere prevista la possibilità di effettuare lo *smaltimento di fumo e calore d'emergenza* secondo quanto previsto al paragrafo S.8.5.

Le dimensioni minime delle aperture di smaltimento sono riportate in Tabella S.8-4 del codice e sono in funzione del carico di incendio specifico q_f già calcolato e della superficie lorda di ciascun piano del compartimento di riferimento.

Tipo	Carico di incendio specifico q_f	Superficie utile minima delle aperture di smaltimento S_{sm}	Requisiti aggiuntivi
SE1	$q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$	$A / 40$	-
SE2	$600 < q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$	$A \cdot q_f / 40000 + A / 100$	-
SE3	$q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$	$A / 25$	10% di S_{sm} di tipo Sea o SEb o SEc
A -superficie lorda del piano del compartimento [m ²]; S_{sm} -superficie utile delle aperture di smaltimento [m ²]			

Tabella S.8-4: Tipi di dimensionamento per le aperture di smaltimento

Nella Tabella seguente è riportata la Superficie utile minima che sarà garantita per ciascun compartimento.



Compartimento	Carico di Incendio Specifico q_f	Superficie Utile minima S_{sm}	Requisiti aggiuntivi
C1- Ed. Forsu	2.300 MJ/m ²	4800/25 = 192 m²	20 m ² garantiti da Evacuatori Fumo e Calore ad azionamento automatico e manuale
C2-Ed. Forsu	7.970MJ/m ²	3600/25= 144 m²	20 m ² garantiti da Evacuatori Fumo e Calore ad azionamento automatico e manuale
C3 – Deposito compost	9.755 MJ/m ²	2.270/25= 90,8 m²	10 m ² garantiti da Evacuatori Fumo e Calore ad azionamento automatico e manuale

Le aperture saranno garantite per mezzo di porte, portone finestre tutte attestate su spazio a cielo libero. I fumi non ostacoleranno eventuali vie di esodo. Infatti le aperture presenti in prossimità delle scale a servizio delle palazzine non saranno computate ai fini del calcolo.

I requisiti aggiuntivi richiesti dal codice saranno realizzati per mezzo di Evacuatori di Fumo e Calore dotati di marcatura CE ed azionabili sia manualmente che in automatico, gli stessi saranno collegati al sistema di rivelazione ed allarme incendio. La *gestione delle aperture di smaltimento* è considerata all'interno del piano di emergenza.

Le aperture sono distribuite in modo omogeneo su tutta la superficie dei compartimenti. Poiché non è possibile la realizzazione di griglie permanentemente aperte le aperture saranno ad azionamento manuale da posizione protetta (esterno del fabbricato).

5.9 STRATEGIA S.9 - OPERATIVITA' ANTINCENDIO

L'*operatività antincendio* ha lo scopo di agevolare l'effettuazione di intervento dei Vigili del fuoco in tutte le attività.



Per tale misura operativa antincendio sono stati individuati dal Codice quattro livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività dove siano verificate tutte le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Ci1, Ci2; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; • superficie lorda di ciascun compartimento non superiore a 4000 m²; • carico di incendio specifico q_f non superiore a 600 MJ/m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione.
III	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	Attività dove sia verificata almeno una delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • elevato affollamento complessivo: <ul style="list-style-type: none"> ◦ se aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 300 persone; ◦ se non aperta al pubblico: affollamento complessivo superiore a 1000 persone; • numero totale di posti letto superiore a 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative e affollamento complessivo superiore a 25 persone; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione e affollamento complessivo superiore a 25 persone.

Tabella S.9-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Nel caso specifico il livello di prestazione attribuibile è il **III**; infatti sono rispettati tutti i seguenti criteri di attribuzione:

- R_{vita} = A2
- R_{beni} = 1
- $R_{ambiente}$ = non significativo
- attività non aperta al pubblico;
- densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m²;
- non destinata ad occupanti con disabilità;
- tutti i piani situati a quota compresa tra -5 e 12 metri;
- superficie lorda di ciascun compartimento superiore a 4000 m²;
- carico di incendio specifico q_f verosimilmente superiore a 600 MJ/m²;
- non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;
- non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.



5.9.1 Soluzioni conformi Livello di Prestazione III

Per il livello di prestazione III deve essere permanentemente assicurata la possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso antincendio e deve esserci pronta disponibilità di agenti estinguenti.

La strada di accesso al sito, come già descritto è dimensionata per traffico pesante ed il cancello esistente per l'accesso all'area ha dimensione tali da permettere l'agevole accesso del mezzo dei CNVVF, come già dettagliato. La struttura è protetta da una rete di idranti esterna ed interna e pertanto sono rispettate le condizioni richieste dal D.M. 3 agosto 2015.

Poiché la resistenza strutturale per alcuni edifici risponde al Livello II di resistenza al fuoco, la distanza di sicurezza non sarà comunque inferiore alla massima altezza dell'opera da costruzione. Tale distanza sarà segnalata mediante un cartello UNI EN ISO 7010-M001 o equivalente riportante il messaggio *“Costruzione progettata per livello di prestazione di resistenza al fuoco inferiore a III”*.

5.10 STRATEGIA S.10 - SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO

Gli impianti tecnologici e di servizio presenti sono:

- impianto elettrico;
- impianti tecnologici del processo produttivo;

Inoltre particolare attenzione è stata posta alla protezione contro le scariche atmosferiche e controllo delle esplosioni.

Tutti i nuovi impianti saranno progettati, realizzati e gestiti secondo la regola dell'arte, in conformità alla regolamentazione vigente con requisiti di sicurezza antincendio specifici.

L'impianto elettrico sarà realizzato secondo i contenuti del D.M. 37/08. Sarà previsto in zona segnalata e di facile accesso, un sezionamento di emergenza dell'impianto elettrico dell'edificio. Le costruzioni elettriche saranno realizzate tenendo conto della



classificazione del rischio elettrico dei luoghi (luogo a rischio incendio con alto Carico di Incendio). I quadri elettrici generali saranno collocati in posizione segnalata. I quadri contenenti circuiti di sicurezza, destinati a funzionare durante l'emergenza (illuminazione di sicurezza, quadri di segnalazione allarme incendio ed attivazione impianti antincendio) saranno collocati in aree protette dagli effetti dell'incendio. Gli impianti di sicurezza disporranno di alimentazione elettrica di sicurezza con le caratteristiche minime indicate nella Tabella seguente.

Utenza	Interruzione	Autonomia
Illuminazione di emergenza	Interruzione breve ($\leq 0,5$ s)	> 30'
Sistemi di controllo o estinzione degli incendi	interruzione media (≤ 15 s)	$\geq 120'$

I circuiti saranno chiaramente identificati e su ciascun dispositivo generale a protezione della linea/impianto elettrico di sicurezza deve essere apposto un segnale riportante la dicitura *“non manovrare in caso di incendio”*.

L'edificio, pertanto sarà dotato di illuminazione di sicurezza avente le seguenti finalità:

- Illuminazione di sicurezza delle principali vie di fuga;
- illuminazione antipánico
- illuminazione presidi antincendio.

L'illuminazione di emergenza delle vie di fuga sarà conforme ai requisiti previsti dalla UNI EN 1838:2013 “Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza”. In particolare sarà garantito al minimo 1 lux a pavimento. La manutenzione dell'illuminazione di emergenza sarà conforme alla norma CEI EN 50172.

Particolare attenzione verrà posta alla protezione della struttura contro i fulmini. A tale fine sarà presa in considerazione la “CEI EN 62305-1 – Principi generali” – che contiene i requisiti generali per la preparazione dei criteri per la progettazione, l'installazione e la manutenzione delle misure di protezione contro il fulmine di strutture, impianti, persone e servizi entranti e la “CEI EN 62305-2 – Valutazione del



rischio” – che tratta della valutazione del rischio dovuto a fulmini a terra in una struttura o in un servizio e della scelta di appropriate misure di protezione da adottare per ridurre il rischio eventualmente riscontrato al limite tollerabile e a valori inferiori.

Inoltre per la struttura sarà valutata l’esplosività delle polveri eventualmente generate e sarà valutata in conformità al TITOLO VIII bis del ex D.Lgs. 626/94 “Protezione da atmosfere esplosive” (titolo aggiunto dall’art. 2, comma 1, D.Lgs. 12 giugno 2003, n. 233 DIRETTIVA ATEX oggi sostituito dall’art. 290 del D.Lgs 81/2008).

Tutti gli impianti tecnologici presenti saranno conformi alla direttiva macchina, dotati di manuale d’uso e manutenzione.

In particolare per la progettazione degli impianti elettrici sarà ottemperato a quanto previsto dal punto S.10.6 del nuovo codice di prevenzione incendi. Infatti, tutti gli impianti elettrici saranno progettati e realizzati secondo le indicazioni CEI per i luoghi ad alto rischio incendio ed ad alto carico di incendio (*luoghi marci*).



6 CONCLUSIONE

In conclusione si ritiene di aver descritto le nuove attività e di aver individuato le attività soggette a controllo prevenzione incendi. Nella Sezione C sarà dimostrata l'ottemperanza alla normativa antincendio per le attività dotate di specifica normativa antincendio.

Il progettista Antincendio
Dott. Ing. Alberto Cameroni

