



REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA di CASERTA COMUNE di PIGNATARO MAGGIORE

Piattaforma polifunzionale
per la gestione dei rifiuti pericolosi e non
sita nell'Agglomerato industriale S.S. Via Appia 7 - 81052 Pignataro Maggiore (CE)
Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi del D.Lgs 03/04/2006 N°152 e s.m.i.



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

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

IL RICHIEDENTE

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

IL PROGETTISTA

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



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

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



FORMA S.r.l.

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

Riferimento
commessa:

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

Località:
Pignataro Maggiore (CE)

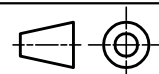
Progetto generale:
Piattaforma polifunzionale

Informazione
elaborato:

Allegato Y22 - Progetto impianto antincendio
Relazione tecnica

Disegni di riferimento N°:

Scala disegno:
1:1



Redatto:
10/08/2017
Forma S.r.l.

Approvato:
10/08/2017
XA S.n.c.

Disegno num.:

16.111.03A.0048

Rev.

Pagina

1 di 1

Ultima rev.: a Revisione per integrazioni richieste del 24/11/2017

01/03/18 Forma S.r.l.

E' vietata la riproduzione, anche parziale, con qualsiasi mezzo effettuata, compresa la fotocopia, anche ad uso interno o didattico

INDICE

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3. DESCRIZIONE GENERALE	6
3.1. Accessibilità al lotto e descrizione dell'attività	6
3.2. Caratteristiche geometriche della struttura	7
3.3. Sistema di aerazione e di illuminazione naturale	8
4. SISTEMA DI VENTILAZIONE	9
5. CARICO D'INCENDIO	10
5.1. Descrizione delle attività	10
5.2. Livello di prestazione	10
5.3. Determinazione del carico di incendio	11
5.4. Calcolo del carico di incendio "Blocco A"	12
5.1. Calcolo del carico di incendio "Blocco B"	14
6. PRESTAZIONI DI RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	15
6.1. Premessa	15
6.2. Classe di resistenza richiesta "Blocco A"	15
6.1. Classe di resistenza richiesta "Blocco B"	15
6.1. Calcolo della resistenza degli elementi strutturali "Blocco A"	16
6.1. Calcolo della resistenza degli elementi strutturali "Blocco B"	16
7. DIMENSIONAMENTO DELLE VIE DI FUGA E LAYOUT DELLE ATTIVITÀ	17
7.1. Numero e larghezza delle uscite di emergenza	17
7.2. Lunghezza delle vie di fuga e layout delle attività	18
8. IMPIANTO ANTINCENDIO	19
8.1. Criteri di dimensionamento delle reti di idranti	19

8.2.	Mezzi ed impianti di estinzione degli incendi.....	22
8.3.	Verifica rete antincendio (sistema di protezione interna)	25
8.4.	Verifica rete antincendio (sistema di protezione esterna)	27
9.	STRATEGIE ANTINCENDIO.....	29
9.1.	Apparecchiature mobili di estinzione	29
9.2.	Impianto di rilevazione e allarme antincendio	30
9.3.	Impianti elettrici di sicurezza	32
9.4.	Illuminazione di sicurezza.....	32
9.5.	Segnaletica di sicurezza	33
9.6.	Impianto per la prevenzione degli incendi nella palazzina uffici	33
10.	ALLEGATI.....	35

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica antincendio è parte integrante della documentazione che dovrà essere completata e inoltrata presso la Direzione Regionale dei VVF della Campania, tramite il Comando Prov.le dei VV.F. di CASERTA, per l'ottenimento del Parere Preventivo e del successivo Certificato di Prevenzione Incendi riguardante lo stabilimento "Ex-zuccherificio Kerò – Commerciale Europa", sito nella Area Industriale del comune di Pignataro Maggiore (CE).

In particolare la stessa tratta:

- del dimensionamento della rete di idranti a servizio dello stabilimento;
- del dimensionamento e scelta dei gruppi di pressurizzazione che alimentano la predetta reti di idranti.

ed è stata redatta conformemente al D.P.R. 207/2010, con l'intento di assicurare un adeguato sviluppo delle fasi successive esecutive.

Ai sensi del DPR 151 del 1 Agosto 2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122" l'impianto in esame rientra tra l'elenco delle attività soggette alle visite e ai controlli di prevenzione incendi limitatamente **all'attività n. 44** "*Stabilimenti, impianti, depositi ove si producono, lavorano e/o detengono materie plastiche, con quantitativi in massa superiori a 5.000 kg*".

Oltre alle attività indicate, all'interno dello stabilimento in oggetto, si sono susseguite altre attività soggette al controllo che alla data odierna risultano completamente cessate o già collaudate dal Comando Prov.le dei VVF con il rilascio del C.P.I. Pratica VVF **26006** rilasciato in data 15/11/2007.

La verifica della rete antincendio viene condotta in conformità a quanto previsto dal D.M. 3 Agosto 2015 (c.d. "Codice di Prevenzione Incendi") e dalla **Norma UNI 10779:2014**.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norma UNI 10779:2014: Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI EN 12845: Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione Norme sui materiali e le apparecchiature
- Norma UNI 9489 "Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia"
- Norma UNI 9490 "Apparecchiature per estinzione incendi. Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio"
- Circolare del Ministero dell'Interno n° 24 MI.SA. del 26/1/1993. Impianti di protezione attiva antincendio.
- D.M. 30/11/1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- DM 37/2008 relativo alla Norme per la sicurezza degli impianti
- NTC 2008 – Norme Tecniche per le Costruzioni
- D.M. 9 Marzo 2007 - Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco
- D.M. 16 Febbraio 2007 - Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione
- D.M. 3 Agosto 2015 – Codice di prevenzione incendi

Sono state considerate inoltre le seguenti norme tecniche emanate dall'UNI

- UNI 802: Apparecchiature per estinzione incendi - Prospetto di tipi unificati
- UNI 804: Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 805: Apparecchiature per estinzione incendi - Cannotti filettati per raccordi per tubazioni flessibili

- UNI 807: Apparecchiature per estinzione incendi - Cannotti non filettati per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 808: Apparecchiature per estinzione incendi - Girelli per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 810: Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite
- UNI 811: Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a madre vite
- UNI 813: Apparecchiature per estinzione incendi - Guarnizioni per raccordi e attacchi per tubazioni flessibili
- UNI 814: Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili
- UNI 6363: Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotti di acqua
- UNI 6884: Valvole di intercettazione e regolazione fluidi. Condizioni tecniche di fornitura e collaudo
- UNI 7125: Saracinesche flangiate per condotti di acqua. Condizioni tecniche di fornitura
- UNI 7145: Gaffe per tubazioni a bordo di navi - Prospetto dei tipi unificati
- UNI 7421: Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 7422: Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili
- UNI 8478: Apparecchiature per estinzione incendi - Lance a getto pieno - dimensioni requisiti e prove
- UNI 8863: Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato filettabili secondo UNI-ISO 7.1
- UNI 10910_2: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene

3. DESCRIZIONE GENERALE

3.1. Accessibilità al lotto e descrizione dell'attività

L'attività è ubicata in un capannone all'interno del nucleo industriale di Pignataro Maggiore (CE) in una zona a bassa densità abitativa, in cui i fondi sono destinati ad ospitare in gran parte attività industriali.

Ad esso si accede mediante la rete stradale, le cui caratteristiche in termini di portata del fondo, larghezza e raggio di svolta in corrispondenza degli accessi, consentono il flusso di mezzi di trasporto di notevoli dimensioni quali autoarticolati, camion con rimorchio, ecc.. necessari per le attività da svolgere.

I collegamenti sono garantiti dai raccordi diretti con le autostrade Napoli - Caserta (uscita di Capua).

L'orografia del terreno è pressoché pianeggiante.

Il capannone che ospita i locali in oggetto è isolato su tutti e quattro i lati, (vedi stralcio planimetrico allegato), in modo da consentire ampia libertà di manovra ai mezzi di soccorso dei VV.F. in caso di emergenza.

Di seguito si riportano i valori delle superfici:

AREA LOTTO:	mq 14.611,33
SUPERFICIE COPERTA: CAPANNONE	mq 4.638.06
PALAZZINA UFFICI, SERVIZI MAESTRANZE	mq 364.09

La struttura del capannone consente lo svolgimento dell'attività principale su un unico livello per il reparto lavorazione e su tre livelli per il reparto uffici e servizi. Il capannone si divide quindi in:

- a) Blocco "A" lavorazioni di materie plastiche;
- b) Blocco "B" uffici e servizi.

Il **blocco A**) rappresenta l'attività prevalente sia in termini di superficie occupata, sia per l'analisi del livello di rischio.

Il materiale lavorato in tale blocco non è comunque costituito da materiali esplosivi o altamente infiammabili.

Il **blocco B)** è costituito da una zona riservata agli uffici e ai servizi distribuita su tre livelli. Infatti al livello seminterrato troviamo l'ingresso ai dipendenti con relativo spogliatoio e servizi, al primo livello troviamo la reception e gli uffici di segreteria, protocollo e archivio, mentre al secondo livello troviamo gli uffici amministrativi.

3.2. Caratteristiche geometriche della struttura

Il manufatto che ospita l'attività in oggetto si divide in due strutture separate e sono ubicati in modo tale da avere nessun lato costruito sul perimetro del fondo. In effetti il locale in oggetto ha tutti e quattro lati liberi e confinanti esclusivamente con zone a cielo libero che costituiscono luoghi sicuri.

La **struttura portante** del capannone è costituita da telai in C.A. prefabbricato, disposti secondo la direzione minore in pianta, collegati in sommità mediante travi, ubicate in corrispondenza dei pilastri. Sui telai scaricano il solaio intermedio e quello di copertura.

I singoli elementi strutturali hanno le caratteristiche di seguito riportate:

- I **pilastri**, in c.a. prefabbricato, individuano un reticolo regolare le cui maglie hanno dimensioni che valgono 12,00 mt. x 20,00 mt. Essi hanno sezione 50x70 cm ed altezza netta pari a 8,75 mt.;
- Le **travi** dei telai sono anch'esse in c.a. prefabbricato ed hanno sezione a doppio T. Le dimensioni dell'ala sono pari a 50x20 cm. L'anima è invece di dimensioni 10x85 cm.
- La **copertura** è caratterizzata dagli stessi elementi prefabbricati in c.a. succitati. Alternati a tali elementi, per ogni riquadro del reticolo strutturale, esistono 2 moduli di copertura forati, all'interno dei quali sono ubicati, in toto, 4 lucernari realizzati in polycarbonato trasparente, per l'illuminazione naturale. L'estradosso di copertura è di tipo piano, rivestito da guaina impermeabilizzante in bitume e ricoperto di ciottoli.
- Le **tompagnature** sono realizzate anch'esse in elementi in c.a. prefabbricato modulare, di spessore pari a 20 cm sui lati isolati, e, come già specificato, in blocchi di CLS di spessore pari a 30 cm sui lati in comune alle attività adiacenti.
- I **tramezzi** di separazione sono realizzati in blocchi forati normalmente intonacati su entrambe le facciate.
- Le **finestre** sono tutte libere da inferriate e sono ubicate su tutti e quattro i lati. Esse sono di tipo modulare, a partire da 5,65 mt dalla quota pavimento al piano finestre.

La quota al piano terra del capannone coincide con quella del piano di calpestio del piazzale circostante.

3.3. Sistema di aerazione e di illuminazione naturale

Ad ogni piano è presente una serie di aperture, che assicura l'aerazione e l'illuminazione naturale necessarie.

In particolare, le **finestre** sono tutte libere da inferriate e sono ubicate su tutti e quattro i lati.

La **ventilazione naturale** è assicurata dalla presenza delle succitate aperture e dai portoni d'accesso.

4. SISTEMA DI VENTILAZIONE

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

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

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

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

Le tubazioni ed i collettori delle linee di aspirazione saranno realizzati in PVC e/o acciaio ed aventi sezione variabile adeguatamente alle zone di interesse, in modo da realizzare una velocità dell'aria nelle tubazioni pari a circa 18-22 m/sec. Tale scelta nasce dall'esigenza di impedire il ristagno delle condense (aggressive poiché inquinate da prodotti di vario tipo) all'interno delle tubazioni con rischio di perdite e sgocciolamenti nei punti in cui le tenute potrebbero, per qualche motivo, essere imperfette (l'esperienza insegna che per velocità delle correnti gassose al di sopra di 16-18 m/sec si evita la formazione di condense interne nelle tubazioni). Le perdite di carico di una corrente gassosa in tubazioni diritte circolari sono valutabili sulla base del grafico riportato nella pagina seguente (il ΔP è espresso in mm di colonna d'acqua ed è funzione del diametro delle tubazioni e della velocità della corrente gassosa); la caduta di pressione, distribuita lungo la linea di aspirazione, è valutata considerando la lunghezza di ogni tratto di tubazione dal punto di aspirazione all'ingresso all'impianto di abbattimento; il risultato del dimensionamento delle tubazioni è riportato nella tabella seguente.

5. CARICO D'INCENDIO

5.1. Descrizione delle attività

Le attività soggette alle visite e ai controlli di prevenzione incendi previste nello stabilimento sono individuabili come **Attività n. 44** “*Stabilimenti, impianti, depositi ove si producono, lavorano e/o detengono materie plastiche, con quantitativi in massa superiori a 5.000 kg*” ai sensi del DPR 151 del 1 Agosto 2011 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”.

5.2. Livello di prestazione

Le prestazioni da garantire, in funzione degli obiettivi di sicurezza, vengono individuate nei seguenti 5 livelli. Per il caso in oggetto, si sceglie di garantire un **livello di prestazione III**, così come evidenziato nella tabella.

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Opere da Costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate tutte le seguenti condizioni: <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; adibite ad attività afferenti ad un solo responsabile dell'attività e con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> R_{pers} pari a 1; R_{ambiente} non significativo; non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.
II	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 tutte le seguenti condizioni: <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 ovvero, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione; adibite ad attività afferenti ad un solo responsabile dell'attività e con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> R_{vita} compresi in A1, A2, A3, A4; R_{pers} pari a 1; R_{ambiente} non significativo; densità di affollamento non superiore a 0,2 persone/m²; non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità; aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV, V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

Livello I	Nessun requisito specifico di resistenza al fuoco dove le conseguenze della perdita dei requisiti stessi siano accettabili o dove il rischio di incendio sia trascurabile
Livello II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione
Livello III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la gestione dell'emergenza
Livello IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione
Livello V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa

5.3. Determinazione del carico di incendio

Con il termine di carico d'incendio si intende, ai sensi delle definizioni di cui al punto 1.c del D.M. 9 marzo 2007, il potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti all'interno di un compartimento. Tale valore è inoltre corretto in base a parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli elementi. Il calcolo del carico d'incendio, viene effettuato con il metodo previsto dal suddetto decreto. In alternativa, espressa dallo stesso D.M. 9 marzo 2007, si è pervenuti alla determinazione di q_f attraverso una valutazione statistica del carico d'incendio per la specifica attività, facendo riferimento a valori con probabilità di superamento inferiori al 20%. Successivamente a tale calcolo, viene determinato il carico d'incendio specifico di progetto, indicato più brevemente $q_{f,d}$, mediante l'introduzione di fattori moltiplicativi e riduttivi riferiti a:

- Determinazione del rischio d'incendio in relazione alle dimensioni dei compartimenti;
- Determinazione del rischio incendio in relazione all'attività svolta nel compartimento;
- Misure di protezione attive e passive adottate;

dai quali sarà possibile determinare la classe del compartimento.

Il carico d'incendio specifico di progetto è il carico d'incendio specifico corretto in base ai parametri indicatori del rischio di incendio del compartimento e dei fattori relativi alle misure di protezione presenti. Esso costituisce la grandezza di riferimento per le valutazioni della resistenza al fuoco delle costruzioni.

Il carico d'incendio $q_{f,d}$ viene pertanto calcolato con la formula:

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

dove:

δ_{q1} = è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento;

δ_{q2} = è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento;

$\delta_n = \prod i \delta_{ni}$ = è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione;

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

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

dove a sua volta:

g_i = massa dell'*i*-esimo materiale combustibile;

H_i = potere calorifico inferiore dell'*i*-esimo materiale combustibile;

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; 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili e non appositamente progettati per resistere al fuoco; 1 in tutti gli altri casi;

A = superficie in pianta lorda del compartimento.

5.4. Calcolo del carico di incendio “Blocco A”

Il calcolo del carico d'incendio per il “Blocco B” è stato fatto in accordo al D.M. 09.03.2007, ed è di seguito riportato.

- δ_{q1} = in base alla tabella 1 del D.M. 09.03.2007, per l'area destinata alla lavorazione di superficie pari a 4.638 mq, tale valore risulta essere pari a **1,60**;
- δ_{q2} = in base alla tabella 2 del D.M. 09.03.2007, l'area in questione presenta un moderato rischio d'incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione e possibilità di controllo dell'incendio, pertanto tale fattore si assume pari a **1,00**;
- $\delta_n = \prod \delta_{ni}$ = in base alla tabella 3 del D.M. 09.03.2007, tale valore tiene conto delle differenti misure di protezione come di seguito riportate:

• δ_{n4} Sistemi automatici di rivelazione/segnalazione e allarme di incendio	0,85
• δ_{n7} Rete idrica antincendio – interna e esterna	0,80
• δ_{n9} Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.	0,90

$$\delta_n = \prod \delta_{ni} = 0,85 \times 0,80 \times 0,90 = \mathbf{0,612}$$

Al fine di addivenire al valore q_f del carico di incendio specifico, si riporta nella seguente tabella, per ciascun materiale combustibile presente, i seguenti dati:

- il quantitativo massimo previsto in deposito, espresso in kg;
- il potere calorifico inferiore espresso in [MJ/Kg];
- Il fattore di partecipazione m_i pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosica e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili;
- Il fattore ψ_i assunto pari a 0,85 in quanto i rifiuti sono contenuti in appositi cassoni e contenitori non combustibili e quindi tali da limitare la propagazione della fiamma in caso di incendio, 1 in tutti gli altri casi.

Nel capannone di superficie pari a 4.638 mq, saranno presenti solo i quantitativi strettamente necessari per l'esercizio delle attività. Nella tabella seguente, per ogni tipologia interno del comparto è stato calcolato il carico d'incendio specifico, ad eccezione degli inerti, ipotizzando per ogni materiale un potere calorifico medio ripreso dalla tabella "E.3 Poteri calorifici netti dei materiali combustibili per il calcolo del carico di incendio" riportata nell'Appendice Nazionale Italiana alla UNI-EN 1991-1-2:2005.

ATTIVITA'	Tipologia	Quantità (t)	Massa (Kg)	Potere calorifero ([MJ]/Kg)	m_i	ψ_i	q_{fi} [MJ]
Stoccaggio	Plastica in mucchio	109	109.000	30	1	1	3.270.000
	Plastica in cassoni	6	6.000	30	1	0.85	153.000
						TOT.	3.423.000

Calcolo del carico nominale da incendio

Il valore nominale del carico di incendio specifico, nell'ipotesi che tutti i rifiuti sopra elencati siano contemporaneamente presenti nella zona adibita alla fase di pretrattamento è pertanto pari a complessivi **3.423.000 MJ**.

$$q_f = (3.423.000 \text{ MJ}) / (4.638 \text{ mq}) = 738,03 \text{ MJ/mq}$$

Pertanto il carico d'incendio dei locali lavorazione del capannone è pari a:

$$q_{f,d} = 1,60 \times 1,00 \times 0,612 \times 738,03 = \mathbf{722,68 \text{ MJ/mq}}$$

5.1. Calcolo del carico di incendio “Blocco B”

Il calcolo del carico d’incendio per il “*Blocco B*” è stato fatto in accordo al D.M. 09.03.2007, ed è di seguito riportato.

La densità nominale di carico di incendio è stato stimato in funzione della destinazione d’uso in accordo con la tabella “*E.4 Densità di carico d’incendio nominali per differenti destinazioni d’uso*” riportata nell’Appendice Nazionale Italiana alla UNI-EN 1991-1-2:2005.

Attività	Valore medio (MJ/m ²)	Frattile 80% (MJ/m ²)
Civili abitazioni	780	948
Ospedali (stanza)	230	280
Alberghi (stanza)	310	377
Biblioteche	1500	1824
Uffici	420	511
Scuole	285	347
Centri commerciali	600	730
Teatri (cinema)	300	365
Trasporti (spazio pubblico)	100	122

tabella “*E.4 Densità di carico d’incendio nominali per differenti destinazioni d’uso*”

- δ_{q1} = in base alla tabella 1 del D.M. 09.03.2007, per l’area destinata alla lavorazione di superficie pari a 364 mq, tale valore risulta essere pari a **1,00**;
- δ_{q2} = in base alla tabella 2 del D.M. 09.03.2007, l’area in questione presenta un moderato rischio d’incendio in termini di probabilità d’innesco, velocità di propagazione e possibilità di controllo dell’incendio, pertanto tale fattore si assume pari a **1,00**;
- $\delta_n = \prod \delta_{ni}$ = in base alla tabella 3 del D.M. 09.03.2007, tale valore tiene conto delle differenti misure di protezione come di seguito riportate:
 - δ_{n4} Sistemi automatici di rivelazione/segnalazione e allarme di incendio 0,85
 - δ_{n7} Rete idrica antincendio – interna e esterna 0,80
 - δ_{n9} Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F. 0,90

$$\delta_n = \prod \delta_{ni} = 0,85 \times 0,80 \times 0,90 = \mathbf{0,612}$$

Il valore nominale del carico di incendio specifico è pertanto pari a **511 MJ/m²**

Pertanto il carico d’incendio dei locali lavorazione del capannone è pari a:

$$q_{f,d} = 1,00 \times 1,00 \times 0,612 \times 420 = \mathbf{312,73 \text{ MJ/m}^2}$$

6. PRESTAZIONI DI RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE

6.1. Premessa

La classe di resistenza al fuoco di un edificio è l'intervallo di tempo, espresso in minuti, definito in base al carico di incendio specifico di progetto, durante il quale il compartimento antincendio garantisce la capacità di compartimentazione. La classe di un edificio, di un piano o di un locale viene calcolata in relazione del carico d'incendio e del livello di prestazione da richiedere ad una costruzione in base al D.M. 09.03.2007.

6.2. Classe di resistenza richiesta "Blocco A"

Sulla base ai calcoli su riportati, ed in relazione a quanto riportato alla tabella 4 punto 3.3. – *Livello III di prestazione* del Decreto Ministeriale 09.03.2007, affinché sia garantito il **livello III** di prestazione, occorre conferire alle strutture portanti una classe di resistenza **R pari a 60**.

Carichi d'incendio specifici di progetto ($q_{f,d}$)	Classe
Non superiore a 100 MJ/m ²	0
Non superiore a 200 MJ/m ²	15
Non superiore a 300 MJ/m ²	20
Non superiore a 450 MJ/m ²	30
Non superiore a 600 MJ/m ²	45
Non superiore a 900 MJ/m ²	60
Non superiore a 1200 MJ/m ²	90
Non superiore a 1800 MJ/m ²	120
Non superiore a 2400 MJ/m ²	180
Superiore a 2400 MJ/m ²	240

tabella 4 punto 3.3. – Livello III di prestazione del Decreto Ministeriale 09.03.2007

6.1. Classe di resistenza richiesta "Blocco B"

Sulla base ai calcoli su riportati, ed in relazione a quanto riportato alla tabella 4 punto 3.3. – *Livello III di prestazione* del Decreto Ministeriale 09.03.2007, affinché sia garantito il **livello III** di prestazione, occorre conferire alle strutture portanti una classe di resistenza **R pari a 30**.

Carichi d'incendio specifici di progetto ($q_{f,d}$)	Classe
Non superiore a 100 MJ/m ²	0
Non superiore a 200 MJ/m ²	15
Non superiore a 300 MJ/m ²	20
Non superiore a 450 MJ/m ²	30
Non superiore a 600 MJ/m ²	45
Non superiore a 900 MJ/m ²	60
Non superiore a 1200 MJ/m ²	90
Non superiore a 1800 MJ/m ²	120
Non superiore a 2400 MJ/m ²	180
Superiore a 2400 MJ/m ²	240

tabella 4 punto 3.3. – Livello III di prestazione del Decreto Ministeriale 09.03.2007

6.1. Calcolo della resistenza degli elementi strutturali “Blocco A”

La **struttura portante** del capannone è costituita da telai in C.A. prefabbricato, disposti secondo la direzione minore in pianta, collegati in sommità mediante travi, ubicate in corrispondenza dei pilastri. Sui telai scaricano il solaio intermedio e quello di copertura.

I singoli elementi strutturali hanno le caratteristiche di seguito riportate:

- I **pilastri**, in c.a. prefabbricato, hanno sezione 50x70 cm;
- Le **travi**, in c.a. prefabbricato, hanno sezione a doppio T. Le dimensioni dell'ala sono pari a 50x20 cm. L'anima è invece di dimensioni 10x85 cm;
- La **tompagnatura** è realizzata in blocchi di CLS di spessore pari a 30 cm.

Il calcolo di resistenza è stato condotto in accordo con la UNI ENV 1992-1-2 con approccio tabellare. I pilastri garantiscono una classe di resistenza all'incendio R 120. Le travi garantiscono una classe di resistenza all'incendio R 90. I solai garantiscono una classe di resistenza all'incendio R 90. La tompagnatura garantisce una classe di resistenza all'incendio R 120.

La classe di resistenza del “Blocco B” viene assunta pari alla minima e quindi pari a **R 90**, ed è superiore a quella richiesta pari a **R 60**.

6.1. Calcolo della resistenza degli elementi strutturali “Blocco B”

La **struttura portante** del “Blocco B” è costituita da un reticolo di travi e pilastri in c.a. Sui telai scaricano il solaio intermedio e quello di copertura.

- I **pilastri**, in c.a., hanno sezione 30x60 cm;
- Le **travi**, in c.a., hanno sezione 30x60 cm;
- I **solai**, in latero-cemento, sono gettati in opera,
- La **tompagnatura** è realizzata in blocchi di laterizio.

Il calcolo di resistenza è stato condotto in accordo con la UNI ENV 1992-1-2 con approccio tabellare. I pilastri garantiscono una classe di resistenza all'incendio R 90. Le travi garantiscono una classe di resistenza all'incendio R 60. I solai garantiscono una classe di resistenza all'incendio R 90. La tompagnatura garantisce una classe di resistenza all'incendio R 90.

La classe di resistenza del “*Blocco B*” viene assunta pari alla minima e quindi pari a **R 60**, ed è superiore a quella richiesta pari a **R 30**.

7. DIMENSIONAMENTO DELLE VIE DI FUGA E LAYOUT DELLE ATTIVITÀ

7.1. Numero e larghezza delle uscite di emergenza

Si procede di seguito alla verifica della larghezza delle uscite mediante il criterio del massimo affollamento ipotizzabile. Si precisa che ai fini del calcolo si è considerato il modulo unitario pari a 60 cm e si sono adottate le seguenti capacità di deflusso:

- 50 pers./modulo per i locali ubicati al piano terra
- 37.5 pers./modulo per i locali a quota superiore

I calcoli effettuati sono riferiti al numero e alla larghezza delle uscite d'emergenza riportate in planimetria, nelle quali si è tenuto conto dei moduli d'apertura già realizzati nei portelloni dei passi carrai. Infine vengono rispettati i seguenti requisiti :

- L'altezza minima delle uscite è superiore a 2,00 mt. ;
- Le porte delle uscite di sicurezza sono tutte apribili nel verso dell'esodo, facilmente e da qualsiasi persona, mediante barre di comando applicate orizzontalmente a 0,90 mt. dal suolo;
- In nessun locale è prevista l'adozione di porte per uscite d'emergenza, scorrevoli o con saracinesche a rullo ;
- E' prevista la posa in opera di apposita segnaletica che indichi l'intero sistema di vie d'esodo;
- Le uscite d'emergenza vengono tutte dotate di punti luce di sicurezza.

Blocco "A"

- $d = 0.05 \text{ pers./m}^2$
- $S = 4638 \text{ m}^2$
- Numero addetti previsti = 12
- Affollamento massimo ipotizzabile = $12 + 0.05 \times 4638 = 244$ persone
- Larghezza delle vie di fuga richiesta = $244 / 50 = 4.88 \text{ m}$

Le uscite di sicurezza, riportate nelle tavole allegate, risultano quindi ampiamente verificate.

Blocco "B"

- $d = 0.04 \text{ pers./m}^2$
- $S = 364 \text{ m}^2$
- Numero addetti previsti = 45

- Affollamento massimo ipotizzabile = $45 + 0.04 \times 364 = 60$ persone
- Larghezza delle vie di fuga richiesta = $40 / 50 + 20 / 37.5 = 0.80 + 0.53 = 1.33$ m

Le uscite di sicurezza, riportate nelle tavole allegate, risultano quindi ampiamente verificate.

7.2. Lunghezza delle vie di fuga e layout delle attività

Come rilevabile mediante la simbologia riportata sulle planimetrie allegate, il complesso è dotato di un sistema di percorsi che consente, in ogni caso, l'esodo delle persone in sicurezza.

In particolare si nota che l'esodo verso lo spazio a cielo libero, e/o rispetto a luoghi sicuri, avviene mediante percorsi che sono liberi da ostacoli e di larghezza maggiore o uguale a quella delle uscite. Si prevede, inoltre, la posa in opera di apposita che indichi le vie e le uscite di emergenza.

L'illuminazione lungo i percorsi d'esodo, si prevede, sia garantita da punti luce dotati di batteria autonoma ricaricabile, così come specificato più avanti in relazione, in modo da funzionare anche in caso di mancata alimentazione da rete.

La determinazione dei percorsi d'esodo è stata ricavata nelle seguenti ipotesi:

- attività a rischio normale d'incendio (non vi sono depositi di materiali esplosivi o altamente infiammabili);
- tempo di evacuazione pari a 3 minuti ;
- disponibilità di almeno due vie d'esodo alternative da ogni punto dei luoghi di lavoro;
- presenza di segnali di allarme acustico per lo sfollamento (impianto di rivelazione automatica - pulsanti di segnalazione manuale).

Si rimanda alle tavole allegate dove sono rappresentati il Layout delle attività, le vie di fuga individuate ed il punto di raccolta in caso di emergenza.

8. IMPIANTO ANTINCENDIO

Al fine di salvaguardare tutte le attività che saranno svolte all'interno dello stabilimento e degli uffici in oggetto si prevede un'efficiente rete antincendio con idranti / estintori nonché un'adeguata riserva idrica.

Di seguito, e nell'elaborato grafico allegato, verranno dettagliati gli aspetti tecnici dell'impianto antincendio che si prevede di installare.

Viene previsto un sistema antincendio costituito da un serbatoio di accumulo dedicato, un gruppo di pressurizzazione e una rete idrica dedicata a cui fanno capo **8 idranti** a muro UNI 45 alloggiati in cassetta metallica di colore rosso (RAL 3000) in ghisa dotati di manichetta in nylon da 30 m, rubinetto e lancia in ottone. **Sono previsti, inoltre, n.4 idranti sottosuolo fino a 70 mm e n. 1 idrante soprasuolo in ghisa per l'attacco dei mezzi dei VV.FF.**

Di seguito, e nell'elaborato grafico allegato, verranno dettagliati gli aspetti tecnici dell'impianto antincendio che si prevede di installare.

8.1. Criteri di dimensionamento delle reti di idranti

La progettazione e installazione delle reti di idranti è regolata in Italia fondamentalmente dalla nuova norma **UNI 10779:2014**: Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio e dalla norma UNI EN 12845: Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione Norme sui materiali e le apparecchiature.

I criteri di dimensionamento ivi riportati consentono di definire i requisiti prestazionali dell'impianto.

Come primo passaggio è risultato indispensabile individuare, in base alla norma per le aree da proteggere il livello di pericolosità in base al contenuto di materiale combustibile nelle aree da proteggere ed alla probabilità di sviluppo di un incendio. Valutato e definito livello di pericolosità si ricavano dalle tabelle di norma le portate, le pressioni, le contemporaneità e le durate di erogazione minime della rete di idranti antincendio considerate adeguate.

Nel caso in esame e nell'ambito del presente progetto è stato individuato il livello di pericolosità 2, valutazione eseguita secondo esperienza e valutazione oggettiva delle condizioni specifiche dell'attività interessata.

Le aree relative al Livello di **pericolosità 2**, corrispondenti in buona parte a quelle definite di classe OH 2-3-4 dalla UNI EN 12485, sono afferenti al caso di aree nelle quali la quantità e/o la combustibilità dei materiali presenti sono medie (non trascurabili) e che presentano comunque un medio (moderato) pericolo di incendio in termini di probabilità d'innescio, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza.

Ciò valutato, di seguito vengono specificati i requisiti minimi che devono soddisfare gli impianti antincendio in progetto.

Si rammenta prioritariamente che per le reti di idranti si distinguono due tipologie di protezione, denominate:

- protezione interna;
- protezione esterna

da intendersi riferite non tanto all'ubicazione degli idranti, ma al tipo di utilizzo cui sono destinati.

Per protezione interna s'intende la protezione contro l'incendio che si ottiene mediante idranti a muro o naspi, installati in modo da consentire il primo intervento sull'incendio da distanza ravvicinata, e soprattutto tali da essere utilizzabili dalle persone che operano all'interno dell'attività.

La protezione interna, che può essere realizzata anche con apparecchi posti all'esterno dell'attività, ove questo sia ritenuto più idoneo al conseguimento della finalità sopra richiamata, deve essere riferita al singolo compartimento antincendio cui è asservita.

Per protezione esterna s'intende la protezione contro l'incendio che si ottiene mediante idranti a colonna soprasuolo e/o sottosuolo con la relativa attrezzatura di corredo, installati in modo da consentire la lotta contro l'incendio quando le dimensioni e caratteristiche dell'incendio stesso non consentono di operare da vicino, ma richiedono un intervento a distanza e un'azione essenzialmente di contenimento; la protezione esterna è destinata ad essere utilizzata da personale specificamente addestrato. Stante la finalità sopra richiamata essa è da riferire all'attività nel suo complesso, a prescindere dalla eventuale suddivisione in compartimenti.

Nel caso specifico si ritiene che si debba procedere, a vantaggio di sicurezza e in condizioni più severe, considerando entrambi i sistemi di **protezione (interni ed esterni)**.

Pertanto, come indicato dal prospetto B.1 (di seguito riportato) della norma **UNI 10779:2014**, a livello di calcolo si debba considerare una condizione di carico idraulico di sicurezza che:

- per la **protezione interna** prevede il contemporaneo funzionamento di n.3 idranti a muro con portata pari a 120 l/min (2 l/s) cadauno e pressione residua al bocchello più sfavorito non minore di 0,2 Mpa e durata > 60 min;
- per la **protezione esterna** prevede il contemporaneo funzionamento di n.4 attacchi di uscita DN 70 con portata pari a 300 l/min (5 l/s) cadauno e pressione residua al bocchello più sfavorito non minore di 0,3 Mpa e durata > 60 min.

prospetto B.1

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 nasp 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 nasp 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 nasp 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
1) Oppure tutti gli apparecchi installati nel compartimento, o gli attacchi previsti per la protezione esterna, se minori al numero indicato. 2) In presenza di impianti automatici di spegnimento il numero di bocche DN 70 può essere limitato a 4 e la durata a 90 min. 3) Negli edifici a più piani, per compartimenti maggiori di 4 000 m ² ed in assenza di protezione esterna, il numero di idranti o nasp contemporaneamente operativi deve essere doppio rispetto a quello indicato. 4) Le prestazioni idrauliche richieste si riferiscono a ciascun apparecchio in funzionamento contemporaneo con il numero di apparecchi previsti nel prospetto. Si deve considerare il contemporaneo funzionamento solo di una tipologia di protezione (interna o esterna).			

Il calcolo di verifica sarà condotto con l'ausilio del software EPANET, prodotto dalla US_EPA (United States Environmental Protection Agency).

In conformità a quanto previsto dall'Appendice C alla UNI10779:2014, le perdite di carico continue vengono calcolate a mezzo della formula di Hazen – Williams, nella quale il coefficiente C viene assunto pari a 140, valore suggerito nella letteratura tecnica per le tubazioni qui considerate.

8.2. Mezzi ed impianti di estinzione degli incendi

RISERVA IDRICA

All'interno del locale antincendio è presente una vasca di accumulo interrata con dimensioni utili interne di base 9 x 3,00 m e 3,00 m di altezza utile, per un volume complessivo di circa 81,00 m³, pari a 1,125 ore (67'.5) di funzionamento degli idranti DN70 previsti per la protezione esterna.

Il serbatoio sarà alimentato dal pozzo esistente, limitrofo al locale stesso.

Inoltre, l'edificio in oggetto è dotato di un **locale tecnico** monoblocco corredato dei dispositivi richiesti dalle normative vigenti:

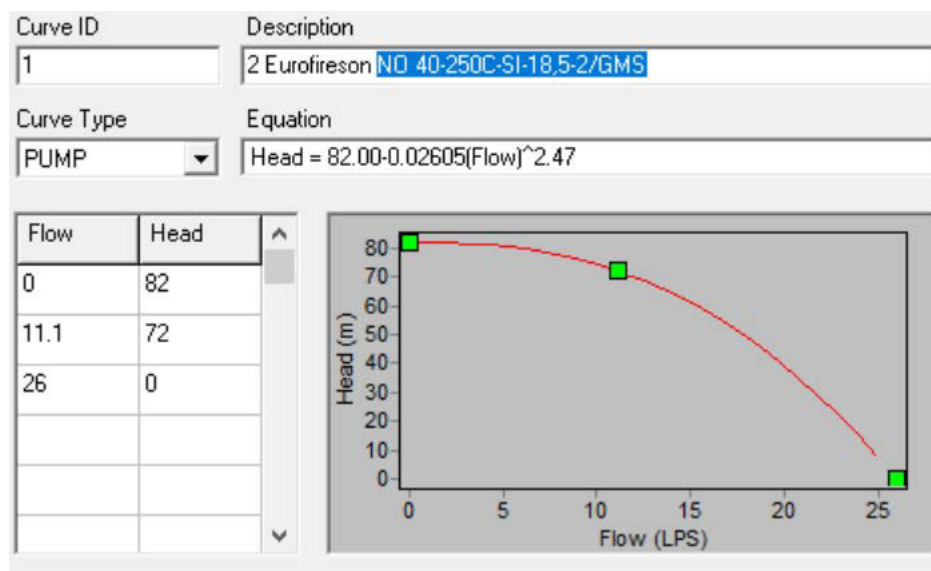
- fori/manicotti/tubazioni in acciaio INOX per collegamenti idraulici,
- sprinkler omologati,
- estintori a polvere/CO₂,
- illuminazione interna con alimentazione elettrica diretta e di emergenza,
- termoconvettori con termostato ambiente per controllare la temperatura all'interno del locale,
- griglie di aerazione/ventilazione,
- elettroaspiratore per ricircolo forzato aria,
- pompe antiallagamento,
- quadro elettrico per alimentazione e gestione componenti locale tecnico con sistema UPS.

GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE

Per quanto concerne la rete antincendio, il serbatoio alimenta un gruppo di pressurizzazione antincendio conforme alle norme UNI EN 12845 e UNI 10779 e che a sua volta consentirà l'erogazione delle portate e pressioni richieste per l'esercizio delle lance antincendio.

Il gruppo di pressurizzazione sarà costituito dai seguenti componenti:

- 2 elettropompe in parallelo tipo EUROFIRESO NO 40-250C-SI-18,5-2/GMS. La tipologia delle pompe potrà essere modificata in sede di progettazione esecutiva, fermo restando le principali peculiarità della curva caratteristica considerata, come di seguito rappresentata.



- KIT ASPIRAZIONE PER POMPE in installazione sottobattente oppure soprabattente, con appositi serbatoi di adescamento, flussimetro a lettura rinviata, arresto temporizzato UNI 10779.
- valvola di ritegno e valvola di intercettazione assemblate prima del collettore di mandata;
- quadro di controllo per ciascuna pompa IP 55 costruito secondo quanto previsto dalla Normativa, completo di interruttore generale blocca porta, voltmetro, amperometro, contagiri, livello gasolio, spie di segnalazione, pulsanti di marcia ed arresto, pulsanti di prova funzionamento;
- collettore di aspirazione e di mandata completo di pressostati, circuito by-pass e manometro;
- misuratore di portata da installare sul collettore di mandata;
- lista del programma di ispezioni, di controlli, di manutenzione e di assistenza, come previsto dalla Norma Uni EN 12845, oltre alla Dichiarazione di Conformità alle Norme UNI EN 12845.

CONDOTTA ANTINCENDIO:

La rete di tubazioni fisse, ad anello, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio; è in acciaio zincato da 4.1/4 ".

Le saracinesche di intercettazione saranno del tipo indicante la posizione di chiuso/aperto.

ATTACCO DI MANDATA:

E' stato previsto, inoltre, n. 1 attacco di mandata per autopompa VV.FF con innesto di alimentazione da 3.1/4 " (82.5 mm) e con valvola di intercettazione con attacco UNI 70 collegato da una parte all'impianto di alimentazione idrica e dall'altra alla rete di idranti, per mezzo della quale tramite l'autobotte dei Vigili del fuoco può essere immessa acqua nell'intera rete in condizioni di emergenza; tale attacco sarà previsto in prossimità dell'ingresso. Il dispositivo costituente l'attacco per autopompa deve prevedere, nel rispetto della norma UNI 10779, una protezione contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema a mezzo di tappo filettato secondo UNI810, e sagomato in modo da poter essere rimosso con chiave unificata UNI814. L'attacco autopompa sarà debitamente segnalato mediante apposito cartello in alluminio.

ESTINTORI PORTATILI

Gli uffici e lo stabilimento di lavorazione saranno dotati di estintori portatili conformi alla normativa vigente; in effetti saranno installati n.23 estintori a **polvere** da kg 6 di capacità estinguente non inferiore a 34A 144B ogni 100 mq; a protezione dei quadri elettrici invece saranno installati estintori portatili a **CO₂**.

Gli estintori saranno ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile, distribuiti in modo uniforme nelle aree da proteggere; in effetti saranno ubicati lungo le vie di esodo ed in prossimità delle arre e degli impianti a rischio specifico.

La loro localizzazione è riportata negli elaborati grafici.

IDRANTE SOTTOSUOLO DN100 2 UNI 70 + 1 UNI 100 h esterno mm 900 in ghisa con innesti UNI 70, pressione di esercizio 16 bar, composto da:

- ✓ corpo in ghisa sferoidale;
- ✓ organi di manovra interi ed uscita acqua in ottone;
- ✓ uscita acqua 2x UNI 70;
- ✓ guarnizioni di tenuta O-RING e serraggio in gomma telata;
- ✓ saracinesca di intercettazione in ghisa a flusso avviato con asta di manovra;
- ✓ curva di raccordo e flange in AQ 42 UNI PN16.

IDRANTI/NASPI A PARETE CON CASSETTE

Ogni idrante sarà dotato di relativa cassetta per esterno (verniciata di rosso), dotate di sportello di chiusura con serratura a chiave quadra e vetro di protezione del tipo safe-crash. Saranno in lamiera trattata con antiruggine, con portello in alluminio vetro per interventi di emergenza e serratura, di dimensioni mm 660x450x230 per UNI 45, completi di:

- ✓ manichetta nylon gommato, raccordi in ottone UNI 5705 e legature a filo plastificato;

- ✓ rubinetto idrante in ottone UNI 5705;
- ✓ lancia in ottone e rame con ugello fisso UNI 45 e manichetta da m 30.

POZZO PER APPROVVIGIONAMENTO IDRICO INDUSTRIALE E ANTINCENDIO

All'interno dell'area è presente un pozzo ad uso industriale, antincendio e per irrigazione del verde, che fornirà acqua per gli usi non potabili.

Nell'ambito del presente progetto si prevede di utilizzare il pozzo per uso antincendio.

Le caratteristiche della suddetta unità, sono:

- Profondità di progetto: 70,0 m
- Colonna di produzione: De 600 mm
- Pompa sommergibile con portata massima di 10 l/s.

L'alimentazione provverrà dal pozzo acqua industriale, che però non potrà rimanere l'unica fonte di alimentazione della rete antincendio e sarà integrato con allaccio di emergenza con la rete idropotabile in quanto un'unica alimentazione da pozzo non sarebbe ammessa dalla norma UNI 12845.

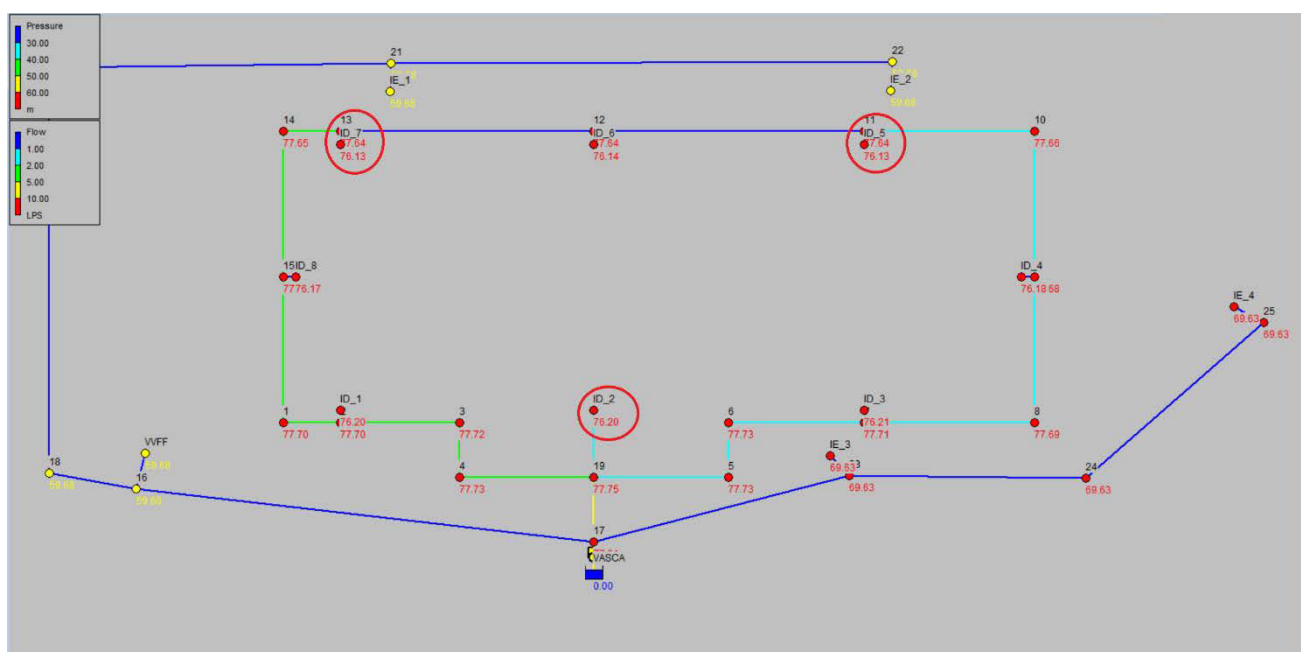
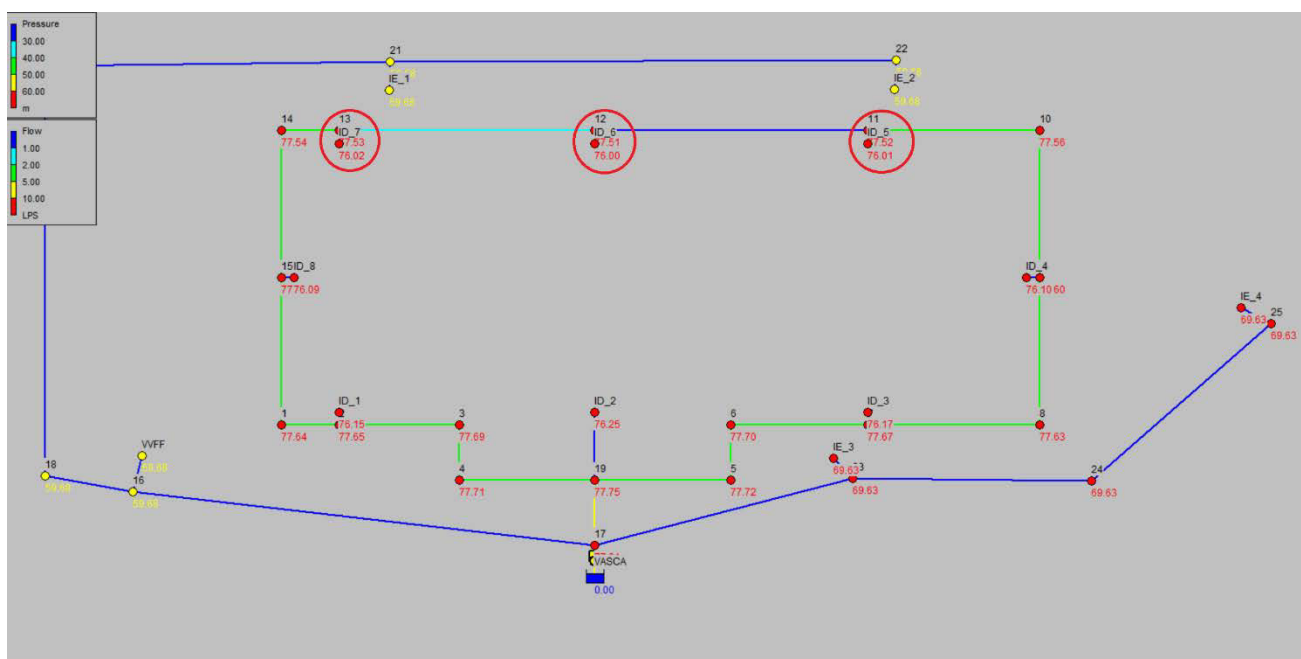
8.3. Verifica rete antincendio (sistema di protezione interna)

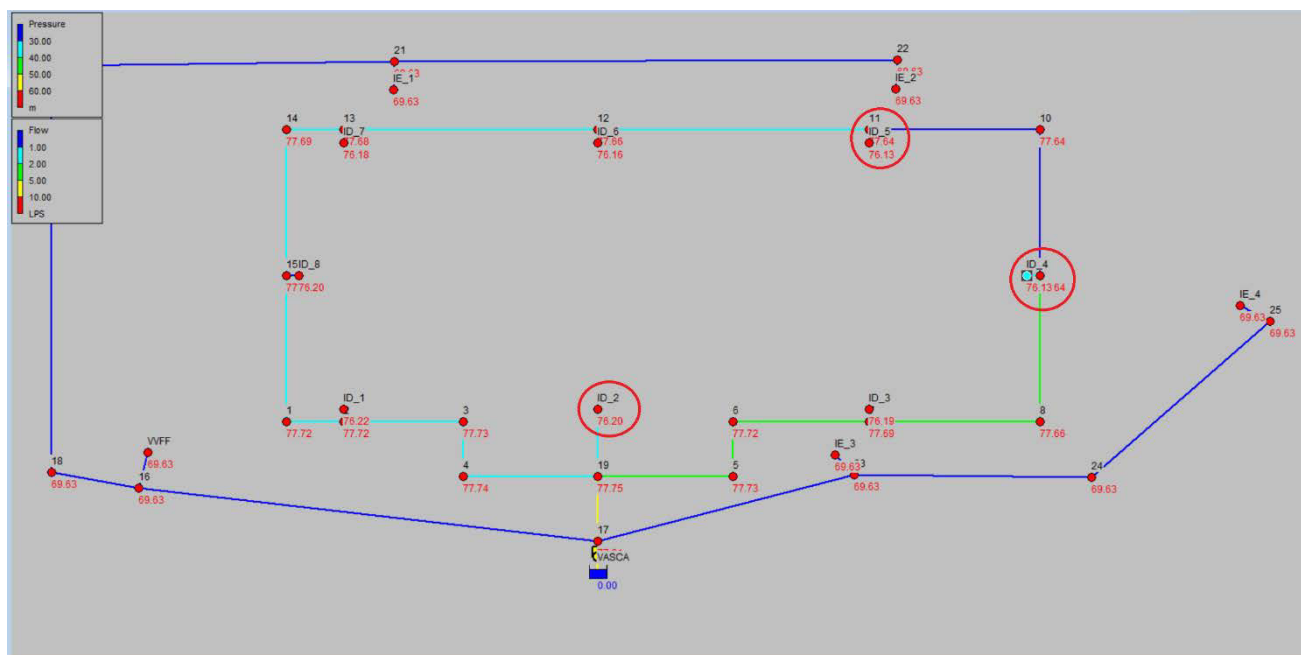
Come previsto dalla UNI 10779:2014, la verifica viene condotta separatamente considerando solo la protezione interna in funzione e, successivamente, solo quella esterna.

Per quanto concerne la protezione interna sono presenti attacchi UNI 45. Si considerano tre idranti contemporaneamente in funzione, ciascuno con una portata di 120 l/minuto (2 l/s). Occorre garantire una pressione residua all'attacco di almeno 0.2 MPa (20 m in colonna d'acqua).

Di seguito i risultati ottenuti considerando alcune combinazioni di tre idranti, che si ritengono le più gravose, vengono riportati in forma grafica.

Gli idranti in funzione sono indicati con i cerchi rossi.





E' facile rendersi conto che il sistema progettato è ampiamente sovrabbondante per quanto concerne la protezione interna. Tuttavia il gruppo di pressurizzazione, come si vedrà, è dimensionato per il corretto funzionamento della protezione esterna.

8.4. Verifica rete antincendio (sistema di protezione esterna)

Per quanto concerne la protezione esterna, in base alla UNI 10779:2014, occorre considerare il funzionamento contemporaneo di quattro idranti (dei cinque presenti, compreso l'attacco dei VVFF), ciascuno dei quali con una erogazione di 300 l/minuto (5 l/s) per 60', garantendo una pressione residua all'attacco di almeno 0.3 MPa (30 m in colonna d'acqua).

Di seguito i risultati ottenuti considerando i quattro idranti, che si ritengono maggiormente sfavoriti, vengono riportati in forma grafica.

9. STRATEGIE ANTINCENDIO

9.1. Apparecchiature mobili di estinzione

Le apparecchiature mobili di estinzione sono state previste seguendo le direttive del CEN e rappresentano i mezzi di primo intervento più impiegati per spegnere i principi di incendio.

Nel caso in esame la determinazione del numero di estintori da installare all'interno dell'attività, la tipologia e la relativa dislocazione, è stata fatta seguendo i criteri riportati nella Tabella I allegata al D.M. 10 Marzo 1998 ed effettuando le dovute considerazioni.

In particolare, la scelta degli estintori è stata determinata in funzione della classe di incendio e del livello di rischio del luogo di lavoro.

Nell'impianto le classi di fuoco sono le seguenti:

- Classe A: Incendi di materiali solidi, combustibili, infiammabili ed incandescenti.
- Classe E: Incendi di apparecchiature elettriche in genere.

Mentre, in riferimento alle dimensioni del rischio d'incendio classificato come segue:

RN1 (Rischio basso) per gli uffici: Si intendono a rischio di incendio basso i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze a basso tasso di infiammabilità e le condizioni locali e di esercizio offrono scarse possibilità di sviluppo di principi di incendio ed in cui, in caso di incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata.

RN2 (Rischio medio) per il capannone e macchinari: Si intendono a rischio di incendio medio i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze infiammabili e/o condizioni locali e/o di esercizio che possono favorire lo sviluppo di incendi, ma nei quali, in caso di incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata. Rientrano in questa classe la maggior parte delle attività industriali e commerciali nonché gli edifici civili aperti al pubblico come alberghi, musei, ospedali, biblioteche e autorimesse;

Il numero e la capacità estinguente degli estintori portatili rispondono ai valori indicati nella tabella I, per quanto attiene gli incendi di classe A e B, ed ai criteri di seguito indicati:

- la superficie in pianta;
- lo specifico pericolo di incendio (classe di incendio);
- la distanza che una persona deve percorrere per utilizzare un estintore (non superiore a 30 ml).

Tipo di estintore	Superficie protetta da un estintore		
	Rischio basso	Rischio medio	Rischio elevato
13 A – 89 B	100 m ²		
21 A – 113 B	150 m ²	100 m ²	
34 A – 144 B	200 m ²	150 m ²	100 m ²
55 A – 223 B	250 m ²	200 m ²	200 m ²

Superficie protetta da un estintore

In definitiva, gli estintori previsti per il Blocco A saranno complessivamente in numero di 24 del tipo omologato dal Ministero dell'Interno più numero 2 estintori a polvere di kg 50 del tipo carrellato; gli estintori previsti per il Blocco B saranno complessivamente in numero di 3 del tipo omologato dal Ministero dell'Interno. Gli estintori saranno dislocati lungo i normali percorsi, la cui presenza è opportunamente evidenziata con cartellonistica conforme, in modo che siano prontamente disponibili ed utilizzabili e dovranno essere posizionati alle pareti, mediante idonei attacchi che ne consentano il facile sganciamento. Pertanto sono previsti estintori a polvere ABC per gli incendi di classe A mentre estintori a CO₂ per gli incendi di classe E e quindi da utilizzare su quadri e apparecchiature elettriche fino a 1.000 V, in prossimità dei quali saranno opportunamente dislocati.

9.2. Impianto di rilevazione e allarme antincendio

I sistemi di rivelazione, segnalazione e allarme incendio costituiscono sistemi di protezione attiva finalizzati alla rivelazione tempestiva del processo di combustione prima che degeneri nella fase di incendio generalizzato (flash over).

Riguardo ai **sistemi di rivelazione e allarme incendio**, è possibile distinguere due funzioni:

- sistema di rivelazione incendio: “rivela un incendio nel minor tempo possibile e fornisce segnalazioni ed indicazioni” al “sistema” (uomo o dispositivo automatico) demandato ad intervenire.;
- sistema di allarme incendio: “fornisce segnalazioni ottiche e/o acustiche agli occupanti di un edificio”.

Evidentemente le funzioni di rivelazione incendio e allarme incendio possono essere combinate in un unico sistema.

La **tempestività** della rivelazione del processo di combustione è molto importante: è infatti fondamentale riuscire ad avere un tempo d'intervento possibilmente inferiore al tempo di prima propagazione, ossia intervenire prima che si sia verificato il ‘flash over’ in maniera tale che l'incendio non si è ancora esteso e quindi è più facile lo spegnimento ed i danni sono ancora contenuti”.

La norma di riferimento per questi sistemi è la UNI 9795 “Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio”, norma che “rimanda a disposizioni contenute in altre pubblicazioni, in particolare alla serie delle norme UNI EN 54 “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”.

Nell'impianto in esame è prevista l'istallazione di un **sistema fisso di segnalazione manuale**, costituito da pulsanti di allarme collocati in corrispondenza delle uscite di emergenza, a loro volta poste in corrispondenza delle aperture esterne dei muri manufatti presenti, che permette la segnalazione, nel caso l'incendio sia rilevato dall'uomo.

In ciascuna zona è installato un numero di punti di segnalazione manuale tale che almeno uno possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un per-corso non maggiore di 40 m.

I punti di segnalazione manuale sono almeno due per zona installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1,00 m e 1,40 m.

L'attivazione del pulsante innesca un allarme sia acustico (sirena) che ottico (luce gialla lampeggiante) percepibile da qualunque punto all'interno del capannone. L'impianto è collegato ad una centrale di controllo e segnalazione che garantisce l'alimentazione elettrica (continua e stabilizzata) di tutti gli elementi dell'impianto ed è collegata altresì anche ad una sorgente di energia alternativa (batteria) che ne garantisce il funzionamento anche in caso di mancanza di energia elettrica della rete.

9.3. Impianti elettrici di sicurezza

Gli impianti elettrici esistenti rispettano la vigente normativa di settore e specificatamente con riferimento alle norme del gruppo CEI 64. In particolare, ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:

- non costituiscono causa primaria di incendio o di esplosione;
- non forniranno alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi;
- sono suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza);
- disporranno di apparecchi di manovra ubicati in posizioni "protette" e dovranno riportare chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

9.4. Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza, come definita dalla Norma UNI EN 1838, fa parte del sistema più generale dell'illuminazione di emergenza. Mentre l'illuminazione di riserva ha la funzione di consentire il proseguimento dell'attività lavorativa, l'impianto di illuminazione di sicurezza deve fornire, in caso di mancata erogazione della fornitura principale della energia elettrica e quindi di luce artificiale, un'illuminazione sufficiente a permettere di evacuare in sicurezza i locali (intensità minima di illuminazione 5 lux). Sono illuminate le uscite di sicurezza, le vie di esodo, e tutte quelle parti che è necessario percorrere per raggiungere un'uscita verso luogo sicuro. L'Impianto è alimentato da un'adeguata fonte di energia quali batterie in tampone con dispositivo per la ricarica automatica (con autonomia pari a 1 ora). L'intervento avviene in automatico, in caso di mancanza della fornitura principale dell'energia elettrica, entro 5 secondi circa.

Nel caso di specie l'alimentazione di sicurezza è automatica ad interruzione breve ($< 0,5$ sec) per gli impianti di rivelazione, allarme ed illuminazione, ad interruzione media (< 15 sec) per impianti di estinzione incendi. Il dispositivo di carica degli accumulatori di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro dodici ore. L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza consentirà lo svolgimento in sicurezza del soccorso e dello spegnimento per il tempo necessario; in ogni caso l'autonomia minima viene stabilita per ogni impianto come segue:

- illuminazione di sicurezza: 1 ora;
- impianti di estinzione incendi: 1 ora.

Il quadro elettrico generale è ubicato in posizione facilmente accessibile, segnalato e protetto da eventuali incendi.

9.5. Segnaletica di sicurezza

Il titolo V del D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81 e gli allegati da Allegato XXIV a Allegato XXXII stabiliscono le prescrizioni per la segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro nei settori di attività privati o pubblici rientranti nel campo di applicazione del decreto. Per “*Segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro*” ai sensi del citato decreto si intende una segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad un’attività o ad una situazione determinata, fornisce un’indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, o che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale.

In conformità a quanto previsto dal D.Lgs. n.81/2008 e s.m.i. saranno installati cartelli di segnalazione di tipo normalizzato per indicare la presenza di idranti, estintori, vie di fuga, nonché modalità operative in caso di emergenza, segnaletica di divieti e prescrizioni.

All’ingresso degli uffici è affisso un cartello con le indicazioni relative al comportamento del personale in caso d’incendio, con l’indicazione per informare le squadre di soccorso sulla posizione:

- delle scale e delle vie di esodo;
- dei mezzi di estinzione disponibili;
- della posizione dei quadri elettrici.

Sono state applicate le vigenti disposizioni sulla segnaletica di sicurezza espressamente finalizzate alla sicurezza antincendio ad integrazione della cartellonistica prescritta per i luoghi di lavoro.

In particolare sulle porte delle uscite di sicurezza sarà installata una segnaletica di tipo luminoso e acustico, mantenuta sempre accesa durante l’esercizio dell’attività ed inoltre alimentata in emergenza.

9.6. Impianto per la prevenzione degli incendi nella palazzina uffici

Per la palazzina uffici si prevede un affollamento massimo superiore alle 60 persone.

Si seguirà pertanto quanto previsto dal DM 22/02/2006 "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici".

Secondo la classificazione del DM suddetto la palazzina rientra nel “tipo 1”: fino a 100 presenze contemporanee.

Sarà pertanto installata nella palazzina uffici una apposita rete di rilevamento automatico degli incendi, costituita da rilevatori di fumo connessi a una centralina di allarme.

Saranno inoltre predisposti estintori portatili in tutti i locali, secondo prescrizioni.

Sarà inoltre prevista una apposita rete antincendio, in PeAD DN 63, con idranti da muro UNI70. La rete sarà connessa al gruppo di pressurizzazione già previsto per l’impianto, e sovrabbondante per l’alimentazione della stessa.

10. ALLEGATI

EG.01 – RETI DI IDRANTI SOTTOSUOLO: Protezione esterna

EG.02 – RETI DI IDRANTI A PARETE: Protezione interna

EG.03 – LAYOUT DI IMPIANTO E VIE DI FUGA