

Gruppo di Progettazione:

Dott.ssa Graziella Pagliaretta
Dott. Geol Alberto Conti
Ing. Simone Barbizzi



SMEA s.r.l.
Via Lorenzo Tabellione 1, 47891 Rovereta -
RSM
Tel. 0549 904547
Fax 0549 953530
tecnico@smea-srl.com
www.smea-srl.com



SAM S.r.l. Unipersonale
Via Corvese, 40
63821 Porto Sant'Elpidio (FM)

PROGETTO DEFINITIVO

VARIANTE IN CORSO D'OPERA al progetto approvato con Det. Dir n. 342 e RS n. 42 del 07.05.2018 della Provincia di Fermo per realizzazione impianto di trattamento anaerobico-aerobico della frazione organica dei rifiuti solidi urbani (Forsu) per la produzione di biometano ed ammendante compostato misto presso località San Pietro Comune torre S. Patrizio (FM)

RT-04 - Relazione Tecnica Prevenzione incendi

Progettisti

Dott.ssa Graziella Pagliaretta
Ing Simone Barbizzi

Responsabile di Progetto SMEA S.r.l.

ing. Luciano Ceccaroni

Assistente di progetto

ing. Gabriele Giglietti

19015 RT-04.docx

Revis.	Descrizione	Redatto	Data
		G.G.	21-12-2020

INDICE

1	PREMESSA	5
2	DATI GENERALI	6
3	NORME DI RIFERIMENTO	7
4	VALUTAZIONE DEI RISCHI DI ESPLOSIONE.....	9
5	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	12
	Ricezione e preparazione materia prima	12
	Sezione di digestione anaerobica	13
	Polmone di compensazione	14
	Torcia biogas	14
	Tubazioni biogas	15
	Sistema di trattamento e depurazione del biogas	15
	Sistema di upgrading.....	16
	5.1.1 Sicurezza	19
	Sezione di compressione del biometano	19
	Cabina REMI	20
	Impianti elettrici.....	20
	Caratteristiche degli edifici.....	21
	Trattamento del digestato (compostaggio).....	21
6	ATTIVITÀ 1.1.C (D.P.R. 151/2011).....	23
7	ATTIVITÀ 4.2.C (D.P.R. 151/2011).....	26
	Capacità di accumulo	26
	Classificazione dei depositi	27
	Recinzione	27
	Fabbricati interni	27
	Distanza per depositi in bassa pressione	27
	Caratteristiche del gasometro	28
	Impianti elettrici.....	28
	Impianto antincendio.....	28

8 ATTIVITÀ 2.2.C.....	31
9 ATTIVITÀ 49.3.C.....	34
10 ATTIVITÀ 36.2.C.....	36
Generalità.....	36
Sostanze pericolose e modalità di stoccaggio	36
Lavorazioni, impianti di processo e macchine	37
Impianti tecnologici di servizio.....	37
Ubicazione, accessibilità e viabilità	38
Distanziamenti, separazioni e isolamento	39
Caratteristiche degli edifici.....	39
Areazione.....	39
11 ATTIVITÀ 36.2.C RELAZIONE ATTIVITA' NON NORMATA DM 03/08/2015 E SMI	40
Determinazione dei profili di rischio	40
11.1.1 Profilo di rischio RVita	40
11.1.2 Profilo di rischio RBeni - RAmbiente.....	43
Calcolo carico di incendio	43
11.1.3 Pretrattamento Legno	46
11.1.4 Pretrattamento Forsu	46
11.1.5 Compostaggio	46
Strategia antincendio.....	47
11.1.6 S1 - Reazione al Fuoco.....	47
11.1.6.1 Pretrattamento Legno	48
11.1.6.2 Pretrattamento Forsu.....	48
11.1.6.3 Compostaggio.....	48
11.1.7 S2 – Resistenza al fuoco	49
11.1.7.1 Pretrattamento Legno	51
11.1.7.2 Pretrattamento Forsu.....	51
11.1.7.3 Compostaggio.....	51
11.1.8 Compartimentazione	51
11.1.8.1 Pretrattamento Legno	52
11.1.8.2 Pretrattamento Forsu.....	52
11.1.8.3 Compostaggio.....	52

11.1.9S4 – Esodo	55
11.1.10 S5 – Gestione della sicurezza antincendio	58
11.1.11 S6 – Controllo dell'incendio	61
11.1.11.1 Pretrattamento Legno	62
11.1.11.2 Pretrattamento Forsu.....	63
11.1.11.3 Compostaggio.....	63
11.1.12 S7 – Rivelazione e allarme antincendio.....	65
11.1.13 S8 – Controllo fumi e calore.....	66
11.1.13.1 Pretrattamento Legno	67
11.1.13.2 Pretrattamento Forsu.....	68
11.1.13.3 Compostaggio.....	68
11.1.14 S9 – Operatività antincendio.....	70
11.1.15 S10 – Sicurezza impianti tecnologici	71
11.1.16 Aree a rischio specifico (V1).....	72
11.1.17 Aree a rischio per atmosfere esplosive (V2).....	72
12 PIANIFICAZIONE DELLA SICUREZZA.....	73
Generalità.....	73
Informazione e formazione del personale	73
Chiamata dei servizi di soccorso.....	73
Istruzioni di sicurezza	73
Esercitazioni antincendio	74
Gestione della sicurezza.....	74
Prescrizioni di esercizio	75
Piano di sicurezza antincendio.....	75
REGISTRO della sicurezza antincendio	75
13 CALDAIE A SERVIZIO DELL'IMPIANTO INDUSTRIALE	76
14 IMPIANTO ANTINCENDIO	76
15 CONCLUSIONI	79

1 PREMESSA

La presente relazione, che illustra gli aspetti rilevanti per la sicurezza, viene redatta per l'espressione del parere di conformità da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Fermo.

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di biometano a basso impatto ambientale, mediante recupero e trattamento (stabilizzazione anaerobica ed aerobica) della frazione organica biodegradabile dei rifiuti solidi.

Il soggetto proponente è l'impresa S.A.M. Unipersonale e l'impianto verrà realizzato in loc. San Pietro, Torre S. Patrizio (FM).

Le attività previste nell'intervento in esame, contemplato nell'elenco di cui al DPR 01/08/2011 n.151 come soggetta a visita e controllo di prevenzione incendi sono le seguenti:

- **Attività 1.1.C:** Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nm³/h.
- **Attività 2.2.C:** Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità > 50 Nmc/h.
- **Attività 4.2.C:** Depositi di gas infiammabili compressi, in serbatoi fissi di capacità geometrica complessiva > 2 mc.
- **Attività 49.3.C:** Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva > 700 kW
- **Attività 36.2.C:** Depositi di legnami da costruzione e da lavorazione, di legna da ardere, di paglia, di fieno, di canne, di fascine, di carbone vegetale e minerale, di carbonella, di sughero e di altri prodotti affini con quantitativi in massa > 500.000 kg.
- **Attività 74.3.C:** Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 700 kW

Autore del presente studio è:

Ceccaroni Ing. Luciano, iscritto all'Albo dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Rimini, al n. 446 / A

2 DATI GENERALI

Il soggetto proponente, l'impresa S.A.M. Unipersonale, presenta un progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto per la produzione di biometano ottenuto dalla purificazione di biogas prodotto dalla digestione anaerobica di sottoprodotti, con le caratteristiche di seguito elencate.

Oggetto: Progetto di costruzione ed esercizio di impianto di digestione anaerobica per la produzione di biometano

INDICAZIONI SUL SITO UBICAZIONE DELL'ATTIVITA'

Azienda: SAM Srl Unipersonale
Strada/Numero: loc. San Pietro
CAP/Luogo: 63821 – Porto Sant'Elpidio (FM)

INDICAZIONI SUL TECNICO

Tecnico Ing. Ceccaroni Luciano
Studio in: Via dell'Omo 5
CAP/Luogo: 47921 Rimini
Telefono: 335-8492873
Iscritto: Ordine degli Ingegneri della Provincia di Rimini al n. 446/A

3 NORME DI RIFERIMENTO

Per la prevenzione incendi verranno seguite le norme di buona tecnica (CEI, UNI, UNI-VVF) e più precisamente:

- DM 10.03.1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"
- Decreto Legislativo n. 81 del 09/04/2008: "Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori";
- DPR n. 151 del 01/08/2011: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quarter, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122";
- UNI 10458 'Impianti per la produzione di gas biologico'
- Per le linee biogas verrà seguito il Decreto 24/11/84 con le successive modifiche del Decreto 16 novembre 1999 e 16 aprile 2008 'Norme di sicurezza per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8'.
- Norma UNI 9860 "Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento
- Per gli impianti elettrici in bassa tensione verrà seguita la norma CEI 64-8 'Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua'
- Per le cabine elettriche verrà seguita la CEI 11-35 'Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente'
- Verranno seguite le norme CEI per gli impianti con tensioni nominali superiori a 1000 V. In particolare: CEI 11-1, CEI 17-21, CEI 28-5, CEI 17-6, CEI 17-83, CEI 17-9/1, CEI 14-12, CEI 14-22, CEI 14-32, CEI 11-35, CEI 32-3, CEI 38-1, CEI 38-2, CEI 33-8, CEI 95-7.
- UNI 10779 "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio"
- Decreto Ministeriale Data 9/3/2007 - Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.
- DECRETO 16 febbraio 2007 Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.

Per quel che concerne gli impianti elettrici, ai fini della classificazione in relazione ai rischi di esplosione, si sono seguite le norme Atex di seguito elencate:

- DPR 23 marzo 1998 n 126 (direttiva Atex)
- DPR 24 luglio 1996 n 459 (direttiva macchine)
- D.Lgs 19 settembre 1994 n 626 (normativa sicurezza nei luoghi di lavoro)
- D.Lgs 12 giugno 2003 n 233 (miglioramento prevenzione sicurezza e salute)
- DPR 22 ottobre 2001 n 462 (denuncia impianti messa a terra e scariche atmosferiche)
- CEI 31-30 'Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di gas – Classificazione dei luoghi pericolosi'
- CEI 31-33 'Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di gas – Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas'
- CEI 31-34 'Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di gas – Verifica e manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas'
- CEI 31-35 'Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di gas – Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi'
- CEI 31-36 'Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di gas – Costruzioni elettriche protette da custodia – Scelta installazione e manutenzione'
- CEI 64-2 'Gli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio'
- DK 5600 ed.V – Criteri di allacciamento di clienti alla rete MT della distribuzione

Per l'immissione del biometano sulla rete Snam:

1. DM 6 aprile 2008 allegato A, Progettazione delle condutture del gas naturale;
2. UNI 7133 Odorizzazione del gas naturale;
3. UNI 10458 'Impianti per la produzione di gas biologico' che è la normativa che regola gli impianti di digestione anaerobica
4. UNI 11537 "Immissione di biometano nelle reti di trasporto e distribuzione di gas naturale" che è la normativa che regola l'immissione del metano nella rete.

4 VALUTAZIONE DEI RISCHI DI ESPLOSIONE

Lo scopo del seguente paragrafo è quello identificare preliminarmente le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive.

La valutazione dei rischi di esplosione, redatto ai sensi dell'art. 294 del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. nonché della norma CEI EN 60079-10-1:2016,

Tale valutazione tiene conto di:

- caratteristiche dell'impianto e dei processi;
- caratteristiche dell'ambiente e dei locali;
- sostanze presenti;
- probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive;
- probabilità d'innesco;
- possibili interazioni fra i processi;
- entità degli effetti prevedibili.

La valutazione trae origine dalla classificazione delle aree previste dalla norma CEI 60079-10-1:2016 e dalla norma CEI EN 60079-10-2:2016 che prevedono l'individuazione di zone in cui è possibile la presenza di atmosfere potenzialmente esplosive.

Zona 0: Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia.

Zona 1: Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva, consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività.

Zona 2: Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.

La definizione delle varie zone, per il gas, sono le seguenti.

Allo scopo di georeferenziare le sorgenti di emissioni di biogas si è dato un numero, avremo (Vedere tavola IM-04)

- Sfiati delle valvole dei tre digestori e serbatoio idrolisi (punto S1, S2, S3, S4)
- Sfiato della valvola di sicurezza del polmone di compensazione (punto S5)
- Soffianti e compressore biogas (punto S6, S7, S8)

sorgente di emissione	Descrizione	Tipo zona generata	Note
S1,S2,S3, S4	Sfiati digestori e idrolisi	Zona 2	Testa digestori
S5	Sfiato polmone di compensazione	Zona 2	Testa polmone
S6	Tenute meccaniche soffiante e filtri	Zona 2	Zona soffiante, Zona upgrading
S7	Sfiati upgrading	Zona 1/2	Zona upgrading
S8	Compressore biogas	Zona 2	Zona upgrading
S9a-b-c-d	Cabina compressione	Zona 2	Zona compressione
S10	Cabina REMI	Zona 2	Cabina Remi

A queste sorgenti vanno poi aggiunte le emissioni su flange e valvole di intercettazione della linea biogas. In base ai centri di pericolo rilevabili, per quel che concerne flange e valvole, il calcolo secondo Atex porta alla definizione di Zona di tipo 2 di estensione 0,9 metri dal centro di pericolo. Per quel che concerne le emissioni dovute alla tenuta dei compressori si assume come zona pericolosa una forma sferica di 4 metri.

Per le dimensioni e le forme generate si veda elaborato IM-04.

Nello stesso elaborato sono presenti anche i rilevatori di gas infiammabili con la logica causa effetto:

- R1 all'interno del container upgrading

- R2 all'interno della cabina di compressione
- R3 all'interno della cabina di misura e controllo della qualità del biometano (REMI)
- R4 all'interno della cabina di compressione dell'upgrading

In tutto il resto dell'impianto non c'è pericolo di esplosione in quanto le sostanze infiammabili possono causare esplosioni esclusivamente quando si trovano disperse nell'atmosfera in determinate concentrazioni e avviene un innesco. Si ha un'esplosione quando in uno stesso ambiente sono presenti contemporaneamente:

- un gas infiammabile
- l'aria il cui ossigeno costituisce il comburente
- una causa di innesco

I digestori e l'idrolisi sono pieni di liquido e solo nella cupola c'è presenza di biogas ad una pressione di circa 200 mm. (circa 20 mbar). All'interno dei digestori e dell'idrolisi si ha un processo anaerobico che può avvenire solo in assenza di ossigeno. Mancando l'ossigeno si ha l'impossibilità di avere le condizioni per il verificarsi di un'esplosione.

Il fatto che il biogas sia in leggera pressione ci assicura rispetto ad un eventuale ingresso accidentale di aria. Lo stesso avviene nel polmone e nelle tubazioni di biogas.

Sia i digestori che le tubazioni vengono collaudate prima della messa in esercizio dell'impianto per verificare che non vi siano perdite.

Si sottolinea poi il fatto che l'impianto è completamente automatizzato e controllato dalla sala comando e in remoto via modem. Sono previsti controlli ed allarmi sui parametri di funzionalità dell'impianto (biogas: % metano, % CO₂, allarmi di pressione, controllo livello polmone, misura di portata...).

Nel caso in cui sia abbia una produzione maggiore di biogas rispetto a quella che il sistema di metanizzazione può ricevere, oppure quando quest'ultimo è in manutenzione, in automatico parte la torcia che brucia il biogas evitando così la sua diffusione in atmosfera.

5 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

L'impianto sarà costituito dalle seguenti opere:

- Sezione di ricezione e preparazione della materia prima
- Sezione di digestione anaerobica
- Polmone di compensazione
- Torcia biogas di emergenza
- Tubazioni biogas
- Sezione di purificazione del biogas e biometanizzazione
- Sezione di compressione del biometano
- Cabina Remi e Immissione del biometano nella rete Snam
- Impianti elettrici
- Capannoni prefabbricati
- Trattamento del digestato con verde per ottenere compost

Il biogas prodotto dalla digestione anaerobica subisce la purificazione grazie all'impianto di upgrading, il biometano ottenuto dalla purificazione viene inviato alla stazione di compressione e poi nella rete Snam.

La destinazione di biogas in torcia dipenderà esclusivamente da eventuali emergenze in fase di avviamento dell'impianto o quando il sistema di metanizzazione sarà fermo per manutenzione.

L'impianto è dotato di valvole e regolatori che ne permettono il funzionamento completamente automatico.

RICEZIONE E PREPARAZIONE MATERIA PRIMA

La materia prima utilizzata nell'impianto è FORSU. Verrà stoccata giornalmente all'interno di un capannone prefabbricato in c.a.

Questa sezione d'impianto non risulta essere una zona di pericolo in quanto la materia prima stoccata ha in media un tenore di umidità pari al 75-80%. Ben consci che il solo tenore di umidità non è garanzia di materiale incombustibile, tali materiali risultano all'atto pratico incombustibili in quanto, per le caratteristiche stesse del materiale, si formano mucchi compatti in cui l'aria non riesce a passare.

In ogni caso tutta la forsu ritirata giornalmente viene pretrattata e inviati ai digestori, quindi non si ha stoccaggio di forsu.

SEZIONE DI DIGESTIONE ANAEROBICA

La sezione di digestione anaerobica per la produzione di biogas è costituita da un serbatoio di idrolisi e tre digestori con funzionamento in doppio stadio.

I digestori saranno costruiti fuori terra ancorati ad una platea in c.a. Il materiale usato per le lamiere e i profilati sarà S275JR EN 100025 (FE 430B) mentre le lamiere del tetto saranno in acciaio INOX AISI 304. I tre digestori, tra loro identici, avranno una capacità di 6.000 mc l'uno.

L'idrolisi sarà costruita fuori terra ancorata ad una platea in c.a. Il materiale usato per le lamiere e i profilati sarà acciaio INOX AISI 304. L'idrolisi avrà una capacità di 1.500 mc.

I digestori e l'idrolisi verranno costruiti seguendo tutte le normative vigenti, nello specifico:

- Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri N.3274 del 20.03.03
- Raccolta VSR ex ANCC
- D.M. 14.1.08
- CNR – UNI 10011
- CNR – UNI 5132
- UNI EN 287_1 e UNI EN 288_2
- EN 10088_2
- Norme API 650 11° edizione
- EUROCODICE 8: UNI EN 1998-4
- Circolare N. 617 del 2.2.09
- UNI EN 14015/2006
- UNI EN ISO 15609_1
- UNI EN ISO 15614_1

Il biogas viene raccolto nella cupola dei due digestori ad una pressione di 200 mm. c.a., i digestori sono provvisti di apposite valvole di sicurezza contro eventuali sovrappressioni e depressioni.

L'insorgere di questo genere di complicazioni è comunque monitorato e preventivamente segnalato dagli allarmi di pressione e di livello previsti che consentono l'intervento dell'operatore per riportare alla normalità la funzionalità dell'impianto.

I serbatoi in acciaio saranno collegati alla rete generale di terra disposta ad anello come rappresentato nella relativa tavola.

POLMONE DI COMPENSAZIONE

Il polmone di compensazione risponderà a tutte le normative vigenti (le stesse sopraelencate per i digestori) e sarà del tipo ad asse verticale, a tenuta idraulica e scorrimento verticale. Lamiere, profilati e rotismi saranno in acciaio inox aisi 304, mentre le ruote saranno in materiale anti-scintilla. Il polmone raccoglie il biogas nella cupola ad una pressione di circa 200 mm. c.a., la campana è provvista di apposite valvole di sicurezza contro eventuali sovrappressioni e depressioni.

L'insorgere di questo genere di complicazioni è comunque monitorato e preventivamente segnalato dagli allarmi di pressione e di livello previsti che consentono l'intervento dell'operatore per riportare alla normalità la funzionalità dell'impianto.

Il polmone di compensazione ha un volume geometrico di 250 m³ di biogas. Va sottolineato che normalmente quando si parla di depositi compressi la normativa intende pressioni che in genere variano da 200-300 Bar, qui invece la pressione è pari a 0.02 bar.

Si precisa inoltre che il biogas ha un tenore massimo di metano pari al 65 % in volume e la restante quota è costituita essenzialmente da CO₂.

In ogni caso verrà rispettato il Decreto 3/02/2016 " Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dei depositi di gas naturale con densità non superiore a 0,8 e dei depositi di biogas, anche se di densità superiore a 0,8" per la parte dei gasometri.

TORCIA BIOGAS

La torcia verrà utilizzata solo in caso di emergenza, infatti normalmente tutto il biogas viene utilizzato nel sistema di biometanizzazione.

La portata massima sarà pari a 1000 Nmc/h e la torcia sarà completa di:

- bruciatore pilota completo di:
 - accenditore
 - termocoppia
 - testa ritenzione fiamma
 - schermo antivento
- anello ritenzione fiamma
- arrestatore di fiamma completo di pacco lamellare
- flangia di base

- guardia idraulica completa di indicatore di livello visivo e reintegro/drenaggio
- tubazioni di servizio
- pannello d'accensione automatico
- trasformatore di accensione
- scala alla marinara
- linea gas pilota comprendente
 - elettrovalvola di intercettazione
 - valvole a sfere manuali
 - valvole di spurgo condensa
- elettrovalvola a farfalla con attuatore pneumatico sull'arrivo biogas.

TUBAZIONI BIOGAS

Il biogas/metano sarà trasportato in parte con una linea aerea installata su pipe rack, in parte interrato.

La condotta della tubazione di biogas dai digestori alla soffiante sarà classificata in 7^a specie (pressione inferiore o uguale a 0,04 bar) dalla soffiante all'impianto di trattamento biogas sarà classificata in 6^a specie (pressione compresa tra 0,04 bar e 0,5 bar); questi tratti (di 6-7^a specie) saranno aerei e saranno realizzati in acciaio AISI 304 con spessore 2 mm e saranno opportunamente staffati per garantirne buona stabilità statica.

All'interno dell'upgrading la pressione sarà portata a 12-16 bar quindi la tubazione sarà di 2^a specie (pressione compresa tra 12 bar e 24 bar), la parte aerea sarà in acciaio verniciato senza saldatura con spessore conformi al DM 17/4/2008, la parte interrata sarà realizzata in acciaio bitumato con protezione catodica.

Il biometano prodotto sarà immesso nella rete SNAM o nei carri bombolai. Verrà quindi realizzata una linea del biometano dall'impianto upgrading fino alla cabina di immissione SNAM oppure alla zona carico carri bombolai, come è possibile vedere negli elaborati grafici allegati.

Si è prodotta una tavola con la planimetria della linea biogas e metano. (tavola IM-03)

SISTEMA DI TRATTAMENTO E DEPURAZIONE DEL BIOGAS

La sezione di depurazione del biogas è costituita da:

- n. 1 torcia di emergenza di tipo a fiamma coperta;
- n.1 sistema di deumidificazione biogas (scambiatore e chiller);

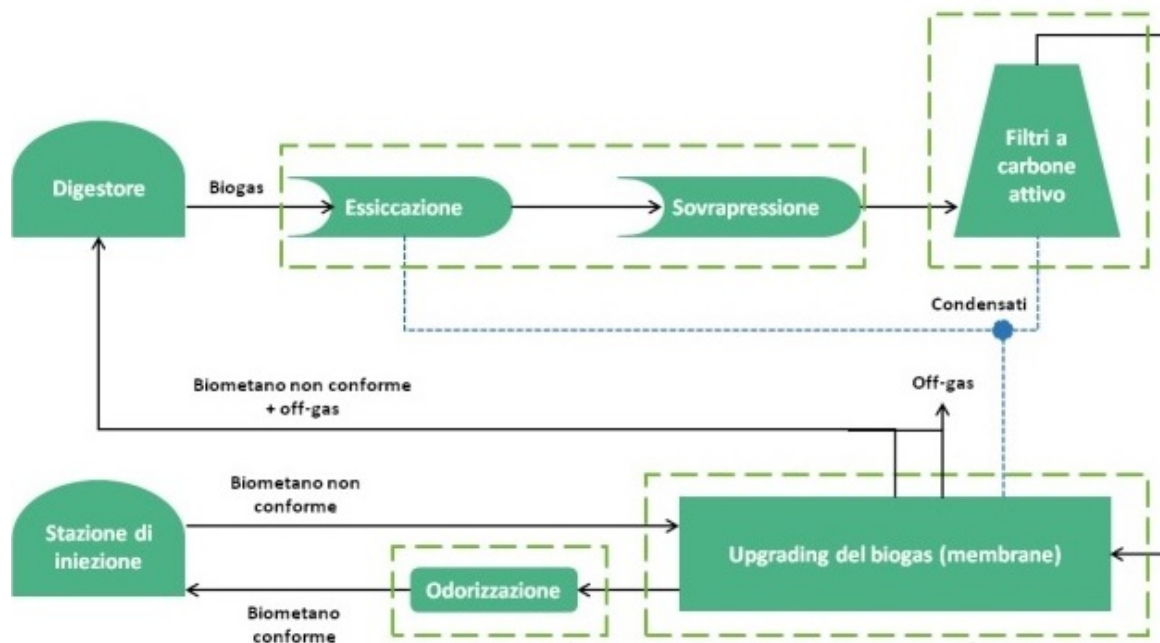
- n. 1 soffiante di pressurizzazione biogas;
- n.1 filtro a carbone attivo per l'abbattimento dell'Acido Solfidrico residuo;

SISTEMA DI UPGRADING

La tecnologia che permette l'upgrading del biogas è basata sul processo di permeazione attraverso membrane.

Le membrane per l'upgrading del biogas sono costituite da materiali permeabili all'anidride carbonica, acqua e ammoniaca, mentre il metano passa solo in misura molto ridotta. Membrane tipiche per l'upgrading del biogas sono costituite da materiali polimerici. Questi materiali mostrano selettività favorevole per la separazione metano/anidride carbonica. Per fornire una sufficiente superficie di membrana in impianti di dimensioni compatte queste membrane sono applicate in forma di fibre cave combinate ad una serie di moduli a membrana paralleli.

Per la spiegazione del processo si farà riferimento allo schema sotto riportato.



Il biogas grezzo saturo in acqua entra nell'unità di pretrattamento: il biogas viene raffreddato e grazie ad un separatore si elimina la frazione liquida del biogas. Il biogas secco viene portato in sovrappressione mediante una soffiante.

A questo punto il biogas passa attraverso filtri a carbone attivo che permettono di eliminare eventuali residui quali H₂S, COV, silossani. Questo pretrattamento a carbone attivo è composto da

più filtri, installati in lead-lag, permettendo il by-pass dall'uno all'altro dei filtri, configurazione che permette la sostituzione di un set di filtri senza fermare l'impianto.

Successivamente il biogas pretrattato entra nell'unità di upgrading vera e propria, dove 3 stadi di membrane separano la CO₂ dal CH₄. L'unità permette di assicurare un rendimento di depurazione di oltre il 99,5 % su un largo intervallo di funzionamento.

L'unità di depurazione a membrane sarà installata in un container come è possibile vedere nelle foto seguente.



PROGETTAZIONE E
REALIZZAZIONE
IMPIANTI ENERGIA
E AMBIENTE

SMEA s.r.l.
Via Lorenzo Tabellione 1, 47891 Rovereta - RSM
Tel. 0549 904547
Fax 0549 953530
tecnico@smea-srl.com
www.smea-srl.com



Membrane all'interno del container

5.1.1 Sicurezza

L'unità è progettata per il funzionamento in automatico mediante un sistema di controllo che garantisce sia la sicurezza che la qualità del biometano e degli scarichi in atmosfera.

I dispositivi di sicurezza e di controllo della qualità sono sempre perfettamente funzionanti. In caso di guasti o anomalie il sistema di controllo attua lo "shut-down" dell'impianto portandolo in condizioni di sicurezza. A tal fine tutte le sicurezze ed i sistemi di blocco sono "fail safe".

Tubazioni

Le tubazioni che saranno presenti nell'impianto di upgrading, saranno realizzate in conformità alle norme di buona tecnica (come ad esempio UNI/ANSI/ASTM).

Sistemi di scarico della pressione

I dispositivi di scarico delle sovrappressioni, saranno costruiti in ottemperanza alle Norme riconosciute.

Impianti elettrici

Gli impianti elettrici, la strumentazione e le macchine, saranno conformi alla classificazione ATEX dell'impianto.

Strumentazione

La strumentazione sarà realizzata secondo le norme applicabili e regole d'arte.

SEZIONE DI COMPRESSIONE DEL BIOMETANO

Il biometano prodotto sarà immesso nella rete SNAM o nei carri bombolai. Verrà quindi realizzata una nuova linea del biometano dall'impianto upgrading fino alla cabina di immissione SNAM, come è possibile negli elaborati grafici allegati.

Vicino alla cabina di immissione SNAM verrà realizzato l'impianto di compressione per portare il biometano dalla pressione da circa 12 barg a 60 barg necessari per l'immissione in rete. A fianco ci sarà l'impianto di compressione per portare il biometano dalla pressione da circa 12 barg a 250 barg necessari per il caricamento dei carri bombolai.

Per comprimere il biometano in uscita dall'impianto di upgrading si utilizzeranno compressori con una portata in grado di accettare la portata massima di biometano prodotto.

I compressori saranno dotati di un sistema di portata variabile in modo da potersi adattare alla portata dell'upgrading. I compressori saranno in grado di regolare la portata da 25 a 100% in qualunque momento mantenendo la pressione di mandata costante.

I compressori verranno posti all'interno di container di dimensioni standard realizzati con pannelli sandwich e saranno dotato di sistema di raffreddamento tipo air cooler posto al suolo in adiacenza del container. All'interno del cabinato sarà ricavata la sala per i quadri elettrici.

CABINA REMI

L'impianto sarà progettato e realizzato in conformità a quanto previsto nel DM 16 aprile 2008 e alla UNI/TR 11537, pertanto sarà composto da:

- Un prefabbricato di contenimento di dimensioni esterne 9.000 x 2.180 x 2.500 mm, peso complessivo circa 186,4 q.li; pareti dello spessore di cm 15, pavimento incorporato alle pareti, tetto imbullonato e inghisato alle pareti; manufatto realizzato in C.A.V. reticolare con copertura di tipo leggero. Sigillatura delle connessioni con sigillante edilizio.
- Impianto elettrico con protezione Eex-d per ogni suo componente.
- sistema di analisi per Biometano su Rack autoportante composto da:
 - Gascromatografo per analisi della qualità
 - Trasmettitore di umidità antideflagrante per misurare in modo affidabile ed accurato il punto di rugiada o il contenuto di umidità.
- Due valvole a tre vie attuate che attraverso un comando dato dal PLC/TLC del produttore, ricircolano l'eventuale gas a monte o a valle dei compressori, che non rispetta i requisiti di qualità imposti dalla UNI/TR 11537 e dalle normative in essa richiamate.
- Impianto di filtraggio a monte della misura mediante costituito da filtri a cartuccia con grado di filtrazione pari a 5micron
- Trasmettitore di pressione relativa
- Castello di misura costituito da due contatori a rotoidi, un flow computer e datalogger
- Valvola attuata che gestita dal PLC del gestore di rete blocca il flusso di gas di immissione se questo non rispetta i requisiti di qualità imposti dalla UNI/TR 11537 e dalle normative in essa richiamate. La valvola è collegata direttamente al PLC del gestore di rete posto nel locale area sicura

IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti e dispositivi elettrici posti al servizio del nuovo impianto, saranno eseguiti a regola d'arte in osservanza della legge 1 marzo 1968, n. 186.

I componenti del sistema elettrico sono così suddivisi:

- 1 cabina di consegna MT
- N.2 Cabina MT/BT
- N.2 Trasformatori in resina a perdite ridotte da 1.600 kVA e 2.000 kVA
- Nuovo quadro di bassa tensione (400 V)
- Nuovo quadro di media tensione (15.000 V)

- Quadro di distribuzione utenze BT impianto

I generatori, i trasformatori, i quadri di distribuzione e in generale tutte le apparecchiature elettriche, faranno capo ad una rete di terra generale la cui resistenza misurata risulta inferiore a 0,5 Ohm.

Nelle zone di pericolo a rischio di esplosione (vedere capitolo 4) gli eventuali impianti elettrici saranno realizzati con costruzione elettriche a sicurezza con modalità di protezione 'n' (IP 55), mentre le eventuali apparecchiature strumentali saranno del tipo a sicurezza intrinseca EXI (IP 55).

Nelle cabine saranno presenti solo i quadri elettrici e il trasformatore. Non vi sono quindi materiali combustibili in quanto i trasformatori saranno realizzati con isolamento in resina e i cavi utilizzati saranno del tipo non propaganti incendi.

Per l'analisi dell'intervento, si rimanda agli schemi elettrici allegati.

CARATTERISTICHE DEGLI EDIFICI

I capannoni saranno prefabbricati in c.a., mono piano, in c.c.a. prefabbricato e tamponamenti realizzati in muratura con intonaco isolante. Le strutture saranno almeno R 30.

Sarà presente un'area dedicata alla presenza di personale (uffici, mensa, spogliatoio e laboratorio), tali ambienti risponderanno alle normative di sicurezza e di dotazione dei dispositivi di protezione come previsto per legge.

TRATTAMENTO DEL DIGESTATO (COMPOSTAGGIO)

Il digestato solido digerito e disidratato verrà trasferito mediante un nastro alla sezione di trattamento aerobico/compostaggio per trasformarlo in fertilizzante o ammendante compostato. La sezione di trattamento di compostaggio è costituita da un capannone dove viene depositata la parte solida del digestato per la maturazione aerobica assieme al verde proveniente dall'esterno.

Si tratta di creare un cumulo statico areato dove il digestato solido e il verde sono sottoposti a compostaggio con una prima fase termofila ed una fase di maturazione. L'area di lavoro sarà depressurizzata: l'aria esausta verrà interamente trattata e sottoposta a lavaggio in uno scrubber e depurata delle sostanze organiche volatili in un biofiltro.

Anche nel compostaggio c'è una grossa umidità, infatti il digestato ha in media un tenore di umidità pari al 75-80% e il verde pari al 60%.

In ogni caso allo scopo di rivelare l'eventuale propagazione di un incendio in tempo utile, saranno installati idonei rivelatori di incendio, con collegamento ad una postazione permanentemente presidiata. In questo modo, sarà prevenuta la formazione di punti caldi (hot spots).

Verrà installato un impianto di irrigazione, in modo da garantire una immissione d'acqua di portata appropriata nell'eventualità di un principio d'incendio.



SMEA s.r.l.
Via Lorenzo Tabellione1, 47891 Rovereta -RSM
Tel. 0549 904547
Fax 0549 953530
tecnico@smea-srl.com
www.smea-srl.com

Saranno presenti anche UNI45 in corrispondenza di ogni portone di ingresso.

Lo stesso sistema (sensori e impianto di irrigazione) verrà montato anche nella zona stoccaggio compost finito.

Anche nella zona stoccaggio plastica verranno montati rilevatori di fumo.

6 ATTIVITÀ 1.1.C (D.P.R. 151/2011)

Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo di superiori a 25 Nmc/h.

Si individua come riferimento pertinente il

Decreto Ministeriale 16/04/08 e 17/04/08

“Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas con densità non superiore a 0,8.”

“Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8.”

Trattasi di impianto di adduzione di gas biologico, prodotto dalla digestione anaerobica. Il biogas avrà portata superiore a 50 Nmc/h.

Il presente progetto esamina, come già accennato nella premessa, le seguenti condotte di nuova installazione:

- Linea di adduzione biogas dai digestori fino al polmone di compensazione, dalla soffiante, al trattamento, dal compressore all'impianto di biometanizzazione, e da qui compressione del biometano a 60 bar per immissione nella rete Snam, oppure 250 bar per il caricamento dei carri-bombolai.

La linea biogas sarà dimensionata per una portata massima di 1200 Smc/h, mentre la linea di biometano sarà dimensionata per una portata massima di 800 Smc/h.

Di seguito viene quindi mostrata l'osservanza dei principali punti delle norme individuate come riferimento pertinente, inerenti la linea di alimentazione.

DIMOSTRAZIONE DELL'OSSERVANZA DELLE SPECIFICHE DISPOSIZIONI TECNICHE DI PREVENZIONE INCENDI ALLEGATO al D.M. 16/04/2008 – 17/04/2008

- a) Condotte di 1a Specie: condotte per pressione massima di esercizio superiore a 24 bar.
- b) Condotte di 2a Specie: condotte per pressione massima di esercizio superiore a 12 bar ed inferiore od uguale a 24 bar.

- c) Condotte di 3a Specie: condotte per pressione massima di esercizio superiore a 5 bar ed inferiore od uguale a 12 bar.
- d) Condotte di 4a Specie: condotte per pressione massima di esercizio superiore a 1,5 bar ed inferiore od uguale a 5 bar.
- e) Condotte di 5a Specie: condotte per pressione massima di esercizio superiore a 0,5 bar ed inferiore od uguale a 1,5 bar
- f) Condotte di 6a Specie: condotte per pressione massima di esercizio superiore a 0,04 bar ed inferiore od uguale a 0,5 bar.
- g) Condotte di 7a Specie: condotte per pressione massima di esercizio inferiore od uguale a 0,04 bar.

Classificazione delle condotte

La condotta della tubazione di biogas dai digestori alla soffiante sarà classificata in 7^a specie (pressione inferiore o uguale a 0,04 bar) dalla soffiante all'impianto di biometanizzazione sarà classificata in 6^a specie (pressione compresa tra 0,04 bar e 0,5 bar); l'upgrading lavorerà a 12 bar ma potrebbe arrivare a 16 bar quindi le linee saranno progettate come 2^a specie (pressione compresa tra 12 bar e 24 bar). Poi il biometano sarà compresso fino a 60 o 250 bar. (1^a specie)

Progettazione

I tubi, i raccordi, le valvole ed in generale tutti i componenti della tubazione biogas in questione rispondono alle prescrizioni del seguente DM e delle Norme di prodotto applicabili.

1. Dimensionamento delle condotte

Al fine di garantire un'adeguata sicurezza in termini di resistenza meccanica, le condotte saranno dimensionate secondo le prescrizioni riportate nella norma UNI 9034.

2. Tracciato delle condotte

Nella posa delle condotte in prossimità di fabbricati, di altri servizi interrati, in relazione alla specie della condotta, alla sede ed alle condizioni di posa, saranno rispettate le distanze di sicurezza indicate nelle normative specifiche.

3. Sezionamento in tronchi

Considerata la ridotta lunghezza complessiva delle tubazioni di nuova realizzazione, non saranno necessari organi di intercettazione per il sezionamento in tronchi. In ogni caso ci si atterrà alla norma UNI EN 12007 e UNI 9165.

4. Limitazione della pressione di esercizio

Per quanto riguarda le linee in uscita dai digestori, il rispetto delle pressioni previste sarà garantito dai seguenti dispositivi:



PROGETTAZIONE E
REALIZZAZIONE
IMPIANTI ENERGIA
E AMBIENTE

SMEA s.r.l.
Via Lorenzo Tabellione 1, 47891 Rovereta -RSM
Tel. 0549 904547
Fax 0549 953530
tecnico@smea-srl.com
www.smea-srl.com

- sui digestori e sul polmone biogas sarà installato un sistema composto da valvola di sfiato, valvola rompivuoto e arrestatore di fiamma;
- sulla linea in uscita dalla soffiante 1 e 2, rispettivamente di 6[^], NON è possibile che si verifichi il superamento della pressione massima di esercizio stabilita, in quanto le soffianti stesse hanno da progetto tale prevalenza massima;
- sulla linea in uscita dal compressore dell'impianto di biometanizzazione, rispettivamente di 2[^], NON è possibile che si verifichi il superamento della pressione massima di esercizio stabilita, in quanto il compressore ha, da progetto, tale prevalenza massima.

Costruzione

La realizzazione della nuova linea verrà effettuata seguendo le regole di buona tecnica costruttiva, in ottemperanza alle norme applicabili.

1. Sistemi di giunzione

Le giunzioni realizzate sulla tubazione saranno di tipo filettato o flangiato a seconda dei diametri delle tubazioni oggetto delle giunzioni stesse, in conformità alle prescrizioni del D.M. 16/04/2008, UNI 9034 e successive integrazioni.

2. Posa in opera

La nuova linea di adduzione biogas sarà in parte in posa aerea con percorso ottimizzato in base alle distanze tra i componenti da collegare, spazi a disposizione e necessità di transito in adiacenza alla tubazione stessa e in parte interrata. Gli organi di controllo e intercettazione saranno ubicati in posizione accessibile dagli operatori.

3. Protezione contro la corrosione

Le linee aree di 6-7[^] specie saranno costituite da tubazioni in acciaio inossidabile, quindi non soggette a corrosione. Per le altre linee si rispetterà quanto previsto nella norma UNI 9034.

Collaudi

Al fine di accertarne la corretta realizzazione e garantire un'adeguata sicurezza, a lavori ultimati verrà effettuato il collaudo delle varie linee come previsto nella norma UNI 9165 e UNI 9860.



PROGETTAZIONE E
REALIZZAZIONE
IMPIANTI ENERGIA
E AMBIENTE

SMEA s.r.l.
Via Lorenzo Tabellione 1, 47891 Rovereta -RSM
Tel. 0549 904547
Fax 0549 953530
tecnico@smea-srl.com
www.smea-srl.com

7 ATTIVITÀ 4.2.C (D.P.R. 151/2011)

Depositi di gas infiammabili compressi, in serbatoi fissi di capacità geometrica complessiva > 2 mc

DEPOSITI PER L'ACCUMULO DI BIOGAS

Decreto Ministeriale 3 febbraio 2016

“Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dei depositi di gas naturale con densità non superiore a 0,8 e dei depositi di biogas, anche se di densità superiore a 0,8.”

Sezione II DEPOSITI IN SERBATOI FISSI

All'interno dell'impianto sarà presente un gasometro ossia un recipiente metallico ad asse verticale ed a volume variabile, dotato di dispositivi di tenuta, inseriti fra tra la struttura mobile e quella fissa, di tipo idraulico.

Il gasometro lavorerà da una pressione di esercizio 200 mm.c.a. (20 mbar ossia 0,02 bar), la pressione massima sarà pari a 400 mm.c.a. (40 mbar ossia 0,04 bar). Per la normativa i gasometri possono lavorare fino a 0,5 bar.

CAPACITÀ DI ACCUMULO

La capacità d'accumulo sarà:

$$C = V \times P/P_0$$

V=volume geometrico dei serbatoi, espresso in m³;

P = pressione assoluta massima, espressa in bar;

P₀ = pressione assoluta barometrica, espressa in bar e assunta convenzionalmente uguale ad 1 bar.

La capacità di accumulo è pertanto misurata in m³ ed è numericamente uguale al prodotto del volume geometrico per la pressione assoluta massima. Per i gasometri ed accumulatori pressostatici, si assume come volume geometrico quello geometrico massimo. Per pressione assoluta massima si intende quella massima di esercizio così come dichiarata dall'esercente.

Avremo quindi:

$$C = 200 \times 1,02/1 = 204 \text{ m}^3$$

CLASSIFICAZIONE DEI DEPOSITI

Il deposito sarà quindi di quarta categoria (depositi fino a 10.000 m³)

RECINZIONE

Come è visibile negli elaborati grafici, il gasometro sarà parte integrante di un complesso impiantistico avente una recinzione quindi sarà omessa la recinzione specifica del gasometro.

FABBRICATI INTERNI

La distanza dai fabbricati interni sarà pari ad almeno 6 m. come da normativa.

DISTANZA PER DEPOSITI IN BASSA PRESSIONE

Sarà mantenuta una fascia libera di terreno completamente sgombra e priva di vegetazione che possa costituire pericolo di incendio, di larghezza non inferiore alla distanza di protezione, che nel caso in oggetto è pari a 4m. come da tabella. Tra il gasometro e gli altri elementi pericolosi dell'impianto si è mantenuta la distanza di sicurezza interna che nel caso in oggetto è pari a 5m.

Le distanze di sicurezza risultano dalla seguente tabella:

Serbatoi con capacità singola di accumulo	Fabbricati interni (m)	Protezione (m)	Sicurezza interna (m)	Sicurezza esterna (m)			
				1 ^a cat.	2 ^a cat.	3 ^a cat.	4 ^a cat.
Fino a 500 m ³	6	4	5	30	25	20	15
oltre 500 e fino a 5000 m ³	10	4	5	30	25	20	15
oltre 5.000 e fino a 50.000 m ³	15	6	8	35	30	25	—
oltre 50.000 m ³	20	8	10	40	35	—	—

Per fabbricati che non hanno le caratteristiche di fabbricati interni, sono da rispettare le distanze di sicurezza esterna riportate in tabella.

La distanza di sicurezza esterna va maggiorata del 50% se i fabbricati da proteggere sono adibiti ad attività:

- con presenza di pubblico, con affollamento superiore a 100 unità;
- destinate a collettività, comprese nell'allegato I al DPR 1° agosto 2011 n. 151;
- caratterizzate dalla detenzione e dall'impiego di prodotti infiammabili, incendiabili o esplosivi, comprese nella categoria C del suddetto decreto.

CARATTERISTICHE DEL GASOMETRO

Il gasometro sarà progettato e costruito in conformità alle norme specifiche e protetto dalla corrosione.

Saranno previste scala di servizio e passerelle che saranno realizzate nel rispetto delle norme antinfortunistiche.

Il gasometro potrà essere isolato dal resto dell'impianto. I dispositivi di intercettazione saranno facilmente accessibili in ogni momento e visivamente ben individuabili. In ogni condotta di collegamento saranno inseriti, nell'immediata vicinanza del gasometro, una chiusura per garantire all'occorrenza l'esclusione del gasometro dal resto dell'impianto.

Il gasometro sarà dotato di:

- dispositivi appropriati per controllare il volume contenuto e la pressione interna;
- dispositivi predisposti per segnalare che i valori limite superiore ed inferiore del contenuto ammissibile nell'esercizio del gasometro stanno per essere raggiunti, ed eventualmente per impedire il superamento di detti limiti.

Le tubazioni di collegamento del gasometro, del digestore al resto dell'impianto rispetteranno le norme previste per gli impianti di gas naturale a pressione minore di 5 bar di cui alla Sezione 1a del DM 16 aprile 2008.

Tra il gasometro e il digestore si è rispettata la distanza di sicurezza interna.

IMPIANTI ELETTRICI

L'impianto elettrico sarà realizzato in conformità al D.P.R. n. 547 del 27 aprile 1955 e alla legge n. 186 del 1° marzo 1968. Il gasometro, che è un recipiente di accumulo metallico sarà collegato elettricamente a terra, in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche.

IMPIANTO ANTINCENDIO

La rete antincendio, installata per la protezione dei depositi fuori terra, sarà costituita essenzialmente da:

- rete idrica chiusa ad anello, di diametro adeguato, alimentata da almeno due pompe una di riserva all'altra; almeno una pompa sarà azionata da motore termico;
- riserva idrica idonea ad assicurare il funzionamento contemporaneo di metà delle bocche relative al deposito da incendio installate per un periodo di mezz'ora;
- una serie di bocche da incendio tipo UNI 70, poste a distanza reciproca non superiore a 50 m; la bocca in condizioni più sfavorevoli deve poter erogare ad una pressione di 1 bar una

portata al bocchello di 150 l/min; ogni bocca sarà munita di cassetta completa di tubazione lunga almeno 20 m e di lancia erogatrice.

DEPOSITI PER L'ACCUMULO DI BIOMETANO

Decreto Ministeriale 3 febbraio 2016

“Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dei depositi di gas naturale con densità non superiore a 0,8 e dei depositi di biogas, anche se di densità superiore a 0,8.”

Sezione III

DEPOSITI IN SERBATOI MOBILI

Il biometano prodotto sarà immesso o nella rete Snam oppure in dei Carri-bombolaio, ossia un veicolo abilitato alla circolazione stradale, su cui sono installati in maniera fissa grandi bomboloni, bomboloni o pacchi di bombole; il veicolo deve essere omologato dall'Ispettorato della motorizzazione civile, che provvede anche ai periodici collaudi.

In funzione della capacità di accumulo, i depositi si suddividono in diverse categorie: per il progetto in oggetto si considera di essere in 1ª categoria, ossia depositi oltre 10.000 m³.

In funzione delle caratteristiche costruttive dei box destinati alla sosta dei carri bombolai, possono essere conferiti due gradi di sicurezza, per il progetto in oggetto si considera sicurezza di 2° grado ossia quando le caratteristiche costruttive sono tali da garantire il contenimento, solo lateralmente, di schegge o di altri materiali proiettati in caso di scoppio.

I tre box destinati alla sosta dei carri bombolai saranno all'interno dell'impianto che è completamente recintato.

Attorno ai box di sosta dei carri-bombolai sarà mantenuta una fascia libera di terreno, di larghezza non inferiore alla distanza di protezione. Si riporta per comodità le distanze da rispettare per il caso in esame.

Capacità d'accumulo	Protezione	Sicurezza interna	Sicurezza esterna
1° categoria	10m.	15m.	30m.

I box saranno:

- alla distanza di sicurezza interna, rispetto agli elementi pericolosi

- alla distanza di sicurezza interna rispetto ad edifici interni all'impianti in cui non vi è presenza di personale
- alla distanza di sicurezza esterna, rispetto al perimetro del più vicino fabbricato esterno o ai confini di aree edificabili; si sottolinea che non esistono fabbricati vicini o aree edificati attorno all'impianto.

Verranno rispettata le seguenti distanze di sicurezza come è possibile vedere negli elaborati grafici allegati.

Il box per la sosta dei carri-bombolai sarà ubicato in posizione tale da rendere facile e sicura la manovra di entrata e di uscita dei carri ed isolato dal resto dell'impianto. Il box sarà costituito da due muri paraschegge in calcestruzzo armato di spessore non inferiore a 15 cm che delimitano l'area di sosta dei carri-bombolai. Per i lati in adiacenza ed altre parti dell'impianto, i muri devono avere uno spessore di almeno 20 cm ed essere privi di aperture. L'altezza dei muri deve essere tale da superare almeno di un metro la massima altezza a cui si trovano i recipienti dei carri-bombolai. La loro lunghezza, inoltre, deve essere, ad entrambe le estremità eccedente di almeno un metro l'ingombro dei recipienti.

Gli impianti elettrici e di protezione dalle scariche atmosferiche saranno realizzati in conformità al D.P.R. n. 547 del 27 aprile 1955 e alla legge n. 186 del 1° gennaio 1968. In particolare, le tubazioni e le strutture metalliche saranno connesse con l'impianto generale di messa a terra.

8 ATTIVITÀ 2. 2. C

**Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti
con potenzialità > 50 Nmc/h.**

**DIMOSTRAZIONE DELL'OSSERVANZA DELLE SPECIFICHE
DISPOSIZIONI TECNICHE DI PREVENZIONE INCENDI
D.M. 16/04/08**

**Trattasi di impianto di “compressione” ossia in grado
di elevare il valore della pressione di monte.**

Trattasi di nuova installazione di N.2 gruppi di compressione per biogas (soffiante e compressore) e
N.2 gruppi di compressore per biometano.

Il primo gruppo di compressione è rappresentato da una soffiante, ossia un ventilatore centrifugo posto su soletta dedicata. Il biogas prodotto in uscita dal polmone di compensazione sarà compresso alla pressione necessaria per vincere le perdite di carico del sistema di trattamento biogas (deumidificazione e filtri a carbone). La pressione a monte della soffiante sarà inferiore a 20 mbar, la pressione a valle sarà inferiore a 350 mbar e la portata massima sarà di 1000 Nmc/h. Le condotta a monte della soffiante sarà classificata di 7ª specie, quella a valle di 6ª specie.

Il gruppo di compressione (nel seguito denominato “soffiante” in quanto non comprime ma tramite bocca aspirante e bocca premente eleva la pressione del fluido) sarà installato su soletta dedicata e rispetterà le normative previste per l'installazione in zona di pericolo di esplosione classificata ATEX.

Avrà le seguenti caratteristiche principali:

- Soletta dedicata;
- Carcassa a tenuta di gas;
- Protezione antideflagrazione EN 14986;
- Bocchettone di aspirazione e di spinta PN 10;
- Accoppiamento diretto, girante su albero motore
- Motore trifase in esecuzione antideflagrante in conformità alla direttiva ATEX.

L'impianto sarà progettato e costruito in conformità alle norme UNI EN 1776, UNI 10619 e UNI 9860

Il gruppo sarà collocato all'interno dell'area di depurazione biogas, in zona isolata da fabbricati.

La distanza di sicurezza, tra il ventilatore centrifugo (soffiante) ed i fabbricati esterni nonché altre apparecchiature, non sarà inferiore a 5 m.

Saranno installate delle valvole manuali a monte e a valle del ventilatore ed un sistema di by-pass.

Un termostato a valle del ventilatore monitorerà la temperatura del biogas compresso: in caso tale temperatura superi il limite imposto il ventilatore verrà bloccato.

Non è possibile che si verifichi il superamento della pressione massima di esercizio stabilita per le condotte di 6ª specie (0,5 bar), in quanto la pressione massima in uscita dalla soffiante è 0,35 bar.

Il circuito principale del gas sarà costituito da tubi, raccordi, pezzi speciali, valvole, filtri, riduttori, contatori ecc., nei quali il gas fluirà per passare dalla condotta posta a monte dell'impianto alla condotta di valle.

I circuiti principali degli impianti di compressione biogas saranno collaudati secondo le condizioni, i metodi di prova ed i relativi criteri di accettabilità di cui alle norme UNI EN 1776, 12186, 12279, 12327, UNI 9167, UNI 8827, UNI 10390 e UNI 10619.

Il circuito principale del gas sarà collaudato, mediante l'utilizzo di aria/gas inerte/BIOGAS, ad una pressione pari ad almeno 1,5 volte la pressione di esercizio.

Il collaudo sarà considerato favorevole se, dopo almeno 4 ore, la pressione si sarà mantenuta costante, salvo variazioni dovute all'influenza della temperatura.

Dal collaudo saranno esclusi i riduttori di pressione, le apparecchiature di sicurezza, i contatori ed i recipienti per i quali si prevede il collaudo in fabbrica da eseguire secondo le norme vigenti in materia.

Una volta depurato il biogas passerà per un gruppo di compressione per biogas (compressore monostadio a vite), posto all'interno del container dell'upgrading. Il biogas prodotto in uscita dai filtri a carbone sarà compresso alla pressione necessaria per subire il processo di metanizzazione. La pressione a monte della soffiante sarà inferiore a 350 mbar, la pressione a valle sarà inferiore a 12-16 bar e la portata massima a valle del compressore sarà di 1000 Nmc/h.

Le condotte a monte della soffiante sarà classificata di 6ª specie, quella a valle di 2ª specie.

Il monitoraggio ambientale sarà garantito dal rilevatore che attiva il ventilatore di estrazione al raggiungimento della soglia 20% del LEL (lower explosion limit).

A questo punto il biometano sarà compresso nuovamente fino a 60 bar e immesso nella rete Snam come previsto dalla norma UNI/TR 11537.

Il compressore sarà del tipo a pistone e sarà all'interno di un container omologato, completo di ventilatore di estrazione EM502 e un rilevatore di Metano XT500.

Il monitoraggio ambientale sarà garantito dal rilevatore che attiva il ventilatore di estrazione al raggiungimento della soglia 20% del LEL (lower explosion limit).

Se anche il ventilatore non riesce a smaltire la perdita e il sensore raggiunge la seconda soglia (30% LEL) il compressore verrà bloccato in emergenza.

Il compressore per caricare i carri-bombolai sarà dello stesso tipo, però avrà una pressione di progetto pari a 250 bar.

Riepilogando la centrale di compressione sarà progettata in accordo alla norma UNI EN 12583. L'intero stabilimento è recintato e non accessibile ai non addetti ai lavori. Sarà installata idonea segnalazione relativa alla presenza di centrale di compressione.

Sarà presente un sistema di arresto di emergenza della centrale in presenza di ben definiti eventi anomali, in grado di minimizzare possibili danneggiamenti alle apparecchiature o l'insorgere di situazioni di possibile pericolosità.

Tra l'impianto di compressione e il metanodotto in area di proprietà SAM è prevista la realizzazione di un impianto di misura e controllo della qualità del biometano prodotto che Snam controllerà da remoto in continuo.

È presente un sistema automatico di chiusura del punto di immissione da remoto: Snam potrà comandare la chiusura della valvola generale del punto di immissione se la qualità, portata e pressione del biometano non dovesse rispettare le caratteristiche del Codice di Rete.



PROGETTAZIONE E
REALIZZAZIONE
IMPIANTI ENERGIA
E AMBIENTE

SMEA s.r.l.
Via Lorenzo Tabellione 1, 47891 Rovereta -RSM
Tel. 0549 904547
Fax 0549 953530
tecnico@smea-srl.com
www.smea-srl.com

9 ATTIVITÀ 49.3.C

Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva > 700 kW

Si individua come riferimento pertinente il

Decreto Ministeriale 13/07/2011

"Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, commerciali e di servizi"

Il cogeneratore sarà alimentato a metano dalla rete interna dello stabilimento che rispetterà le indicazioni riportate nel Decreto del Ministro dell'interno 16 aprile 2008 come è possibile vedere dagli elaborati grafici. Il cogeneratore sarà protetto entro cofanatura metallica e avrà caratteristiche tali da consentirne l'installazione senza la necessità di alloggiarli entro alcun edificio.

L'isolamento del motogeneratore e del quadro di macchina sarà completo su tutti e quattro i lati rispetto ad impianti e/o edifici, come può evincersi dalla planimetria; sarà inoltre posta in essere una zona di rispetto, avente raggio minimo di mt.3, la quale sarà mantenuta sempre completamente sgombra da sostanze infiammabili e/o combustibili; in ogni caso è garantito un pronto accesso all'area di pertinenza dalle strade di servizio interne allo stabilimento.

Il motore endotermico del generatore sarà dotato dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- dispositivo automatico di arresto sia per eccesso di temperatura dell'acqua di raffreddamento che per caduta di pressione e/o di livello dell'olio lubrificante;
- dispositivo automatico d'intercettazione del flusso del combustibile per arresto del motore o per mancanza di corrente elettrica di alimentazione dei suddetti dispositivi di controllo. Allo scopo sarà posta all'esterno del container in acciaio che ospita il generatore, una valvola attuata e una manuale di intercettazione del flusso del gas; la valvola manuale sarà disposta in posizione segnalata e tale da essere facilmente accessibile.

L'intervento del dispositivo di arresto provocherà anche l'esclusione della corrente elettrica dei circuiti relativi al gruppo, eccettuati quelli di illuminazione.

I dispositivi di cui ai precedenti punti saranno del tipo approvato dal Ministero dell'interno a seguito di prove eseguite presso il Centro studi ed esperienze antincendi.

All'interno del container sono installati sensori di fumi e gas in grado di dare segnalazione di allarme ottico - acustico in caso si raggiunga il 15% di L.L.E. e di bloccare il generatore con intervento della valvola generale esterna di sezionamento della linea gas in caso si raggiunga il 30% di L.L.E..

Ricapitolando, verranno quindi rispettate tutte le prescrizioni previste dal Decreto Ministeriale 13/07/2011, per l'installazione dei gruppi all'aperto:

- si è mantenuta un'area avente profondità non minore di 3 metri priva di materiali o vegetazione che possano costituire pericolo d'incendio
- Si è previsto un dispositivo manuale di intercettazione in posizione facilmente e sicuramente raggiungibile ed adeguatamente segnalata all'esterno dell'unità di cogenerazione
- un dispositivo automatico di arresto del gruppo per minima pressione di alimentazione del combustibile;
- all'interno del container ci sarà un rilevatore di presenza gas che deve comandare automaticamente l'intercettazione del combustibile all'esterno del locale;
- un dispositivo di intercettazione del combustibile a gruppo spento, nel caso che il gruppo venga arrestato diversamente dalla chiusura della adduzione del combustibile
- è previsto un rilevatore di presenza gas che comanda l'intercettazione del gas all'esterno del container
- è previsto un dispositivo di arresto del gas a motore fermo

Si installeranno, come previsto dalla normativa, un estintore portatile del tipo omologato per fuochi di classe 21-A, 113 B-C ed un estintore carrellato a polvere avente capacità estinguente pari a A-B1-C.

10 ATTIVITÀ 36.2.C

Depositi di legnami da costruzione e da lavorazione, di legna da ardere, di paglia, di fieno, di canne, di fascine, di carbone vegetale e minerale, di carbonella, di sughero e di altri prodotti affini con quantitativi in massa > 500.000 kg.

La seguente relazione tecnica per l'attività 36.2.C. è stata prodotta utilizzando come norma di riferimento il D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii. "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs 0810312009 n. 139."

GENERALITÀ

L'intervento riguarda la costruzione di un nuovo impianto di trattamento FORSU anaerobico aerobico finalizzato alla produzione di biometano e di ammendante compostato misto da realizzarsi in località San Pietro Comune Torre San Patrizio (FM).

L'impianto si sviluppa su un versante in pendio ed è composto da blocchi funzionali distinti ed indipendenti, ognuno previsto ad una quota di abbancamento differente.

Sono pertanto distinguibili i seguenti compartimenti:

- Pretrattamento del verde, ubicato a quota 152 m
- Impianto di digestione anaerobica, posizionato a quota 147 m
- Ricevimento e pretrattamento dei rifiuti, ubicato a quota 143 m
- capannone compostaggio, ubicato a quota 130 m

Sono inoltre presenti altri impianti accessori quali impianto di trattamento acque, palazzina uffici e cabina di consegna alla rete di distribuzione gas.

SOSTANZE PERICOLOSE E MODALITÀ DI STOCCAGGIO

Si riepiloga di seguito, suddiviso per compartimenti, le sostanze pericolose e le modalità di stoccaggio:

- Pretrattamento del verde: capannone di superficie 676 mq, non ha materiale stoccato all'interno del capannone, lo stoccaggio è gestito su piazzale all'aperto;

- Impianto di digestione anaerobica: non ha materiale in stoccaggio, è presente un gasometro di capacità pari a 200 mc, per la gestione delle fluttuazioni di produzione del biogas prodotto;
- Ricevimento e pretrattamento dei rifiuti: capannone di superficie 4.705 mq, è presente un deposito di compost in maturazione di circa 2000 ton;
- Capannone compostaggio: capannone di superficie 4.545 mq, con deposito di materiale in fase di compostaggio pari a 3.500 ton

Sono inoltre presenti, su piazzali all'aperto,

Stoccaggio verde tal quale	m2 utili	700	circa 700 ton
Stoccaggio verde triturato	m2 utili	640	circa 640 ton

LAVORAZIONI, IMPIANTI DI PROCESSO E MACCHINE

Il rifiuto lavorato è umido e non presenta rischio di incendio, sia nelle fasi di pretrattamento, sia nelle fasi di compostaggio.

Il verde è gestito su piazzali all'aperto, facilmente raggiungibili in caso di emergenza e dotato di rete idrica antincendio.

L'impianto di digestione anaerobica produce biogas, non è previsto uno stoccaggio ma un polmone di regolazione di capacità pari a 200 mc.

IMPIANTI TECNOLOGICI DI SERVIZIO

Sono presenti, i seguenti impianti tecnologici di servizio

- Impianto elettrico;
- Impianto di illuminazione di sicurezza;
- impianto frigorifero a gas freon

L'impianto elettrico di servizio è distribuito in funzione delle effettive esigenze dell'attività ed è sezionabile centralmente e localmente mediante dispositivi collocati in posizione segnalata e facilmente accessibile.

L'impianto elettrico, è presente per l'illuminazione dei locali e per il funzionamento dell'impianto frigorifero a gas freon.

L'impianto elettrico e di terra saranno realizzati a regola d'arte come da Legge 01/03/1968, n. 186 ed, in particolare, in conformità alle norme CEI.

Il sistema è dotato di un interruttore generale munito di protezione contro le correnti di sovraccarico e di corto circuito, posto in posizione segnalata, manovrabile sotto carico ed atto a porre fuori tensione l'intero impianto.

L' impianto elettrico sarà costruito in modo tale da

- non costituire causa primaria di incendio e/o esplosione
- non fornire alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi e, a tale scopo, il comportamento al fuoco della membratura sarà compatibile con la destinazione d'uso dei locali
- essere suddiviso in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza)
- disporre di apparecchi di manovra ubicati in posizioni "protette" e con chiare indicazioni dei circuiti a cui non si riferiscono
- avere il quadro elettrico generale facilmente accessibile e segnalata
- impedire la propagazione dell'incendio, con opportuni sistemi, qualora le condutture elettriche attraversino pareti e/o solai per le quali sia richiesta una specifica resistenza al fuoco.

Ogni locale sarà dotato di un impianto di illuminazione di sicurezza tale da garantire almeno 2 lux.

Sono presenti i seguenti impianti soggetti a rischio di incendio:

- centrali termiche alimentate a gas;
- cogeneratore alimentato a gas.

UBICAZIONE, ACCESSIBILITÀ E VIABILITÀ

L'attività in argomento è ubicata in aperta campagna, risulta isolata rispetto ad altre attività e/o case sparse.

È facilmente raggiungibile dai mezzi di soccorso in quanto dotata di accesso carraio direttamente da via Contrada San Pietro le cui caratteristiche di accessibilità sono tali da consentire l'intervento dei mezzi di soccorso tecnico e, pertanto, soddisfa i seguenti requisiti minimi (in analogia al D.M. 16 maggio 1987, n°246):

larghezza: 3,50 m.

altezza libera: 4,00 m.

raggio di svolta: 13,00 m.

pendenza: < 10%

resistenza al carico: almeno 20 t. (8 t. sull'asse anteriore, 12 sull'asse posteriore, passo 4m.)

DISTANZIAMENTI, SEPARAZIONI E ISOLAMENTO

I fabbricati insistono su un'area cortiliva priva di vegetazione nelle immediate vicinanze.

I compartimenti sono realizzati su piazzali posti in abbancamenti a quote altimetriche differenziate.

CARATTERISTICHE DEGLI EDIFICI

I compartimenti sono realizzati come sinteticamente riepilogato di seguito:

- Pretrattamento del verde: capannone di superficie 676 mq, struttura prefabbricata in calcestruzzo;
- Impianto di digestione anaerobica: costituito da digestori di processo, con struttura in acciaio, ubicati su piazzale a cielo aperto;
- Ricevimento e pretrattamento dei rifiuti: capannone di superficie 4.705 mq, realizzato con struttura prefabbricata in calcestruzzo;
- Capannone compostaggio: capannone di superficie 4.545 mq, realizzato con struttura prefabbricata in calcestruzzo

AREAZIONE

I capannoni di ricevimento e pretrattamento dei rifiuti e di compostaggio sono dotati di finestre, per la illuminazione naturale degli ambienti e di impianti di aspirazione dell'aria, successivamente trattata in un biofiltro.

Il capannone di pretrattamento del legno è dotato di finestre per la illuminazione naturale degli ambienti.

11 ATTIVITÀ 36.2.C RELAZIONE ATTIVITA' NON NORMATA DM 03/08/2015 E SMI

DETERMINAZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO

RBeni: profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei beni economici (tabelle G.3-6).

RAmbiente: profilo di rischio relativo alla tutela dell'ambiente.

RVita: profilo di rischio relativo alla salvaguardia della vita umana (tabelle G.3-1, G.3-2) nel paragrafo successivo.

11.1.1 Profilo di rischio RVita

Per ogni compartimento al chiuso viene valutato il profilo di rischio RVita, secondo i seguenti fattori:

δ_{occ} : caratteristiche prevalenti degli occupanti che si trovano nel compartimento antincendio.

$\Delta\alpha$: velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio riferita al tempo t_a in secondi impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore di 1000 kW.

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo
C [1]	Gli occupanti possono essere addormentati:	
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana
[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per Ci, Cii, Ciii		

Tabella G 3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

δ_a	Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio t_a [s]	Esempi
1	600 Lenta	Materiali poco combustibili distribuiti in modo discontinuo o inseriti in contenitori non combustibili.
2	300 Media	Scatole di cartone impilate; pallets di legno; libri ordinati su scaffale; mobilio in legno; automobili; materiali classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1)
3	150 Rapida	Materiali plastici impilati; prodotti tessili sintetici; apparecchiature elettroniche; materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco.
4	75 Ultra-rapida	Liquidi infiammabili; materiali plastici cellulari o espansi e schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

Tabella G 3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

Nel caso specifico l'attività prevede l'impiego di addetti in postazione fissa all'interno del capannone di pretrattamento del verde e di pretrattamento del rifiuto, mentre non è prevista la presenza in pianta stabile di personale all'interno del capannone di compostaggio.

Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio.



Nei reparti di lavorazione la velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio, essendo il materiale quantitativamente prevalente costituito da rifiuto organico, ovvero materiale ad elevato grado di umidità, è stabilito in 600s

I profili di rischio devono essere valutati per il singolo compartimento.

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità caratteristica prevalente dell'incendio δ_{α}			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non ammesso [1]
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [2]	C1	C2	C3	Non ammesso [1]
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Ci1	Ci2	Ci3	Non ammesso [1]
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Cii1	Cii2	Cii3	Non ammesso [1]
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Ciii1	Ciii2	Ciii3	Non ammesso [1]
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non ammesso [1]	Non ammesso
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non ammesso [1]
[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_{α} può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.					
[2] Quando nel presente documento si usa il valore C1 la relativa indicazione è valida per Ci1, Cii1 e Ciii1. Se si usa C2 l'indicazione è valida per Ci2, Cii2 e Ciii2. Se si usa C3 l'indicazione è valida per Ci3, Cii3 e Ciii3.					

Tabella G.3-3: Determinazione di R_{vita}

Compartimento di pretrattamento del legno

- Caratteristiche prevalenti degli occupanti: Stato di veglia e hanno familiarità con l'edificio ($\delta_{occ} = A$);
- Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio: 150 Rapida ($\delta_{\alpha} = 3$);
- Profilo di rischio: A3.

Pretrattamento del FORSU

- Caratteristiche prevalenti degli occupanti: Stato di veglia e hanno familiarità con l'edificio ($\delta_{occ} = A$);
- Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio: 600 Lenta ($\delta_{\alpha} = 1$);
- Profilo di rischio: A1.

Compostaggio

- Caratteristiche prevalenti degli occupanti: Stato di veglia e hanno familiarità con l'edificio ($\delta_{occ} = A$);
- Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio: 600 Lenta ($\delta_{\alpha} = 1$);

- Profilo di rischio: A1.

11.1.2 Profilo di rischio RBeni - RAmbiente

L'attribuzione del profilo di rischio RBeni è effettuata per l'intera attività in funzione del carattere strategico dell'opera e dell'eventuale valore storico, culturale, architettonico o artistico della stessa e dei beni in essa contenuti, in base alla seguente tabella:

		Attività o ambito vincolato	
		No	Sì
Attività o ambito strategico	No	$R_{beni} = 1$	$R_{beni} = 2$
	Sì	$R_{beni} = 3$	$R_{beni} = 4$

Tabella G.3-5: Determinazione di R_{beni}

L'opera non è una costruzione strategica o vincolata.

Il profilo di RBeni è valutato pari a 1

Il profilo di rischio RAmbiente può ritenersi mitigato dall'applicazione di tutte le misure antincendio connesse ai profili di rischio RVita e RBeni.

Il profilo di RAmbiente è valutato come non significativo

CALCOLO CARICO DI INCENDIO

Il carico d'incendio specifico di progetto si calcola secondo la seguente formula:

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f$$

dove:

- $q_{f,d}$: carico d'incendio specifico di progetto;
- δ_{q1} : fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i cui valori sono definiti nella tabella S.2-4: Parametri per la definizione del fattore δ_{q1} ;



PROGETTAZIONE E
REALIZZAZIONE
IMPIANTI ENERGIA
E AMBIENTE

SMEA s.r.l.
Via Lorenzo Tabellione 1, 47891 Rovereta - RSM
Tel. 0549 904547
Fax 0549 953530
tecnico@smea-srl.com
www.smea-srl.com

Superficie lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
$A < 500$	1,00	$2.500 \leq A < 5.000$	1,60
$500 \leq A < 1.000$	1,20	$5.000 \leq A < 10.000$	1,80
$1.000 \leq A < 2.500$	1,40	$A \geq 10.000$	2,00

Tabella S.2-4: Parametri per la definizione del fattore δ_{q1}

- δ_{q2} : fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento e i cui valori sono definiti nella tabella S.2-5: Parametri per la definizione del fattore δ_{q2} ;

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

Tabella S.2-5: Parametri per la definizione del fattore δ_{q2}

- $\delta_n = \prod \delta_{qni}$

δ_{qni} : fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento e i cui valori sono definiti nella tabella S.2-6: Parametri per la definizione dei fattori δ_{qni} ;

Misura antincendio minima		δ_{ni}	
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello di prestazione III	rete idranti con protezione interna	δ_{n1}	0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n2}	0,80
Controllo dell'incendio (Capitolo S.6) con livello minimo di prestazione IV	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	δ_{n3}	0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	δ_{n4}	0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n5}	0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n6}	0,64
Gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5), con livello minimo di prestazione II [1]		δ_{n7}	0,90
Controllo di fumi e calore (Capitolo S.8), con livello di prestazione III		δ_{n8}	0,90
Rivelazione ed allarme (Capitolo S.7), con livello minimo di prestazione III		δ_{n9}	0,85
Operatività antincendio (Capitolo S.9), con soluzione conforme per il livello di prestazione IV		δ_{n10}	0,01
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

Tabella S.2-5: Parametri per la definizione dei fattori δ_{ni}

- q_f : carico d'incendio specifico.

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i H_i m_i \psi_i}{A}$$

- g_i : massa dell'i-esimo materiale combustibile [kg];
- H_i : potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile [MJ/kg];
- m_i : fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosica e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili;
- ψ_i : fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco per un tempo congruente con la classe di resistenza al fuoco (armadi resistenti al fuoco per liquidi infiammabili, etc.), 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili, che conservino la loro integrità durante l'esposizione all'incendio e non appositamente progettati per resistere al fuoco (fusti, contenitori o armadi metallici, etc.) e pari a 1,00 in tutti gli altri casi (barattoli di vetro, bombolette spray, etc.);

Si precisa che il materiale presente in impianto non è facilmente combustibile, in quanto:

il rifiuto organico in ingresso è umido, con contenuto di acqua superiore al 75 %, non si riesce pertanto a farlo bruciare anche esposto a fiamma;

il compost in fase di compostaggio ha una umidità superiore al 60%, e viene periodicamente bagnato con il ricircolo degli eluati, ed ha una densità molto bassa per via della presenza del verde strutturante. Il potere calorifico inferiore viene assunto pari a 1200 kcal/kg;

il legno è stoccato all'aperto, in cumuli equidistanziati, in assenza di impianti che possano costituire sorgente di innesco. Si precisa che non si tratta di legno vero e proprio ma di sfalci e potature del verde. Tale materiale ha elevati tenori di umidità infatti presenta un PCI pari a circa 2000 kcal/kg, in ogni caso per maggior sicurezza nei calcoli viene riportato il valore del PCI del legno (17,5 MJ/kg);

11.1.3 Pretrattamento Legno

Il compartimento ha superficie pari a 676 mq

δq_1 : 1.2

δq_2 : 1

δn : 0.648

m_i : 0.8

Y_i : 1

materiale combustibile: 100 ton legno = 100.000 kg x 17,5 MJ/kg = 1.750.000 MJ

$$q_f = 1.2 \times 1 \times 0.648 \times 0.8 \times 1 \times 1.750.000 / 676 = 1.610 \text{ MJ/mq}$$

11.1.4 Pretrattamento Forsu

Il compartimento ha superficie pari a 4.705 mq,

δq_1 : 1.6

δq_2 : 1

δn : 0.648

m_i : 1

Y_i : 1

materiale combustibile: 2.000 ton compost = 2.000.000 kg x 5 MJ/kg = 10.000.000 MJ

$$q_f = 1.6 \times 1 \times 0.648 \times 1 \times 1 \times 10.000.000 / 4.705 = 2.203 \text{ MJ/mq}$$

11.1.5 Compostaggio

Il compartimento ha superficie pari a 4.545 mq,

δq_1 : 1.6

δq_2 : 1

δn : 0.648

m_i : 1

Y_i : 1

materiale combustibile: 3.500 ton compost = 3.500.000 kg x 4 MJ/kg = 14.000.000 MJ

$q_f = 1.6 \times 1 \times 0.648 \times 1 \times 1 \times 14.000.000 / 4.545 = 3.193 \text{ MJ/mq}$

STRATEGIA ANTINCENDIO

11.1.6 S1 - Reazione al Fuoco

La reazione al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nella fase di prima propagazione dell'incendio, con l'obiettivo di limitare l'innesco dei materiali e la propagazione stessa dell'incendio.

I livelli di prestazione previsti sono indicati nella tabella S.1-1: Livelli di prestazione per la reazione al fuoco.

Tab. S.1-1

Livello di prestazione	Descrizione
I	Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato
II	I materiali contribuiscono in modo significativo all'incendio
III	I materiali contribuiscono in modo moderato all'incendio
IV	I materiali contribuiscono in modo quasi trascurabile all'incendio
Per <i>contributo all'incendio</i> si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1.	

Reazione al fuoco percorsi d'esodo

Si applica la Tabella S.1-2 del decreto: "Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione alle vie d'esodo dell'attività" e si riportano, anche, le soluzioni conformi riferite ai gruppi di materiali.

Tabella S.1-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione alle vie d'esodo dell'attività

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Vie d'esodo [1] non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
II	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B1.
III	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
IV	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2.
[1] Limitatamente a vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (corridoi, atri, filtri...) e spazi calmi	

Sia per le vie d'esodo che per gli altri locali dell'attività il livello di prestazione per la reazione al fuoco è I.

La soluzione conforme prevede l'utilizzo di materiali con classe di reazione al fuoco GM3.

11.1.6.1 Pretrattamento Legno

Per questo compartimento le uniche tipologie di materiali presenti sono quelli per gli impianti, in particolare:

- cavi elettrici e di segnalazione classe Eca.

11.1.6.2 Pretrattamento Forsu

Per questo compartimento le uniche tipologie di materiali presenti sono quelli per gli impianti, in particolare:

- condotte di ventilazione e riscaldamento classe B-s3, d0;
- raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento ($L \leq 1,50$ metri) classe Cs1,d0;
- cavi elettrici e di segnalazione classe Eca.

11.1.6.3 Compostaggio

Per questo compartimento le uniche tipologie di materiali presenti sono quelli per gli impianti, in particolare:

- condotte di ventilazione e riscaldamento classe B-s3, d0;
- raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento ($L \leq 1,50$ metri) classe Cs1,d0;
- cavi elettrici e di segnalazione classe Eca.

11.1.7 S2 – Resistenza al fuoco

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.

La tabella S.2-1 riporta i livelli di prestazione per la resistenza al fuoco attribuibili alle opere da costruzione:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale
II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.
III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.
IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione.
V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa.

I criteri di attribuzione sono indicati nella tabella S.2-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione.

Livello di prestazione	Descrizione
I	<p>Opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; • adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con profilo di rischio R_{beni} pari ad 1; • non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.
II	<p>Opere da costruzione o porzioni di opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti; • strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; oppure, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; • adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ○ R_{vita} compresi in A1, A2, A3, A4; ○ R_{beni} pari ad 1; • densità di affollamento $\leq 0,2$ persone/m²; • non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità; • aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.

Il livello di prestazione per la resistenza al fuoco delle strutture portanti dell'edificio è pari al Livello II in quanto risponde ai seguenti requisiti richiesti:

compartimentato rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti: non ci sono costruzioni adiacenti, pertanto non si rende necessario compartimentare;

strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse o all'esterno del confine: condizione rispettata;

adibite ad attività afferenti ad un solo responsabile dell'attività e con i seguenti profili di rischio: R_{vita} : A3, R_{beni} : 1 e $R_{ambiente}$ non significativo.

Densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/mq

Non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità

Aventi piani situati a quota compresa tra - 5 e 12 m.

La classe minima di resistenza al fuoco per il Livello di Prestazione II pari almeno R 30.

11.1.7.1 Pretrattamento Legno

Il capannone in calcestruzzo avrà struttura portante R60.

11.1.7.2 Pretrattamento Forsu

Il capannone in calcestruzzo avrà struttura portante R60.

11.1.7.3 Compostaggio

Il capannone in calcestruzzo avrà struttura portante R60.

11.1.8 Compartimentazione

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

L'impianto è sviluppato su abbancamenti posti a quote differenti all'interno dei quali sono sviluppati i singoli compartimenti. Non sono presenti compartimenti interrati.

Il livello di prestazione è individuato dalla seguente tabella:

Tabella S.3-1: Livelli di prestazione per la compartimentazione

Livello 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 freddi all'interno della stessa attività.

Si applica la Tabella S.3-2 del decreto: "Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione":

Tabella S.3-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione



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, ...). 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.

Il livello di prestazione individuato per i compartimenti è: Livello II.

Al fine di limitare la propagazione dell'incendio verso altre attività, come indicato al paragrafo S.3.4.1. del D.M. 03/08/2015, saranno impiegate le seguenti soluzioni conformi:

- l'attività sarà inserita in compartimenti antincendio distinti rispetto alle altre attività presenti nell'edificio;
- sarà interposta una distanza di separazione su spazio a cielo libero rispetto agli edifici adiacenti.

La classe di resistenza al fuoco minima del compartimento dovrà essere pari alla classe di resistenza al fuoco calcolata in precedenza. Non sono presenti elementi di separazione verso altre attività in quanto i singoli compartimenti sono separati da spazi a cielo aperto.

11.1.8.1 Pretrattamento Legno

Il compartimento ha superficie pari a 676 mq, rispetta i limiti di cui alla tabella S.3-4.

11.1.8.2 Pretrattamento Forsu

Il compartimento ha superficie pari a 4.705 mq, rispetta i limiti di cui alla tabella S.3-4.

11.1.8.3 Compostaggio

Il compartimento ha superficie pari a 4.545 mq, rispetta i limiti di cui alla 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]
A4	[na]	[na]	[na]	[na]	16000	[na]	[na]	[na]	[na]
B1	[na]	2000	8000	16000	[1]	16000	8000	4000	2000
B2	[na]	1000	4000	8000	32000	8000	4000	2000	1000
B3	[na]	[na]	1000	2000	16000	4000	2000	1000	[na]
C1	[na]	[na]	[na]	2000	[1]	16000	8000	8000	4000
C2	[na]	[na]	[na]	1000	8000	4000	4000	2000	2000
C3	[na]	[na]	[na]	[na]	4000	2000	2000	1000	1000
D1	[na]	[na]	[na]	2000	4000	2000	1000	1000	1000
D2	[na]	[na]	[na]	1000	2000	1000	1000	1000	[na]
E1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
E2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
E3	[na]	[na]	2000	4000	16000	4000	2000	[na]	[na]
[na] Non ammesso [1] Nessun limite									

Tabella S.3-4: Massima superficie lorda dei compartimenti in m²

Soluzione conforme

Titolo	Soluzioni conformi per il livello di prestazione II
	<p>1. Al fine di limitare la propagazione dell'incendio verso altre attività deve essere impiegata almeno una delle seguenti soluzioni conformi:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>2. Al fine di limitare la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività deve essere impiegata almeno una delle seguenti soluzioni conformi:</p> <p>a. 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.</p> <p>b. interporre distanze di separazione su spazio a cielo libero tra opere da costruzione che contengono l'attività, come descritto nel paragrafo S.3.8.</p> <p>3. L'ubicazione delle diverse attività presenti nella stessa opera da costruzione deve essere stabilita secondo i criteri di cui al paragrafo S.3.9.</p> <p>4. Sono ammesse comunicazioni tra le diverse attività presenti nella stessa opera da costruzione realizzate con le limitazioni e le modalità descritte al paragrafo S.3.10.</p>

DISTANZE DI SEPARAZIONE PER LIMITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO

In accordo con il punto 3 del paragrafo S.3.8 del DM 3.8.2015, essendo il carico d'incendio dei compartimenti dell'attività superiore a 1200 MJ/m², si considera soluzione conforme l'interposizione, con l'attività confinante, di uno spazio scoperto conforme al paragrafo S.3.5.1

Per la determinazione di tale distanza si utilizzerà la procedura indicata al paragrafo S.3.11.2. del D.M. 03/08/2015 al fine di limitare l'irraggiamento termico dell'incendio sul bersaglio a un valore E_{soglia} di 12,6 kW/m².

Per l'i-esima piastra radiante, la distanza di separazione è calcolata con la seguente relazione:

$$d_i = \alpha_i \times p_i + \beta_i$$

con:

- d_i : distanza di separazione [m];
- p_i : percentuale di foratura per l'i-esima piastra radiante, cioè rapporto tra la superficie complessiva degli elementi radianti e la superficie complessiva della piastra (parete) radiante;
- α_i, β_i : coefficienti ricavati alternativamente dalle tabelle S.3-7 o S.3-8 del Codice di prevenzioni incendi in relazione al carico di incendio specifico nella porzione d'edificio retrostante l'i-esima piastra radiante ed alle dimensioni della piastra radiante.

Nella tabella S.3-7: Coefficienti α e β per attività con carico di incendio specifico $q_f > 1200$ MJ/m² sono indicati i valori di questi due coefficienti in relazione alle dimensioni della piastra.

Capannone compostaggio

- $B = 57 \times 2$ metri;
- $H = 10,10$ metri;
- Superficie totale = $57 \times 10,10 = 575,7$ m²
- Superficie radiante = 80,38 m²
- $p = 80,38/575,7 = 0,20$
- $\alpha = 15,50$;
- $\beta = 11,10$.

La distanza di separazione per la parete ovest è quindi pari a:

$$d_i = 15,50 \times 0,2 + 11,10 = 14,20 \text{ metri}$$

E' evidente pertanto che il recettore è posto ad una distanza superiore alla distanza di separazione (distanza minima > 30 m).

Non si rende necessario procedere ad analoga verifica per gli altri edifici in quanto non sono previsti depositi significativi di materiale facilmente combustibile all'interno dei capannoni.

11.1.9 S4 – Esodo

La finalità del sistema d'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.

La tabella S.4-1 riporta i livelli di prestazione per l'esodo:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gli occupanti raggiungono un <i>luogo sicuro</i> prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività attraversati durante l'esodo.
II	Gli occupanti sono protetti dagli effetti dell'incendio nel luogo in cui si trovano.

Si applica la Tabella S.4-2 del decreto: "Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione".

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

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Tutte le attività
II	Ambiti per i quali non sia possibile assicurare il livello di prestazione I (es. a causa di dimensione, ubicazione, abilità degli occupanti, tipologia dell'attività, caratteristiche geometriche particolari, vincoli architettonici, ...)

Il livello di prestazione è I.

Soluzioni progettuali - Esodo

Compartimento	RVita	Livello prestazione
Pretrattamento legno	A2	Livello I
Pretrattamento FORSU	A1	Livello I
Compostaggio	A1	Livello I

Il sistema d'esodo sarà realizzato secondo le indicazioni di seguito riportate.

Soluzione conforme

Titolo	Soluzioni conformi per il livello di prestazione I

Il sistema d'esodo sarà essere progettato nel rispetto di quanto previsto al paragrafo S.4.5 e successivi.

Possono essere eventualmente previste le misure antincendio aggiuntive di cui al paragrafo S.4.10.

Sistema d'esodo

Il sistema d'esodo per l'attività in esame è basato su esodo simultaneo dai compartimenti che costituiscono l'attività. L'affollamento massimo ipotizzabile, in accordo con il paragrafo S.4.6.2 è dichiarato dal responsabile dell'attività ed è coincidente con il numero massimo dei presenti (addetti+pubblico), ovvero:

Compartimento	Affollamento
Pretrattamento legno	2 addetti
Pretrattamento Forsu	2 addetti
Compostaggio	2 addetti

Essendo l'affollamento del compartimento minore di 100 persone ed il rischio R_{vita} pari ad A3, il numero minimo di vie di esodo è 2 (tabella S.4-15)

R _{vita}	Affollamento dell'ambito servito	Numero minimo uscite indipendenti
Qualsiasi	> 500 occupanti	3
B1 [1], B2 [1], B3 [1]	> 150 occupanti	
Altri casi		2
Se ammesso corridoio cieco secondo le prescrizioni del paragrafo S.4.8.2.		1
[1] Ambiti con densità d'affollamento > 0,4 p/m ²		

Di seguito si descrive in dettaglio la struttura del sistema d'esodo.

La seguente tabella elenca le vie d'esodo previste:

Lunghezza vie esodo



Nome	Compartimento	H (m)	Lung. max (m)	Lung. Max percorsi ciechi (m)
1	Pretrattamento Legno	2.2	60	25
2		2.2	60	25
3	Pretrattamento Forsu	2.2	60	25
4		2.2	60	25
5	Compostaggio	2.2	60	25
6		2.2	60	25

Non sussistono le condizioni per una maggiorazione della lunghezza delle vie di esodo.

E' verificata la ridondanza delle vie di esodo.

Le uscite su spazio scoperto (unici serramenti presenti lungo le vie di esodo) saranno di ampiezza minima pari a 900mm.

Le porte lungo le vie di esodo saranno facilmente identificabili ed apribili da parte di tutti gli occupanti, non ostacoleranno il deflusso lungo le vie di esodo, si apriranno in aree facilmente praticabili e dotate di maniglie realizzate secondo UNI EN 1125.

Corridoi ciechi

I percorsi ciechi avranno lunghezza massima di 25m.

Vie d'esodo orizzontali

Le vie d'esodo orizzontali avranno lunghezza massima di 60m

Spazi calmi

Non sono stati indicati spazi calmi nell'attività in esame.

Luoghi sicuri temporanei

Non sono stati indicati luoghi sicuri temporanei nell'attività in esame.

Uscite Finali

La larghezza delle uscite finali è stata verificata per il massimo affollamento previsto.

Luoghi sicuri

Il luogo sicuro è individuato nel piazzale e nei percorsi esterni dell'azienda, essendo uno spazio scoperto esterno alla costruzione sicuramente collegato alla pubblica via.

11.1.10 S5 – Gestione della sicurezza antincendio

La gestione della sicurezza antincendio (GSA) rappresenta la misura antincendio organizzativa atta a garantire, nel tempo, un adeguato livello di sicurezza dell'attività in caso di incendio.

La tabella S.5-1 riporta i livelli di prestazione per la Gestione della sicurezza antincendio:

Tabella S.5-1: Livelli di prestazione per la Gestione della sicurezza antincendio

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza
II	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto
III	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto dedicata

Gestione della sicurezza antincendio

Si applica la Tabella S.5-2 del decreto: "Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione".

Tabella S.5-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività ove 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; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	Attività ove sia verificato <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • se aperta al pubblico: affollamento complessivo > 300 occupanti; • se non aperta al pubblico: affollamento complessivo > 1000 occupanti; • numero complessivo di posti letto > 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 ed affollamento complessivo > 25 occupanti; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo > 25 occupanti.

Soluzioni progettuali - Gestione della sicurezza antincendio

Compartimento	R_{vita}	Livello prestazione
Pretrattamento Legno	A3	Livello II
Pretrattamento Forsu	A1	Livello II
Compostaggio	A1	Livello II

Per la G.S.A. saranno applicate le soluzioni riportate di seguito.



Struttura organizzativa minima	Compiti e funzioni
Responsabile dell'attività	<ul style="list-style-type: none">organizza la GSA in esercizio;organizza la GSA in emergenza;[1] predisporre, attua e verifica periodicamente il piano d'emergenza;[1] provvede alla formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature.
[1] Coordinatore degli addetti del servizio antincendio	Addetto al servizio antincendio, individuato dal responsabile dell'attività, che: <ul style="list-style-type: none">sovrintende ai servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste;coordina operativamente gli interventi degli addetti al servizio antincendio e la messa in sicurezza degli impianti;si interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori;segnala al responsabile dell'attività eventuali necessità di modifica delle procedure di emergenza.
[1] Addetti al servizio antincendio	Attuano la GSA in esercizio ed in emergenza
GSA in esercizio	Come prevista al paragrafo S.5.7, escluse le prescrizioni del paragrafo S.5.7.7, con possibilità di prevedere il centro di gestione delle emergenze di cui al paragrafo S.5.7.6.
GSA in emergenza	Come prevista al paragrafo S.5.8
[1] Solo se attività lavorativa	

Il Responsabile dell'attività organizza la GSA come segue:

- Predisporre, attua e verifica periodicamente il piano d'emergenza.
- Garantisce il mantenimento in efficienza dei sistemi, dispositivi, attrezzature e delle altre misure antincendio adottate, effettuando verifiche di controllo ed interventi di manutenzione.
- Predisporre un registro dei controlli, commisurato alla complessità dell'attività, per il mantenimento del livello di sicurezza previsto nella progettazione, nell'osservanza di limitazioni e condizioni d'esercizio ivi indicate.
- Predisporre nota informativa e cartellonistica riportante divieti e precauzioni da osservare, numeri telefonici per l'attivazione dei servizi di emergenza, nonché riportante azioni da compiere per l'utilizzo delle attrezzature antincendio e per garantire l'esodo.
- Verifica dell'osservanza di divieti, delle limitazioni e delle condizioni normali di esercizio.
- Provvede a formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature.
- Nomina le figure della struttura organizzativa.
- Adotta le misure di prevenzione incendi.
- Gli Addetti al servizio antincendio attuano le misure antincendio preventive e:
- Garantiscono la fruibilità delle vie d'esodo.
- Verificano la funzionalità delle misure antincendio protettive.
- Provvedono allo spegnimento di un principio di incendio.
- Guidano l'evacuazione degli occupanti secondo le procedure adottate.
- Eseguono le comunicazioni previste in emergenza.
- Offrono assistenza alle squadre di soccorso.



PROGETTAZIONE E
REALIZZAZIONE
IMPIANTI ENERGIA
E AMBIENTE

SMEA s.r.l.
Via Lorenzo Tabellione 1, 47891 Rovereta -RSM
Tel. 0549 904547
Fax 0549 953530
tecnico@smea-srl.com
www.smea-srl.com

11.1.11 S6 – Controllo dell'incendio

La presente misura antincendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per il controllo o l'estinzione dell'incendio.

La tabella S.6-1 del decreto riporta i livelli di prestazione individuati:

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

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Estinzione di un principio di incendio
III	Controllo o estinzione manuale dell'incendio
IV	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a porzioni di attività
V	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a tutta l'attività

Controllo incendio

Si applica la Tabella S.6-2 del decreto: "Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione".

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	<p>Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2; ◦ R_{beni} pari a 1, 2; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$; • per compartimenti con $q_f > 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 4000 \text{ m}^2$; • per compartimenti con $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda qualsiasi; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti di attività con elevato affollamento, ambiti di attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico $q_{f,5}$ 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

Il livello di prestazione di progetto è Livello III.

Protezione di base

La protezione di base si realizza con l'utilizzo degli estintori.

La tipologia di estintori utilizzati nel compartimento secondo la norma europea EN 2 e:

- classe A: Incendi di materiali solidi, usualmente di natura organica, che portano alla formazione di braci;
- classe B: Incendi di materiali liquidi o solidi liquefacibili, quali petrolio, paraffina, vernici, oli e grassi minerali, plastiche, etc..

Vista la tipologia di incendi si utilizzeranno estintori 34A 233B C dal peso di 6 kg.

Si procede al calcolo del numero minimo di estintori per compartimento

11.1.11.1 Pretrattamento Legno

Il compartimento ha superficie pari a 676 mq.

- 34A: $n. 34A = 0,21 \times S / 34 = 0,21 \times 676 / 34 = 4,2$ estintori;
- 233B: $n. 233B = 1,44 \times S / 233 = 1,44 \times 676 / 233 = 4,2$ estintori.

Saranno installati n. 5 estintori.

11.1.11.2 **Pretrattamento Forsu**

Il compartimento ha superficie pari a 4.705 mq, rispetta i limiti di cui alla tabella S.3-4.

- 34A: n. 34A = $0,21 \times S / 34 = 0,21 \times 4705 / 34 = 29,1$ estintori;
- 233B: n. 233B = $1,44 \times S / 233 = 1,44 \times 4705 / 233 = 29,1$ estintori.

Saranno installati n. 30 estintori.

11.1.11.3 **Compostaggio**

Il compartimento ha superficie pari a 4.545 mq, rispetta i limiti di cui alla tabella S.3-4.

- 34A: n. 34A = $0,21 \times S / 34 = 0,21 \times 4545 / 34 = 28,1$ estintori;
- 233B: n. 233B = $1,44 \times S / 233 = 1,44 \times 4545 / 233 = 28,1$ estintori.

Saranno installati n. 29 estintori.

Il numero minimo di estintori deve essere tale da garantirne il raggiungimento con un percorso massimo di 20 metri per quanto riguarda gli estintori di classe A, mentre per quanto riguarda gli estintori di classe B devono distare al massimo 15 metri dalle sorgenti di rischio.

In prossimità del cogeneratore saranno presenti almeno n. 1 estintore carrellato del peso di 50 kg.

Nella tavola è riportata la posizione planimetrica degli estintori.

Protezione manuale

La protezione manuale sarà realizzata con l'uso di idranti sia interni che esterni a norma UNI 10779.

Il livello di rischio per l'attività è il Livello 2: discreta presenza di combustibili, moderato rischio per probabilità d'innesco e velocità di propagazione delle fiamme.

Gli idranti presenteranno i seguenti diametri:

- idranti per protezione interna UNI 45;
- idranti a colonna per protezione esterna UNI 70.

Internamente ogni punto dell'area protetta dovrà distare meno di 20 metri dall'idrante, mentre esternamente gli idranti dovranno essere raggiungibili con un percorso massimo di 30 metri e distare almeno 5 metri rispetto al perimetro dell'edificio.

Ciascun idrante sarà corredato di cassetta a muro in lamiera verniciata a fuoco di colore rosso munita di sportello in vetro trasparente, con larghezza ed altezza non inferiore, rispettivamente a 0,35 e 0,55 m e con profondità che consenta di tenere, a sportello chiuso, manichette e lancia.

Ogni cassetta di idrante conterrà:



- manichetta in nylon gommato da 20 m;
- una lancia;
- una chiave per bocchettoni.

Tutte le bocche saranno dotate di segnale di idrante, conforme per dimensioni e colori al DLgs n. 81 del 9.4.2008.

Proporzionamento della rete

Per il proporzionamento della rete ci si riferisce alla UNI 10779 – Appendice B – Punto B.3.1.1 per area di livello 2, che richiede i seguenti requisiti minimi:

n. 3 idranti DN45 da 120 l/min a 2 bar, con autonomia di 60 minuti

n. 4 idranti DN70 da 300 l/min a 3 bar, con autonomia di 60 minuti

Dimensionamento degli impianti - Reti idranti ordinarie

Livello di pericolosità	Apparecchi considerati contemporaneamente operativi		
	Protezione interna ^{3) 4)}	Protezione esterna ⁴⁾	Durata
1	2 idranti a muro ¹⁾ con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa oppure 4 naspi ¹⁾ con 35 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa	Generalmente non prevista	≥30 min
2	3 idranti a muro ¹⁾ con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa oppure 4 naspi ¹⁾ con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	4 attacchi di uscita ¹⁾ DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	≥60 min
3	4 idranti a muro ¹⁾ con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa oppure 6 naspi ¹⁾ con 60 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,3 MPa	6 attacchi di uscita ^{1) 2)} DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,4 MPa	≥120 min

Sarà realizzato un anello in polietilene, con derivazioni ai singoli idranti UNI45 e agli idranti UNI70. I tratti a vista all'interno dei compartimenti saranno in acciaio.

Riserva idrica

La riserva idrica sarà costituita da una vasca prefabbricata fuori terra in calcestruzzo con capacità geometrica minima di 125 mc.

Gruppo di pompaggio

E' prevista l'installazione di un gruppo di pompaggio preassemblato a norme UNI EN 12845 con 1 elettropompa e motopompa principale e 1 elettropompa pilota di mantenimento pressione (dotate ognuna di quadro elettrico indipendente) per installazione sotto battente.

11.1.12 S7 – Rivelazione e allarme antincendio

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 le misure protettive e gestionali progettate e programmate in relazione all'incendio rivelato ed all'area ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all'intera attività sorvegliata.

La tabella S.7-1 del decreto riporta i livelli di prestazione individuati:

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

Livello di prestazione	Descrizione
I	Rivelazione e diffusione dell'allarme di incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività.
II	Rivelazione manuale dell'incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività e conseguente diffusione dell'allarme.
III	Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza di ambiti dell'attività.
IV	Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza dell'intera attività.

Rivelazione e allarme

Il livello di prestazione è III.

Si applica la Tabella S.7-2 del decreto: "Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione".



Soluzione conforme

Titolo	Soluzioni conformi per il livello di prestazione II, III e IV
--------	---------------------------------------------------------------

La soluzione prevista è l'installazione di un IRAI progettato, installato e gestito in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme e documenti tecnici adottati dall'ente di normazione nazionale. Le soluzioni conformi sono descritte in relazione alle funzioni previste dalle norme adottate dall'ente di normazione nazionale.

Verrà realizzato un impianto di rivelazione manuale degli incendi costituito da pulsanti di allarme che attiveranno le opportune segnalazioni del pericolo agli occupanti del compartimento unico, ed in particolare l'impianto provvederà a:

Funzioni dell'IRAI (in accordo con tabella S.7-5)

Aree sorvegliate	Deposito
Funzioni principali	A, Rivelazione automatica dell'incendio, B Funzione di controllo e segnalazione; D, Funzione di segnalazione manuale manuale; L, Funzione di alimentazione; C, Funzione di allarme incendio
Funzioni secondarie	E Funzione di trasmissione dell'allarme incendio, F Funzione di ricezione dell'allarme incendio
Evacuazione e allarme	Con dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali (es. segnalazioni di allarme ottica, a vibrazione...)
Avvio protezione attiva	Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.

11.1.13 S8 – Controllo 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.

La tabella S.8-1 del decreto riporta i livelli di prestazione individuati:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio dai compartimenti al fine di facilitare le operazioni delle 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

Si applica la Tabella S.8-2 del decreto: "Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione".

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; carico di incendio specifico $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$; per compartimenti con $q_f > 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 25 \text{ m}^2$; per compartimenti con $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 100 \text{ m}^2$; 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_f , 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

Il livello di prestazione per il controllo fumi e calore è Livello II.

La soluzione conforme per questo livello di prestazione prevede che per ogni piano e locale del compartimento deve essere prevista la possibilità di effettuare lo smaltimento di fumo e calore d'emergenza.

11.1.13.1 Pretrattamento Legno

Il compartimento ha superficie pari a 676 mq.

Le superfici illuminanti sono del tipo SEd.



11.1.13.2 **Pretrattamento Forsu**

Il compartimento ha superficie pari a 4.705 mq.

Le superfici illuminanti sono del tipo SEd.

11.1.13.3 **Compostaggio**

Il compartimento ha superficie pari a 4.545 mq.

Le superfici illuminanti sono del tipo SEd.

Tipo di impiego	Descrizione
SEa	Permanentemente aperte
SEb	Dotate di sistema automatico di apertura con attivazione asservita ad IRAI
SEc	Provviste di elementi di chiusura (es. infissi, ...) ad apertura comandata da posizione protetta e segnalata
SEd	Provviste di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi, ...) apribili anche da posizione non protetta
SEe	Provviste di elementi di chiusura permanenti (es. lastre in polimero PMMA, policarbonato, ...) per cui sia possibile l'apertura nelle effettive condizioni d'incendio (es. condizioni termiche generate da incendio naturale sufficienti a fondere efficacemente l'elemento di chiusura, ...) o la possibilità di immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso.

Tabella S.8-4: Tipi di realizzazione delle aperture di smaltimento

Sono presenti infissi con chiusura non permanente, apribili anche da posizione non protetta (SEd).

Per il dimensionamento, avendo i compartimenti carico d'incendio > 1.200 MJ/m², ci si riferirà al tipo SE3 che prevede aperture di smaltimento per una superficie pari a 1/25 della superficie lorda del compartimento.



PROGETTAZIONE E
REALIZZAZIONE
IMPIANTI ENERGIA
E AMBIENTE

SMEA s.r.l.
Via Lorenzo Tabellione 1, 47891 Rovereta -RSM
Tel. 0549 904547
Fax 0549 953530
tecnico@smea-srl.com
www.smea-srl.com

Tipo di dimensionamento	Carico di incendio specifico q_f	SE [1] [2]	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 SE di tipo SEa o SEb o SEc
[1] Con SE superficie utile delle aperture di smaltimento in m^2			
[2] Con A superficie lorda di ciascun piano del compartimento in m^2			

Tabella S.8-5: Tipi di dimensionamento per le aperture di smaltimento

La soluzione di progetto rispetta $A/25$ e il 10 % di tipo SEC installata in copertura.

11.1.14 S9 – Operatività antincendio

L'operatività antincendio ha lo scopo di agevolare l'effettuazione di interventi di soccorso dei Vigili del fuoco.

La tabella S.9-1 del decreto riporta i livelli di prestazione individuati:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio
III	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza
IV	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza Accessibilità protetta per i Vigili del fuoco a tutti i piani dell'attività Possibilità di comunicazione affidabile per soccorritori

Tabella S.9-1: Livelli di prestazione

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Opere da costruzione 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; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento $\leq 0,2$ persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m²; • per compartimenti con $q_f > 200$ MJ/m²: superficie lorda ≤ 4000 m²; • per compartimenti con $q_f \leq 200$ MJ/m²: superficie lorda qualsiasi; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	Opere da costruzione dove sia verificata <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • se aperta al pubblico: affollamento complessivo > 300 occupanti; • se non aperta al pubblico: affollamento complessivo > 1000 occupanti; • numero totale di posti letto > 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 ed affollamento complessivo > 25 occupanti; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo > 25 occupanti.

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

Il livello di prestazione per l'operatività antincendio è Livello III.

Per garantire il livello di prestazione richiesto, sarà permanentemente assicurata la possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso antincendio agli accessi ai piani dell'attività e vi sarà pronta disponibilità di agenti estinguenti.

I mezzi di soccorso potranno raggiungere agevolmente gli accessi e l'intera area sarà protetta da idranti esterni ed interni.

11.1.15 S10 – Sicurezza impianti tecnologici

Ai fini della sicurezza antincendio sono considerati gli impianti tecnologici e di servizio presenti.

La tabella S.10-1 del decreto riporta i livelli di prestazione individuati:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Impianti progettati, realizzati, eserciti e mantenuti in efficienza secondo la regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici.

Tabella S.10-1: Livelli di prestazione

Tutti gli impianti tecnologici e di servizio sono progettati, realizzati e gestiti secondo la regola dell'arte.

Per la sicurezza degli impianti si applicheranno le seguenti soluzioni.

Nel compartimento saranno presenti le seguenti tipologie di impianti tecnologici e di servizio:

- impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica. Tali impianti avranno caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione e possibilità di intervento, individuate nel piano di emergenza, tali da non costituire pericolo durante le operazioni di estinzione dell'incendio. A tal fine è previsto, in zona segnalata e di facile accesso, un sezionamento di emergenza dell'impianto elettrico dell'attività. Il quadro elettrico generale sarà ubicato in posizione segnalata. I quadri contenenti circuiti di sicurezza, destinati a funzionare durante l'emergenza, saranno protetti contro l'incendio. Gli apparecchi di manovra avranno sempre chiare indicazioni dei circuiti a cui si riferiscono. I circuiti di sicurezza saranno chiaramente identificati e su ciascun dispositivo generale a protezione della linea/impianto elettrico di sicurezza sarà apposto un segnale riportante la dicitura "Non manovrare in caso d'incendio". Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati in conformità al D.M. 37/2008. I sistemi di protezione attiva e l'illuminazione di sicurezza devono disporre di alimentazione elettrica e di sicurezza. Di seguito è riportata l'autonomia minima dell'alimentazione elettrica di sicurezza degli impianti:

o illuminazione di sicurezza, con un tempo di interruzione $\leq 0,50$ secondi e un'autonomia > 30 minuti;

o impianto di rivelazione e allarme incendi, con un tempo di interruzione $\leq 0,50$ secondi e un'autonomia > 30 minuti.

L'edificio sarà dotato di un pulsante di sgancio collegato al singolo compartimento e un pulsante di sgancio generale per l'intera attività.

- impianto di protezione contro le scariche atmosferiche. Sarà eseguita una valutazione dei rischi da fulminazione e sulla base dei risultati della valutazione del rischio di fulminazione saranno realizzati gli impianti;
- impianti centralizzati di climatizzazione e condizionamento. Gli impianti centralizzati di condizionamento o di ventilazione devono possedere requisiti che garantiscano il raggiungimento dei seguenti ulteriori specifici obiettivi:
 - o evitare il ricircolo dei prodotti della combustione o di altri gas ritenuti pericolosi;
 - o non produrre, a causa di avarie o guasti propri, fumi che si diffondano nei locali serviti;
 - o non costituire elemento di propagazione di fumi o fiamme, anche nella fase iniziale degli incendi;
- impianto aria compressa;
- impianto di estrazione forzata gas di scarico collegato ai rilevatori di concentrazione di monossido di carbonio.

11.1.16 Aree a rischio specifico (V1)

Sono presenti aree a rischio specifico d'incendio, di seguito elencate:

- centrale termica, ove sono installati generatori di calore: saranno rispettati i disposti del DM 08 novembre 2019;
- impianto di cogenerazione, alimentato a gas metano: saranno rispettati i disposti del DM 13/07/2011;
- impianto di compressione e immissione in rete di biometano, saranno rispettati i disposti del DM 17/04/2008
- impianto di digestione anaerobica, con produzione di biogas, saranno rispettati i disposti del DM 03/02/2016

11.1.17 Aree a rischio per atmosfere esplosive (V2)

Sono presenti aree a rischio per atmosfere esplosive, tutte localizzate all'aperto, in prossimità degli impianti di produzione biogas e impianto di compressione e connessione alla rete di distribuzione gas metano.

Gli impianti saranno progettati sulla base della classificazione delle aree a rischio di esplosione.

12 PIANIFICAZIONE DELLA SICUREZZA

GENERALITÀ

Nella presente sezione vengono indicati, in via generale, gli elementi strategici della politica della sicurezza aziendale finalizzata alla riduzione del livello di rischio attraverso una efficiente organizzazione e gestione aziendale.

In particolare è stato adottato un programma di attuazione delle misure di sicurezza che comprende:

informazione e formazione del personale

le misure per prevenire il verificarsi di un incendio e la sua propagazione (divieti, precauzioni di esercizio, controlli);

controllo e manutenzione dei presidi antincendio;

le procedure da seguire in caso di incendio e/o di evacuazione;

le procedure di chiamata dei mezzi di soccorso;

INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEL PERSONALE

A completamento di quanto già sommariamente descritto in termini di misure preventive, cautelative e di protezione, attive e passive, al fine di un ulteriore riduzione del livello di rischio incendio, nonché in relazione alla valutazione qualitativa e quantitativa del rischio medesimo, si provvederà a designare gli addetti al Servizio di Prevenzione e Protezione, quali responsabili dello specifico servizio come previsto dal D.Lgs.81/08, ivi compresi l'attuazione ed il controllo delle misure di sicurezza.

Tutto il personale dipendente sarà informato sui rischi attendibili, sulle misure mirate alla prevenzione degli incendi e sul comportamento da adottare in caso di incendio.

Il responsabile curerà inoltre che i dipendenti addetti in modo permanente al Servizio di Prevenzione e Protezione siano in grado di portare il più pronto ed efficace ausilio in caso di incendio o altro pericolo.

CHIAMATA DEI SERVIZI DI SOCCORSO

I servizi di soccorso saranno avvertiti in caso di necessità tramite rete telefonica.

La procedura di chiamata sarà chiaramente indicata a fianco di ciascun telefono dal quale questa sia possibile.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA

All'ingresso dello stabilimento, comunque in luogo ben visibile, saranno esposte precise istruzioni relative al comportamento da tenersi in caso di emergenza incendio, nonché una planimetria di tutta l'area a disposizione delle squadre addette al servizio interno di prevenzione e protezione.

Saranno riportate:

- le caratteristiche planovolumetriche aggiornate dell'attività con la destinazione d'uso di ogni ambiente;

- il sistema delle vie di esodo;
- l'ubicazione di tutti i presidi antincendi;
- l'ubicazione dei dispositivi di intercettazione di gas, elettricità e acqua;
- l'ubicazione degli impianti e/o locali a rischio specifico di incendio.

ESERCITAZIONI ANTINCENDIO

Il personale aziendale parteciperà almeno una volta all'anno ad una esercitazione antincendio al fine di mettere in pratica le procedure di gestione dell'emergenza nonché quelle di una eventuale evacuazione degli ambienti di lavoro.

Dette esercitazioni, basate sul presupposto che almeno una via di esodo non possa essere utilizzata in caso di incendio, saranno condotte nella maniera più realistica possibile, senza alcun rischio per i partecipanti, con inizio al momento dell'emissione di un segnale di allarme e termine al raggiungimento dei punti di raccolta in luoghi sicuri prestabiliti e successivo accertamento dei presenti.

GESTIONE DELLA SICUREZZA

Il titolare dell'attività, o persona da lui designata, provvederà affinché durante il corso dell'esercizio dei locali non vengano alterate le condizioni di sicurezza, ed in particolare:

- saranno mantenuti efficienti i presidi antincendio, eseguendo prove periodiche;
- saranno adottati opportuni provvedimenti di sicurezza in occasione di eventi occasionali, quali manutenzioni e risistemazioni;
- sarà fatto osservare il divieto di fumare negli ambienti ove tale divieto è previsto per motivi di sicurezza;
- i materiali presenti nei depositi saranno disposti in modo tale da consentire un'agevole ispezione;
- tutti gli impianti presenti nell'azienda saranno mantenuti costantemente in buono stato; gli schemi aggiornati di detti impianti e di tutte le condotte, fogne e opere idrauliche strettamente connesse al funzionamento del complesso saranno conservati in apposito fascicolo. Per gli impianti elettrici sarà previsto che un addetto qualificato provveda, con la periodicità stabilita dalle specifiche normative CEI, al loro controllo e manutenzione ordinaria ed a segnalare al responsabile dell'attività eventuali carenze e/o malfunzionamenti, al fine di adottare gli opportuni provvedimenti. Ogni modifica o integrazione sarà annotata nel registro dei controlli ed inserita nei relativi schemi: Tutti gli impianti saranno sottoposti a verifiche periodiche;
- sarà previsto un servizio organizzato composto da un numero proporzionato di addetti qualificati, abilitati all'uso dei mezzi antincendio installati;
- per il personale addetto all'attività saranno eseguite periodiche riunioni di addestramento e di istruzione sull'uso dei mezzi di soccorso e di allarme, nonché esercitazioni di sfollamento dell'attività.

PRESCRIZIONI DI ESERCIZIO

All'interno dell'attività:

- durante gli interventi per controlli e manutenzione, saranno osservate tutte le precauzioni del caso;
- Vi sarà, altresì, cura ad evitare pericolosi accumuli di qualsiasi materiale combustibile o infiammabile.

PIANO DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Tutti gli adempimenti fino ad ora descritti e necessari per la corretta gestione della sicurezza antincendio sono stati pianificati e riportati nell'apposito documento della sicurezza, commisurato al livello di rischio aziendale, che specifica in particolare:

- controlli;
- accorgimenti di prevenzione incendi;
- interventi di manutenzione;
- informazione ed addestramento del personale;
- modalità di allarme;
- procedure da attuare in caso di incendio;
- modalità di evacuazione;
- modalità di richiesta dei soccorsi esterni;
- modalità di informazione alle squadre di soccorso esterno;

REGISTRO DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

È stato istituito il Registro dei controlli ove vengono annotati gli interventi di manutenzione programmata sugli impianti, significativi ai fini antincendio, di seguito riportati:

- sistema di allarme ed impianti di rilevazione e segnalazione incendi;
- attrezzature ed impianti di spegnimento;
- impianti elettrici e di sicurezza;
- porte ed elementi di chiusura per i quali è richiesto il requisito di resistenza al fuoco.

E' inoltre oggetto di registrazione l'addestramento antincendio fornito al personale.

Il registro dei controlli viene costantemente aggiornato e rimane disponibile per eventuali verifiche da parte degli organi competenti. In particolare, il Registro ha in allegato uno schema sinottico dei principali enti fornitori/ manutentori e persone da contattare per il mantenimento dell'efficienza degli impianti.

Il Documento sarà completato ed aggiornato dalla Direzione Aziendale in ragione del presente progetto di riordino.

13 CALDAIE A SERVIZIO DELL'IMPIANTO INDUSTRIALE

Verranno installate due caldaie da 1.000 kW ciascuna alimentate a metano.

Le caldaie alimentate a gas rispetteranno il DM 12/4/1996 "Regola tecnica di prevenzione incendi per impianti termici alimentati da combustibili gassosi";

Come indicato al punto 1 del D.M. 12.04.1996 - Campo di applicazione, non sono oggetto del decreto gli impianti realizzati specificatamente per essere inseriti in cicli di lavorazione industriale, gli apparecchi di tipo "A", le stufe catalitiche e gli inceneritori. Pur essendo l'impianto non assoggettabile alle norme di sicurezza antincendio così come indicato dal D.M. 12.04.1996, si è comunque seguita tale norma, in particolare il Titolo III – INSTALLAZIONE IN LOCALI ESTERNI, Titolo V – Impianto interno di adduzione del gas, Titolo VI – Disposizioni complementari.

14 IMPIANTO ANTINCENDIO

L'impianto antincendio, oltre a garantire la protezione del deposito del biogas, sarà esteso a tutto l'impianto.

Di fondamentale importanza, nell'ambito della sicurezza generale dell'impianto da realizzarsi, è la costruzione di un impianto antincendio capace di servire in maniera efficiente ed efficace tutta l'area in oggetto.

Nello specifico l'impianto antincendio sarà realizzato in conformità con le norme tecniche e della sicurezza vigenti (Norme UNI 10779 Uni En 671) ed in particolare:

- gli idranti saranno del tipo UNI, posti a distanza reciproca non superiore a 50 m, in modo comunque da assicurare, con i relativi getti, la copertura di tutte le aree a rischio di incendio;
- gli idranti saranno corredati di cassette antincendio UNI con tubazioni flessibili avvolgibili aventi lunghezza di 20 m e lance a getto variabile;
- la rete idrica antincendio, avrà caratteristiche idrauliche tali da garantire al bocchello della lancia, nelle più sfavorevoli condizioni di distanza ed altimetria rispetto alla stazione di pompaggio, le seguenti prestazioni:
 - UNI 45 Portata 120 l/1' Prevalenza 2 bar
 - UNI 70 Portata 350 l/1' Prevalenza 2 bar
- l'impianto sarà proporzionato per una portata totale determinata considerando la probabilità di contemporaneo funzionamento di 4 idranti;

- l'impianto sarà alimentato da una stazione di pompaggio idonea a conferire in permanenza alla rete le caratteristiche idrauliche suddette e la sicura funzionalità (elettropompe su rete di alimentazione preferenziale);
- l'impianto sarà dotato di attacco speciale UNI per il collegamento dei mezzi dei Vigili del Fuoco, da installarsi in un punto ben visibile e facilmente accessibile ai mezzi stessi.

La rete ad anello sarà realizzata in PEAD PN 16 DE 125 e gli stacchi in PEAD PN 16 DE 90 conformi alla UNI 10779/07; il gruppo di pompaggio sarà conforme alla UNI EN 12845 con una elettropompa e una motopompa orizzontale da 80 mc/h e 5 bar e il locale destinato ad ospitare il gruppo di pompaggio sarà conforme alla UNI 12292. Nell'impianto sarà presente un pozzo, in ogni caso sarà realizzata una vasca antincendio da 125 mc. Le pompe potranno poi prelevare acqua dal bacino di denitrificazione da 1300 mc.

I motori che azionano le pompe avranno le seguenti caratteristiche:

- a) per le pompe con curve caratteristiche di potenza senza sovraccarico, la massima potenza richiesta al picco della curva di potenza;
- b) per le pompe con curve caratteristiche di potenza crescenti, la potenza massima per qualsiasi condizione di carico della pompa, dalla portata nulla alla portata corrispondente ad un NPSH richiesto della pompa uguale a 16 m o alla massima pressione di aspirazione più 11 m, quale delle due sia maggiore.
- c) Il giunto tra il motore e la pompa ad asse orizzontale sarà tale da assicurare che entrambi possano essere rimossi indipendentemente l'uno dall'altro in maniera che le parti interne della pompa possano essere sostituite senza coinvolgere le tubazioni di aspirazione o di mandata.
- d) Le tubazioni devono avere sostegni dedicati ed indipendenti dalla pompa.
- e) Le pompe con aspirazione assiale (end suction) avranno la parte rotante estraibile lato motore (back pullout).

La temperatura massima dell'acqua utilizzata non supererà i 40°C.

Nelle tubazioni di aspirazione e mandata della pompa saranno posizionate valvole di intercettazione, mentre nella tubazione di mandata sarà inserita una valvola di non ritorno.

E' previsto un sistema di sfiato dell'aria.

È previsto inoltre un dispositivo per salvaguardare la pompa qualora funzioni a mandata chiusa (dispositivo di ricircolo d'acqua); il flusso d'acqua appena descritto è stato preso in considerazione nella scelta della pompa e nel calcolo idraulico dell'impianto. Gli scarichi dei ricircoli saranno visibili e indipendenti per le due pompe.

Saranno utilizzate pompe centrifughe ad asse orizzontale, installate sottobattente.

L'aspirazione della pompa sarà connessa ad una tubazione lunga almeno due volte il diametro, dritta o conica; la tubazione conica sarà del tipo eccentrico con la parte superiore orizzontale ed un angolo di apertura massimo non supererà i 15°.

Le tubazioni di aspirazione saranno poste orizzontalmente o con pendenza positiva verso la pompa per evitare la possibile di formazione di sacche d'aria nella tubazione.

Quadro di controllo dell' elettropompa :

- avviare automaticamente il motore quando riceve un segnale dai pressostati;
- avviare il motore con azionamento manuale;
- arrestare il motore solamente mediante azionamento automatico: il sistema di pompaggio è ad esclusivo utilizzo della rete di idranti, per attività non costantemente presidiate, esso avviene dopo che la pressione si è mantenuta costantemente al di sopra della pressione di avviamento della pompa stessa per almeno 20 min consecutivi – UNI10779:2007.

Il quadro di controllo sarà dotato di amperometro e sul quadro sarà fissata una targhetta con le caratteristiche della pompa.

Il quadro di controllo della pompa sarà situato nello stesso compartimento del motore elettrico e della pompa.

Saranno monitorate le seguenti condizioni della pompa (allegato I - EN 12845):

- disponibilità dell'alimentazione elettrica al motore e, quando alternata (AC), su tutte e tre le fasi;
- richiesta di avviamento pompa;
- pompa in funzione;
- mancato avviamento;

Tutte le condizioni monitorate saranno indicate visivamente e singolarmente nel locale pompe.

"Pompa in Funzione" ed "allarmi anomalie" saranno segnalate acusticamente in luogo presidiato.

L'indicazione visiva di anomalia sarà di colore giallo, i segnali acustici devono avere un livello di segnale di almeno 75 dB e con possibilità di essere tacitati.

Sarà previsto un sistema di prova per il controllo delle lampade di segnalazione.

motopompa: il motore diesel funzionerà in modo continuo a pieno carico, alla quota di installazione, con una potenza nominale continua in conformità con la ISO 3046; esso sarà costruito in conformità al paragrafo 10.9 (EN 12845).

La pompa sarà perfettamente operativa entro 15 secondi dall'inizio di ogni sequenza di avviamento.

Le pompa avrà una trasmissione diretta.

Il serbatoio del combustibile sarà adeguatamente dimensionato per garantire le seguenti autonomie a pieno carico:

- 4 ore per OH (rischio ordinario).

Il serbatoio del combustibile sarà in acciaio saldato. La tubazione di alimentazione alimenterà per gravità la pompa ad iniezione ma non sarà posta direttamente sopra il motore.

15 CONCLUSIONI

Da quanto analizzato nei precedenti capitoli si evince che l'impianto non presenta particolari problemi di sicurezza. Saranno comunque previsti estintori portatili, maschere, guanti, tute, cartellonistica di sicurezza. Si vedano a tal proposito gli elaborati grafici allegati.