



# S.A.P.N.A. SpA

Sistema Ambiente Provincia di Napoli S.p.A. a socio unico



## INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IMPIANTI DEL SITO DI STOCCAGGIO "MASSERIA DEL RE" NEL COMUNE DI GIUGLIANO (NA)

### PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO N.:

R.02

TITOLO:

Relazione Tecnica

SCALA:

Rev.

Data

00

Maggio 2014

Emissione

01

02

DIREZIONE TECNICA

Ing. Andrea Abbate

PROGETTAZIONE

ing. Ciro D'Aniso

geom. Pietro Forte

ing. Francesco Saverio Pennacchio

ing. Giovanni Romano



<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>1. IMPIANTO ANTINCENDIO</b> .....	<b>4</b>
1.1 Iter autorizzativo .....	4
1.2 Individuazione delle Attività.....	4
1.3 Normativa tecnica di riferimento .....	5
1.4 Considerazioni sulla Valutazione del Rischio.....	6
<b>2. ATTIVITA' SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI</b> .....	<b>8</b>
2.1 Viabilità .....	8
2.2 Vie di Esodo.....	8
2.3 Mezzi Mobili di Estinzione degli Incendi: ESTINTORI PORTATILI .....	8
2.4 Mezzi Mobili di Estinzione degli Incendi: MONITORI CARRELLATI.....	8
2.5 Mezzi Fissi di Estinzione degli Incendi: INERTI.....	9
2.6 Mezzi Fissi di estinzione degli Incendi: IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO.....	9
2.7 Recinzione, presidio e sorveglianza .....	10
2.8 Impianto di illuminazione .....	10
2.9 Area di smassamento.....	11
<b>3. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA RETE</b> .....	<b>12</b>
3.1 Opere da realizzare .....	12
<b>4. MISURE GESTIONALI DI PREVENZIONE INCENDI</b> .....	<b>13</b>
4.1 Organizzazione dell'emergenza.....	13
4.1.1 Squadre di emergenza.....	13
4.1.2 Dotazione delle squadre di emergenza .....	13
4.1.3 Intervento di ditte esterne durante l'emergenza.....	14
4.1.4 Verifiche periodiche .....	14
4.2 Procedure di emergenza .....	15
4.2.1 Tipologia dell'intervento .....	15
4.2.2 Misure di sicurezza .....	15
4.2.3 Compiti della squadra di emergenza .....	15
4.2.4 Primo intervento .....	16
4.2.5 Intervento delle Ditte Esterne Responsabile dell'emergenza.....	17
4.2.6 Intervento dei Vigili del Fuoco.....	17
4.2.7 Intervento del Direttore Tecnico.....	18
<b>5. IMPIANTO ELETTRICO</b> .....	<b>19</b>
5.1 Descrizione dell'impianto e analisi dei carichi. ....	19
5.2 Dimensionamento linee e protezioni. ....	19
5.3 Normativa di riferimento.....	22
5.4 Modalità di esecuzione e scelte progettuali.....	22
5.4.1 Quadri elettrici e protezioni.....	22
5.4.2 Canalizzazioni e cassette di derivazione. ....	22
5.4.3 Conduttori.....	23



<b>6. PROTEZIONE CONTRO I FULMINI.....</b>	<b>24</b>
<b>6.1 Contenuto del documento .....</b>	<b>24</b>
6.1.1 Norme Tecniche Di Riferimento.....	24
6.1.2 Individuazione Della Struttura Da Proteggere .....	24
<b>6.2 Dati Iniziali.....</b>	<b>25</b>
6.2.1 Densità annua di fulmini a terra .....	25
6.2.2 Dati relativi alla struttura .....	25
6.2.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne .....	25
6.2.4 Definizione e caratteristiche delle zone .....	25
<b>6.3. Calcolo delle aree di raccolta della struttura e delle linee elettriche esterne .....</b>	<b>26</b>
<b>6.4. Valutazione Dei Rischi.....</b>	<b>26</b>
6.4.1 Rischio R1: perdita di vite umane.....	26
6.4.2 Analisi del rischio R1 .....	27
<b>6.5. Scelta delle misure di protezione .....</b>	<b>27</b>
<b>6.6 Conclusioni .....</b>	<b>27</b>
<b>APPENDICI.....</b>	<b>28</b>

## PREMESSA



## S.A.P. NA. S.p.A.

Il presente progetto è stato redatto successivamente all'acquisizione del parere favorevole alla realizzazione del progetto per il ripristino e la rifunzionalizzazione dell'impianto antincendio da parte del Comando provinciale dei VV.FF. di Napoli, alle seguenti condizioni:

1. siano rispettate le norme di sicurezza attualmente vigenti;
2. siano applicate le vigenti disposizioni in materia di sicurezza suoi luoghi di lavoro di cui al D.Lgs. 81/2008;
3. venga istituito il registro dei controlli dei dispositivi, attrezzature, dei presidi antincendio;
4. gli impianti elettrici siano conformi alla legge 01.03.1968 n°186;
5. siano garantite le seguenti misure tecnico gestionali:
  - presenza continua di almeno 2 unità di addetti antincendio in possesso dell'attestato di idoneità per rischio elevato;
  - disponibilità di mezzi meccanici e cumuli di terreno per soffocare gli incendi;
  - installazioni di n°2 monitori carrellati idroschium a di capacità non inferiore a 200 l;
  - i quattro impianti idrici antincendio devono avere ognuno una riserva idrica di 100 mc ed un gruppo di pompaggio conforme alla norma UNI EN 12845.

Le prescrizioni fornite dal Comando dei VV.FF. sono state interamente recepite nel presente progetto, nel quale è stato previsto, al fine di garantire una migliore funzionalità del sistema antincendio, che il vecchio impianto sia integrato da:

1. vasca in calcestruzzo armato (già realizzata ma in disuso) per una riserva idrica di 100 m<sup>3</sup>, con reintegro da pozzo artesiano alimentato da pompa sommersa;
2. installazione n°2 monitori carrellati idroschium a da 200 l;
3. potenziamento del sistema di sorveglianza antincendio con la presenza degli addetti antincendio formati con rischio elevato anche nelle ore non lavorative (notturni e festivi);
4. messa a riserva di almeno 200 m<sup>3</sup> di materiale inerte, per effettuare il primo intervento di soffocamento dell'incendio (40 m<sup>3</sup> per lotto);
5. posizionamento di scala in acciaio per permettere agli addetti ai lavori di effettuare interventi di emergenza dalla sommità delle piazzole.

Inoltre, sempre nell'ottica di un miglioramento del sistema di sicurezza antincendio presente, è stata prevista la rifunzionalizzazione dell'impianto elettrico, con collegamento alla cabina elettrica e relativo allaccio alla rete ENEL.

Pertanto, oltre a quanto prescritto dai VV.FF., come riportato nei punti precedenti, sono garantite le ulteriori misure di sicurezza di seguito riportate:

- idonea illuminazione;
- tubazioni sfiato teli;
- pronto impiego mezzi meccanici;
- viabilità interna e recinzione antintrusione.



## 1. IMPIANTO ANTINCENDIO

### 1.1 Iter autorizzativo

- Con Ordinanze Commissariali n. 17/2006, 185/2006, 238/2006, 252/2007, 298/2006, 425/2006, 474/2006, 500/2006, 06/2007, 125/2007, 179/2007, sono stati approvati i progetti esecutivi per la realizzazione del sito di stoccaggio provvisorio e dei relativi ampliamenti;
- In data 01.03.2006 il progetto di realizzazione del sito di stoccaggio è stato inoltrato al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco per la richiesta del parere di conformità;
- In data 21.08.2006 il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Napoli ha espresso parere favorevole sulla conformità del progetto alla normativa antincendio;
- In data 21.08.2006 il progetto di ampliamento del sito di stoccaggio è stato inoltrato al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco per la richiesta del parere di conformità;
- In data 07.02.2007 il progetto di completamento del sito di stoccaggio è stato inoltrato al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco per la richiesta del parere di conformità;
- In data 27.12.2008 il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Napoli ha espresso parere con richiesta integrazioni sulla conformità del progetto alla normativa antincendio.

### 1.2 Individuazione delle Attività

Ai sensi del D.M. 16 Febbraio 1982, modificato dal D.P.R. 01/08/2011 n. 151, sono individuate di seguito le attività soggette al parere di competenza dei VVF:

#### [Attività N° 34]

*Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici nonché deposito della cernita della carta usata, di stracci, di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta con quantitativi superiori a 50 kN.*

#### [Attività N° 43]

*Stabilimenti ed impianti per la produzione, lavorazione e rigenerazione della gomma e/o laboratori di vulcanizzazione di oggetti di gomma, con quantitativi superiori a 50kN; Depositi di prodotti della gomma, di pneumatici e simili, con quantitativi superiori a 100kN.*

#### [Attività N° 44]

*Stabilimenti, impianti, depositi ove si producono, lavorano e/o detengono materie plastiche, con quantitativi superiori a 50kN.*



**[Attività N° 49]**

*Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria per motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 25 kW.*

Per il sito in questione, essendo la potenza complessiva dei gruppi di produzione di energia elettrica inferiore ai 350 kW, l'attività N° 49 ricade nella categoria A, risponde alla regola tecnica di riferimento e per essa sarà presentata la relativa certificazione all'atto della presentazione della SCIA.

**1.3 Normativa tecnica di riferimento**

Ai fini della redazione della presente relazione si è fatto riferimento, come accennato, alla seguente normativa:

- UNI 10779 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI 814 Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili
- 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 9487 Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa
- UNI EN 545 Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua - Prescrizioni e metodi di prova
- UNI EN 671-2 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili
- UNI EN 671-3 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili
- UNI EN 694 Antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio
- UNI EN 1074-1 Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 1: Requisiti generali
- UNI EN 1074-2 Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione



- UNI EN 1452 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)
- UNI EN 10224 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10255 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 12201 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE)
- UNI 11292 Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio. Caratteristiche costruttive e funzionali.
- UNI 9490 Apparecchiature per estinzione incendi. Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio.
- UNI EN 13244 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE)
- UNI EN 14339 Idranti antincendio sottosuolo
- UNI EN 14384 Idranti antincendio a colonna soprasuolo
- UNI EN 14540 Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi
- UNI EN ISO 15493 Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Acrilonitrile - Butadiene - Stirene (ABS), policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) e clorurato (PVC-C) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie metrica
- UNI EN ISO 15494 Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Polibutene (PB), polietilene (PE) e polipropilene (PP) – Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica
- UNI EN ISO 14692 Industrie del petrolio e del gas naturale - Tubazioni in plastica vetro-rinforzata

## 1.4 Considerazioni sulla Valutazione del Rischio

La *Valutazione del Rischio di Incendio* è il procedimento di analisi del R.I. in un luogo di lavoro, mirato ad identificare, per un verso, le probabili circostanze prevedibili in grado di originare l'insorgere e lo sviluppo di un incendio e, per l'altro, valutare le probabili conseguenze nefaste ipotizzabili sofferte dai soggetti esposti allo scenario di incendio previsto.

La valutazione dei rischi di incendio consente al DDL di prendere i provvedimenti necessari per salvaguardare la sicurezza di tutti i soggetti presenti nel luogo di lavoro (lavoratori e visitatori).

I provvedimenti comprendono:

- *la prevenzione dei rischi;*



## S.A.P. NA. S.p.A.

- *l'informazione dei soggetti presenti;*
- *la formazione dei lavoratori;*
- *le misure tecnico-organizzative destinate a porre in atto i provvedimenti necessari.*

La valutazione del rischio di incendio tiene conto di:

- *il tipo di attività;*
- *i materiali immagazzinati e manipolati;*
- *le attrezzature presenti nel luogo di lavoro;*
- *le caratteristiche costruttive del luogo di lavoro;*
- *le dimensioni e l'articolazione del luogo di lavoro;*
- *il numero di persone presenti, siano essi lavoratori dipendenti che altre persone, e della loro prontezza ad allontanarsi in caso di emergenza.*

La valutazione del rischio di incendio, considerato che:

- *l'attività di abbancamento dei rifiuti presso la piazzola di trasferimento (piazzola n. 2) viene svolta all'aperto;*
- *il tipo di materiale combustibile presente ha potere d'innescio d'incendio basso;*
- *il numero dei soggetti presenti nel luogo di lavoro non supera le 10 unità;*
- *il carico d'incendio, essendo all'aperto, è poco significativo;*
- *l'adeguatezza delle misure di sicurezza sono atte ad eliminare o mitigare i rischi residui di incendio,*

può essere definita di *"Tipo Basso"*.

Comunque, a vantaggio di sicurezza, per le misure di prevenzione incendi l'attività in esame viene considerata a **"Medio Rischio d'Incendio"**.





## 2. ATTIVITA' SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI

**Attività N° 34-43-44** *Essendo le attività all'aperto con livello di rischio medio, quindi senza regola tecnica specifica, si fa riferimento ai criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro previste nel D.M. 10 marzo 1998*

### 2.1 Viabilità

L'accesso al sito di stoccaggio avviene attraverso un ingresso realizzato dall'uscita di via S.Maria a Cubito.

La strada d'ingresso consente di raggiungere, mediante strada in misto stabilizzato, l'area sede dei parcheggi e degli uffici e delle piazzole.

I vari lotti sono collegati tra di loro da strade interne in misto stabilizzato.

### 2.2 Vie di Esodo

Trattandosi di attività all'aperto e considerato che il numero di lavoratori contemporaneamente presenti non supera le 10 unità, non è necessario effettuare una verifica in tal senso.

In ogni caso è previsto un piano di emergenza, il quale regola le procedure da mettere in atto per la sicurezza dei lavoratori.

### 2.3 Mezzi Mobili di Estinzione degli Incendi: ESTINTORI PORTATILI

Sono presenti 11 estintori di Classe A del tipo:

- n°4 estintori portatili da 6 kg a CO<sub>2</sub>;
- n°2 estintori carrellati da 30 kg a polvere;
- n°3 estintori portatili da 9 Kg a polvere;
- n°2 estintori carrellati da 50 Kg.

installati nelle aree di lavorazione con i criteri stabiliti al punto 5.2 *Allegato V del D.M. 10 Marzo 1998*.

Tutti i mezzi di estinzione sopracitati, saranno mantenuti in efficienza e controllati periodicamente da personale specializzato, il tutto in ottemperanza al *D.P.R. N°547 articolo 34 del 27/04/1955*.

Appositi cartelli segnalatori, in ottemperanza a quanto disposto dal *D.Lgs. N° 493 del 14/08/1996*, nonché dal *D.M. 10/03/1998* permetteranno l'individuazione degli estintori anche a distanza.

### 2.4 Mezzi Mobili di Estinzione degli Incendi: MONITORI CARRELLATI

Il sistema mobile di estinzione degli incendi sarà completato dalla presenza di due monitori carrellati in acciaio al carbonio, muniti di serbatoi schiumogeni con capacità pari a 200 l.



## 2.5 Mezzi Fissi di Estinzione degli Incendi: INERTI

Per quanto riguarda il materiale abbancato, in caso di incendio occorrerà utilizzare materiale terroso per agire soffocando eventuali focolai; per tale evenienza, nelle aree limitrofe alle piazzole sarà previsto lo stoccaggio del materiale terroso.

## 2.6 Mezzi Fissi di estinzione degli Incendi: IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Per quanto riguarda invece i piazzali e le aree perimetrali, per combattere eventuali focolai, è stato realizzato un sistema antincendio costituito da idranti *UNI 70*, disposti lungo la pista di coronamento delle piazzole, ad una distanza di circa 40m l'uno dall'altro e collegati da tubazioni in PEAD interrate.

Per quanto riguarda, invece il Lotto E, il sistema antincendio è costituito da idranti *UNI45*.

Per tale sistema la riserva idrica sarà garantita dalle vasche interrate e l'alimentazione sarà garantita dai gruppi di pressurizzazione collegati ai singoli anelli antincendio.

Appositi cartelli segnalatori agevolano l'individuazione a distanza degli idranti e ogni idrante è corredato da una tubazione flessibile lunga 20 m. Le rete di idranti è costituita dai seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica;
- vasche di riserva idrica in calcestruzzo armato interrata;
- rete di tubazioni fisse, chiuse ad anello permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- attacco/attacchi di mandata per autopompa;
- valvole di intercettazione;
- idranti in cassetta antincendio completi di manichetta flessibile e lancia *UNI 70* e *UNI 45* con saracinesca.

Le vasche di accumulo saranno alimentate prelevando l'acqua in continuo direttamente dai pozzi di emungimento presente in sito, la riserva idrica è stata ipotizzata per sostenere, in caso di incendio, 4 idranti funzionanti contemporaneamente,

Lo schema di impianto è costituito da quattro anelli in materiale plastico PEAD PN 10, per diametri esterni mm 110, che corre interrato lungo il perimetro dell'area di stoccaggio.

La rete idranti è stata realizzata mediante idranti conformi alla *UNI EN 14384* ed installati ad una distanza tra loro massima di 40 m, la portata in ciascun idrante è fissata in 5 l/s ed ipotizzata in funzione continua per un'ora.

I componenti dell'impianto sono stati costruiti, collaudati ed installati in conformità alla legislazione vigente all'epoca della realizzazione del sito.

Le vasche di accumulo sono in calcestruzzo armato ed interrate, alimentate da due pozzi di emungimento situato in prossimità delle vasche. La pompa di alimentazione della vasca, di tipo



S.A.P. NA. S.p.A.

sommerso ed immersa nel pozzo stesso, dovrà garantire un riempimento della vasca in non più di 36 ore. Considerando che il volume minimo richiesto per la rete idranti è di  $72 \text{ m}^3$ , la pompa sommersa dovrà quindi garantire una portata superiore a  $72/36 = 2 \text{ m}^3/\text{h}$ .

La rete idranti è alimentata da un gruppo di pressurizzazione e dovrà essere conforme alla UNI VVF 9490, e dovrà essere dimensionato per un punto di funzionamento ottimale a portata  $Q = 72 \text{ m}^3/\text{h}$ , prevalenza  $H = 60 \text{ mca}$ , giri  $2.900 \text{ rpm}$ .

La rete è stata dimensionata e realizzata secondo la norma all'epoca vigente.

L'impianto dovrà garantire il contemporaneo funzionamento di non meno di 4 attacchi nella posizione idraulicamente più sfavorevole.

La portata totale che deve fornire l'impianto risulta pari a:

$$4 \text{ idranti} \times 300 \text{ l/min} = 1200 \text{ l/min}$$

Ne deriva che la riserva idrica minima risulta pari a:

$$1200 \text{ l/min} \times 60 \text{ min} = 72.000 \text{ litri} = 72 \text{ m}^3$$

## 2.7 Recinzione, presidio e sorveglianza

Il sito di stoccaggio è interamente delimitato da recinzione con pannelli in calcestruzzo prefabbricato dall'altezza complessiva di 2.5 m, inoltre è presente un cancello metallico con apertura manuale sorvegliato dal personale presente in situ.

La sorveglianza del sito è garantita dalla presenza di guardiania armata, effettuata da ditta esterna, che presidia l'area di stoccaggio nelle 24 ore.

## 2.8 Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione è costituito da un ramo autonomo collegato al gruppo elettrogeno presente in sito, che alimenta 226 paline stradali, di altezza 8 m, poste ad interasse medio di circa 60 m e disposte in modo da assicurare un idoneo illuminamento dell'intera area.

È oggetto del presente progetto, la realizzazione di una cabina elettrica per l'alimentazione dei gruppi antincendi e delle paline stradali direttamente dalla rete elettrica.



S.A.P. NA. S.p.A.

## 2.9 Area di smassamento

In caso di incendio del rifiuto abbancato sulle piazzole, la piazzola denominata E12, utilizzata come area di trasferimento, può essere all'occorrenza utilizzata come area di smassamento del materiale combusto, così da evitare il propagarsi dell'incendio.



### 3. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA RETE

La rete idrica antincendio presenta le seguenti caratteristiche:

- Pompa sommersa utilizzata per l'emungimento di acqua da pozzo;
- Vasche interrata dalle dimensioni interne di 100 m<sup>3</sup>, in calcestruzzo armato con barre in acciaio nervate FeB 44k, con relativi gruppi di pressurizzazione antincendio;
- Condotte interrate in polietilene ad alta densità (PEAD) a superficie liscia di colore nero, tipo 312, rispondente alla norma UNI 7611, recante per esteso il marchio I.I.P. PN 10 con diametro esterno di 110 mm;
- N° 268 Casette da esterno per idranti con lamiera verniciata di colore rosso RAL 3000 con portello in lamiera verniciata, schermo safe crash, lancia in ottone e rame con ugello fisso, fornita UNI70 ed UNI 45 manichetta da 20m completa di piantana;
- Gruppo attacco per motopompa con valvola d'intercettazione con attacco UNI 70 VV.FF. completo di attacco motopompa VV.FF. 2xUNI70 con innesto di alimentazione 4”.

#### 3.1 Opere da realizzare

Obiettivo del presente progetto esecutivo è la realizzazione di un sistema antincendio e di un sistema elettrico che risulti essere adeguato per richiedere la SCIA al Comando Provinciale di Napoli dei VV.FF. per il successivo rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi.

Nello specifico, il progetto prevede la sostituzione di tutte le cassette antincendio presenti, comprese le UNI 45 del lotto E con nuove cassette UNI 70 complete di piantane di sostegno.

Il progetto oltre alla sostituzione delle cassette, prevede la realizzazione di 4 anelli chiusi indipendenti, tali da rendere il sistema costituito da maglie chiuse, collegate ai gruppi di pressurizzazione alimentati dalla vasca interrata di riserva idrica, rimpinguata da idoneo collegamento con pozzo.

Le maglie chiuse, saranno realizzate con la fornitura e posa in opera di condotte, idoneamente interrate, in PEAD con diametro esterno 110 mm, che andranno ad integrare le condotte già presenti in situ, realizzate dalla ex affidataria del servizio FIBE s.p.a.

Inoltre il sito di stoccaggio in parola sarà dotato di collegamento alla linea elettrica con la realizzazione di una cabina da installare nell'area di servizio del sito di stoccaggio.

Alla cabina elettrica saranno collegati sia le paline stradali che i gruppi di pressurizzazione.

A tal proposito, per evitare che i costi dell'intervento siano troppo esosi, si è deciso di eliminare dal gruppo di pressurizzazione le elettropompe, poiché il collegamento con la cabina elettrica avrebbe comportato dei costi per la posa e fornitura dei cavi elettrici molto alti.

Le elettropompe sono state sostituite da motopompa automatica ai sensi della Norma UNI 12845.



## 4. MISURE GESTIONALI DI PREVENZIONE INCENDI

### 4.1 Organizzazione dell'emergenza

#### 4.1.1 Squadre di emergenza

Tutti i lavoratori impiegati nel sito (5 - max 10 persone) fanno parte delle squadre di emergenza ed hanno frequentato i corsi di informazione/formazione previsti dal D. M. 10/03/1998, per rischio di incendio elevato (16 h) ed hanno ricevuto l'Attestato di idoneità tecnica allo svolgimento dell'incarico di "addetto antincendio" dai relativi comandi provinciali del VV. F.

Tra i suddetti lavoratori l'Assistente di Sito, con funzione di Coordinatore dell'Emergenza, è sicuramente sempre presente in sito, durante l'orario lavorativo ordinariamente stimato in 36 ore diurne settimanali (per es: 8-15) escluso il Sabato, la Domenica e i festivi.

Al Coordinatore dell'Emergenza pervengono tutte le segnalazioni di eventuali emergenze ed a lui spetta decidere, nell'immediato, il tipo di intervento da eseguire, secondo le indicazioni previste dal Piano di emergenza di ogni singolo sito.

Il Coordinatore dell'Emergenza, pur non essendo sempre presente, è reperibile 24h/24 ed è lui che, da momento del suo arrivo sul sito a seguito della segnalazione di un'emergenza, assume il comando delle operazioni in corso di svolgimento da parte della squadra di emergenza, fino all'arrivo dei VV. F. In aggiunta al personale impiegato in sito per le normali attività, viene assicurata la presenza continua, 24h su 24 e 365 gg/anno, di una squadra di vigilanza, composta da due unità di cui una armata, che in caso di emergenza effettua le procedure di primo intervento (per cui risulta in possesso almeno dell'attestato di idoneità antincendio – Rischio ELEVATO) e avvisa telefonicamente il Coordinatore dell'Emergenza.

Il personale delle squadre di vigilanza garantisce la presenza durante le operazioni periodiche di sorveglianza e manutenzione programmata, secondo quanto stabilito dal Coordinatore dell'Emergenza.

#### 4.1.2 Dotazione delle squadre di emergenza

Le squadre di emergenza su ogni sito dispongono della seguente attrezzatura, posta nel locale utilizzato come magazzino:

- una lampada di emergenza
- una coperta antincendio
- un estintore a polvere
- un pacchetto di medicazione
- due visiere trasparenti per elmetto



S.A.P. NA. S.p.A.

- due maschere pienofacciali con filtri sostituibili.

Per le necessarie comunicazioni, è presente in ogni sito ad uso del Coordinatore dell'Emergenza un telefono mobile per la chiamata ai servizi di soccorso pubblico (118, 115, etc...) ed almeno un altro in uso alla vigilanza.

Il Coordinatore dell'Emergenza ed i componenti della squadra di emergenza sono dotati di radio ricetrasmittenti per un più rapido collegamento tra loro.

Una copia delle planimetrie generali è presente in modo che sia noto a tutti l'ubicazione degli accessi al sito di stoccaggio, degli spazi eventualmente riservati per le manovre dei mezzi di soccorso e dei presidi antincendio.

Copia delle istruzioni da seguire in caso di rilevamento di un'emergenza sono affisse nella bacheca posta all'ingresso del sito di stoccaggio.

#### **4.1.3 Intervento di ditte esterne durante l'emergenza**

In aiuto all'opera prestata dal personale della SAPNA SPA con i suoi uomini ed i suoi mezzi, è assicurata la reperibilità, di mezzi d'opera (escavatore, pala, piattaforma aerea, etc..) necessari a proseguire e/o implementare le operazioni di smassamento del materiale interessato dall'incendio. Analogamente è assicurata la reperibilità, del personale delle ditte incaricate della manutenzione degli impianti antincendio.

#### **4.1.4 Verifiche periodiche**

Il Coordinatore dell'emergenza controlla, almeno ogni sei mesi, che non siano variate le condizioni e che siano stati effettuati i controlli periodici sui mezzi di estinzione (verifica semestrale ecc..).



## 4.2 Procedure di emergenza

### 4.2.1 Tipologia dell'intervento

Anche se l'incendio viene rilevato tempestivamente è difficile ci si troverà sempre di fronte ad un incendio covante all'interno della massa, per cui occorre invece prevedere:

1. un continuo e massiccio abbattimento della temperatura della massa interessata dalla combustione mediante innaffiamento con le normali reti idranti;
2. il soffocamento mediante ricoprimento con terreno.

### 4.2.2 Misure di sicurezza

Il personale addetto alle operazioni di innaffiamento indossa, oltre ai normali dispositivi di protezione individuale (scarpe antinfortunistiche, tuta e guanti da lavoro, facciale filtrante, tuta monouso), anche l'elmetto di protezione del capo dotato di una visiera trasparente sollevabile.

Il personale addetto alle operazioni di ricoprimento:

- indossa le maschere pienofacciali, oltre ai normali dispositivi di protezione individuale (scarpe antinfortunistiche, tuta lavoro);
- rimane all'interno della cabina di guida chiusa e climatizzata del mezzo d'opera;
- mantiene in funzione i segnalatori acustici e luminosi del mezzo;
- riceve e dà istruzioni attraverso la radio ricetrasmittente in dotazione.

Il Coordinatore dell'emergenza vigila che nessuno, oltre al personale impegnato nell'innaffiamento e nel ricoprimento, si avvicini all'area interessata dall'incendio.

### 4.2.3 Compiti della squadra di emergenza

Nelle normali condizioni di esercizio il personale addetto antincendio:

- verificare il corretto posizionamento degli estintori e dei mezzi antincendio nelle zone in cui opera quotidianamente secondo la programmazione effettuata dal gestore. In termini di sorveglianza, gli addetti interni almeno una volta a settimana devono provvedere alla verifica dell'efficienza dell'impianto idrico antincendio mediante attivazione del gruppo di pompaggio e verifica delle prestazioni idrauliche di idranti posti in differenti punti dell'impianto;
- effettuare periodicamente esercitazioni con i vari tipi di estintori, idranti e monitori in relazione all'impiego differenziato degli stessi, sui vari tipi di fuoco;
- la manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti nonché il controllo e collaudo periodico delle attrezzature antincendio, come previsto dalla normativa vigente, dovrà essere effettuata con





cadenza semestrale ovvero ogni qualvolta sia ravvisata la necessità segnalata dagli addetti interni a seguito delle operazioni di sorveglianza.

Nel corso dell'emergenza l'addetto all'emergenza:

- interviene sull'incendio secondo le procedure stabilite durante i corsi di formazione e le istruzioni ricevute dal Coordinatore dell'emergenza;
- in caso di intervento dei Vigili del Fuoco si mettono a loro disposizione;
- ad incendio spento, danno l'avvio alle procedure di ripristino delle condizioni di piena efficienza di mezzi fissi e mobili antincendio.
- coadiuva l'evacuazione fornendo indicazioni al personale (anche esterno e/o visitatore) su come abbandonare l'area e dove radunarsi;
- collabora al salvataggio di persone eventualmente intrappolate o ferite.
- avvia la procedura di evacuazione, su segnalazione del Coordinatore dell'emergenza;
- relazione ad intervalli regolari al Coordinatore dell'emergenza in merito allo sviluppo dell'incendio e delle operazioni di intervento.

#### 4.2.4 Primo intervento

In caso di incendio, **chiunque lo avvisti**, avvisa subito il Coordinatore dell'emergenza, il quale deve:

- Valutare l'entità dell'incendio, se possibile intervenire e spegnerlo con i mezzi presenti in sito e, in caso contrario, i possibili sviluppi nell'immediato futuro;
- Dismettere gli impianti elettrici della zona interessata dall'incendio, al limite facendo togliere tensione a tutto il sito;
- In base alle valutazioni ai punti precedenti, ordinare l'intervento da parte del personale della squadra di emergenza;
- Richiedere **comunque** l'intervento dei Vigili del Fuoco (115) e, solo in caso di effettiva necessità, l'intervento del pronto intervento sanitario (118);
- Avvisare il Direttore Tecnico delle azioni intraprese;
- Supervisionare le attività di spegnimento;
- Vigilare che nessuno, oltre al personale impegnato nell'annaffiamento e nel ricoprimento si avvicini all'area interessata all'incendio.

All'arrivo dei Vigili del Fuoco, il Coordinatore dell'emergenza deve:

- fornirgli tutte le informazioni relative all'incendio e ai possibili effetti prevedibili;
- mettersi a disposizione del caposquadra dei VV. F e provvedere, nei limiti delle proprie capacità e competenze, agli interventi che saranno richiesti.



All'avvenuto spegnimento dell'incendio, il Coordinatore dell'emergenza deve:

- verificare l'avvenuta estinzione del focolaio di incendio e la messa in sicurezza dell'area, mediante segregazione dal resto dello stabilimento (con nastro segnaletico od altro);
- autorizzare il riavvio degli impianti elettrici e delle attività del sito ove sussistano le condizioni di sicurezza e non ci siano interferenze con l'area interessata dall'incendio.

#### **4.2.5 Intervento delle Ditte Esterne Responsabile dell'emergenza**

Il Coordinatore dell'emergenza, in attesa dell'arrivo dei VV. F., provvede, se lo ritiene necessario, a:

- richiedere l'intervento della ditta incaricata del noleggio dei mezzi d'opera;
- avvisare il Direttore Tecnico delle azioni intraprese; i recapiti dei Direttori Tecnici (reperibili 24 h su 24) sono disponibili presso i rispettivi siti di stoccaggio;
- richiedere l'intervento dei tecnici del laboratorio per la classificazione delle acque di spegnimento e del materiale interessato dall'incendio.

In caso di impossibilità da parte del Direttore Tecnico, ma sempre seguendo le indicazioni dello stesso, il Coordinatore dell'emergenza deve richiedere l'intervento degli altri soggetti interessati, così come descritto nel successivo paragrafo.

#### **4.2.6 Intervento dei Vigili del Fuoco**

All'arrivo dei VV. F. la responsabilità degli interventi nell'area interessata dall'incendio passa dal personale della SAP NA Spa al Caposquadra od al Comandante delle squadre dei VV. F.

Il Comandante, valutate le informazioni ricevute dal Coordinatore dell'emergenza, organizza gli interventi necessari allo spegnimento dell'incendio, coordinando anche le attività della squadra di emergenza dell'stabilimento.

In caso lo ritenga necessario e nel caso non siano già state chiamate, il Comandante provvede a:

- richiedere l'intervento della ditta incaricata del noleggio dei mezzi d'opera, come indicato al paragrafo precedente;
- richiedere l'intervento della ditta incaricata manutenzione degli impianti antincendio, come indicato al paragrafo precedente;
- richiedere l'ausilio di altri enti pubblici di soccorso e/o di intervento (protezione civile, etc...), curandone anche il coordinamento dal momento che intervengano sulla scena dell'emergenza.

Il Comandante deve fare riferimento, per le necessità tecniche e logistiche inerenti all'attività di spegnimento al Coordinatore dell'emergenza.



S.A.P. NA. S.p.A.

#### **4.2.7 Intervento del Direttore Tecnico**

Il Direttore Tecnico del sito, valutate le informazioni ricevute dal Coordinatore dell'emergenza provvede, **in caso se ne ravvisi l'effettiva necessità**, a richiedere l'intervento:

- dei servizi di pubblica sicurezza per tenere lontani i terzi dall'area dell'estabilimento e/o dalle aree limitrofe;
- delle polizie municipali per limitare la circolazione sulle strade adiacenti gli impianti;
- dei tecnici dell'ARPAC per lo svolgimento delle analisi ambientali;
- del Dipartimento di Prevenzione dell'ASL;
- di ogni altro servizio pubblico di soccorso e/o di intervento ritenga necessario alla conclusione con successo delle attività di spegnimento dell'incendio.



## 5. IMPIANTO ELETTRICO

Il presente progetto prevede l'adeguamento dell'impianto elettrico a servizio del sito di stoccaggio Masseria del Re ubicato il località omonima nel Comune di Giugliano in Campania (NA).

L'intervento in oggetto riguarderà tutto l'impianto di bassa tensione, ad esclusione della sola cabina elettrica e del quadro generale di bassa tensione, opere previste in allegati al presente progetto.

È prevista la realizzazione della distribuzione elettrica principale, che sarà costituita da condutture elettriche direttamente interrate con l'utilizzo di idonei cavi a doppio isolamento.

È previsto il ripristino della distribuzione elettrica secondaria (cavidotti e cavi esistenti) con il riutilizzo, per quanto possibile, di quanto esistente in termini di cavi e cavidotti, con l'integrazione di nuovi tratti d'impianto compatibilmente con la distribuzione elettrica primaria prevista in progetto.

È prevista la realizzazione e l'installazione di sottoquadri elettrici a servizio di tutto l'impianto di illuminazione esterna e di servizi accessori (pompe di emungimento, ausiliari gruppi antincendio).

È prevista, inoltre, la realizzazione di tutte le condutture elettriche a servizio delle strutture prefabbricate (uffici e servizi) a partire direttamente dal quadro generale di bassa tensione.

L'impianto di messa a terra sarà realizzato lungo i percorsi della distribuzione primaria; quest'ultimo sarà strettamente interconnesso all'impianto di terra di cabina a mezzo del collettore generale di terra previsto nella stessa.

### 5.1 Descrizione dell'impianto e analisi dei carichi.

L'energia elettrica verrà fornita, a valle della cabina MT/BT, in b.t. con tensione di alimentazione trifase a 230V/400V – 50 Hz, sistema TN-S.

L'impianto sarà dimensionato per una potenza massima pari a 250 kW.

Le utenze dell'attività in oggetto sono costituite essenzialmente da circuiti luce (illuminazione di tipo stradale), circuiti prese a spina e motori di taglia media (pompe).

### 5.2 Dimensionamento linee e protezioni.

Le linee dell'impianto elettrico in esame sono state dimensionate utilizzando le tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 35026, tenendo conto delle modalità di posa delle linee stesse e delle correnti di impiego dei singoli circuiti raffrontate alle relative correnti nominali delle protezioni,



## S.A.P. NA. S.p.A.

assicurando un buon grado di sicurezza e cadute di tensione contenute nei limiti raccomandati. In particolare, le correnti di impiego dei circuiti sono state determinate considerando le correnti nominali dei carichi alimentati, dei loro rendimenti e coefficienti di contemporaneità e utilizzazione.

La protezione dai sovraccarichi e dai cortocircuiti è assicurata dall'impiego di interruttori automatici magnetotermici con potere di interruzione superiore alle correnti di corto circuito ammissibili nel relativo punto di installazione.

La protezione dalle tensioni di contatto, invece, sarà garantita dall'impiego di interruttori differenziali coordinati con l'impianto di terra. In particolar modo è stata curata la selettività delle protezioni, in modo da assicurare la massima continuità di servizio.

Per quanto concerne il sistema di rifasamento di tale impianto elettrico, non disponendo dei fattori di potenza caratteristici delle varie macchine che saranno installate, nulla è stato previsto allo stato attuale; quando sarà completo e funzionante il parco carichi dell'attività potranno essere effettuate accurate misure, intese a progettare il giusto sistema di rifasamento da installare, in termini di taglia e di tipologia (distribuito o concentrato, a gradini o fisso, ...).

### Protezione contro i sovraccarichi.

I circuiti elettrici saranno protetti contro le sovracorrenti da dispositivi installati all'origine di ciascun circuito elettrico; tali dispositivi saranno scelti in modo tale da rispettare le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

dove:

- $I_b$  è la corrente di impiego del circuito;
- $I_n$  è la corrente nominale del dispositivo di protezione;
- $I_z$  è la portata della conduttura elettrica a regime permanente;
- $I_f$  è la corrente convenzionale del dispositivo di protezione.

### Protezione contro i corto circuiti.

Nella scelta dei dispositivi di protezione si terrà conto della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione; il potere di interruzione del dispositivo non dovrà essere inferiore a tale valore.

Le condutture elettriche saranno protette dalle correnti di corto circuito se risulta verificata la seguente condizione:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2$$

dove:



## S.A.P. NA. S.p.A.

- $I^2 \cdot t$  è l'energia passante attraverso il dispositivo di protezione;
- $I$  è la corrente di corto circuito;
- $t$  è la durata del corto circuito;
- $K$  è la costante dipendente dal tipo di conduttore da proteggere;
- $S$  è la sezione del conduttore.

### Protezione contro i contatti diretti.

Tale protezione verrà attuata mediante isolamento delle parti attive e/o mediante involucri o barriere; nel primo caso l'isolamento è parte integrante del componente elettrico ed è rimovibile solo mediante distruzione, ed ha caratteristiche tali da resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche previste in condizioni ordinarie di esercizio; nel secondo caso gli involucri e barriere dovranno assicurare almeno il grado di protezione IPXXB, con le superfici orizzontali a portata di mano tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXD; il grado di protezione, in ogni caso, sarà scelto in relazione all'ambiente di posa e alle condizioni di esercizio dell'impianto.

Un involucro o barriera potrà essere rimosso, per ragioni di manutenzione ad esempio, rispettando le seguenti condizioni:

- uso di chiave o attrezzo da parte di personale adestrato;
- sezionamento delle parti attive con interblocco meccanico e/o elettrico;
- interposizione di una barriera temporanea che impedisca il contatto con le parti attive.

La protezione differenziale garantita da dispositivi istantanei ad alta sensibilità è riconosciuta come protezione addizionale contro i contatti diretti.

### Protezione contro i contatti indiretti e coordinamento delle protezioni con l'impianto di messa a terra.

Tale protezione sarà garantita mediante interruzione automatica dell'alimentazione con l'utilizzo di protezioni differenziali.

Considerando di essere in presenza di un sistema TN e di un ambiente di tipo ordinario, tali protezioni differenziali dovranno essere coordinate con l'impianto di terra nel pieno rispetto della seguente condizione:

$$R_a \cdot I_a \leq 50$$

dove:

- $R_a$  è la resistenza dell'anello di guasto in condizioni di esercizio;
- $I_a$  è la corrente di intervento del dispositivo di protezione differenziale.



### **5.3 Normativa di riferimento.**

In generale, gli impianti e i componenti utilizzati dovranno essere realizzati a regola d'arte in conformità alle prescrizioni della legge n. 186 del 01.3.68, della legge n. 46 del 5.3.90 e del relativo regolamento di attuazione D.P.R. n. 447 del 6.12.91, e nel pieno rispetto delle indicazioni tecniche prescritte dalla Norma CEI 64-8 e delle vigenti prescrizioni legislative in materia antinfortunistica, unite a raccomandazioni degli organi preposti al controllo.

I componenti da installare, precisamente, dovranno essere tutti rispondenti alle relative normative tecniche attualmente vigenti o dovranno comunque essere dotati di marcatura e/o certificazione equivalente.

### **5.4 Modalità di esecuzione e scelte progettuali.**

#### **5.4.1 Quadri elettrici e protezioni.**

I quadri elettrici da realizzare saranno costituiti da contenitore modulare in lamiera di acciaio preverniciato, di tipo a parete e/o a pavimento, aventi grado di protezione non inferiore ad pari ad IP40.

I quadro saranno rispondenti alla Norma CEI 17-13 e dotati di portello frontale, con possibilità di chiusura con chiave.

Le dimensioni dei quadri elettrici, infine, dovranno essere sufficienti ad accogliere le apparecchiature previste dagli elaborati di progetto, prevedendo, altresì, una certa ridondanza in modo da accogliere eventuali apparecchiature per futuri ampliamenti.

Le protezioni da installare saranno di tipo modulare, rispondenti alle Norme CEI EN 60947-2 e CEI 23-3, e alle Norme CEI EN 61008-1 e 61009-1, per quanto concerne i differenziali.

Alla fine dei lavori, nei quadri elettrici, andrà acclusa una copia dello schema elettrico esecutivo del quadro stesso.

#### **5.4.2 Canalizzazioni e cassette di derivazione.**

Nelle aree di alvrazione la distribuzione elettrica avverrà a vista con l'utilizzo di canali forati in acciaio zincato, tipo sendzimir, fissati a sospensione, di tubo in PVC rigido serie pesante autoestinguente e di cassette di derivazione in materiale termoplastico autoestinguente.

La distribuzione nei depositi e servizi sarà di tipo a vista con l'utilizzo di tubo rigido in PVC autoestinguente serie pesante e con cassette di derivazione in materiale termoplastico autoestinguente autoestinguente, conformi alle rispettive Norme CEI 23-8 e IEC670.



S.A.P. NA. S.p.A.

Tutte le tubazioni e canalizzazioni dovranno avere dimensioni tali da rispettare il massimo grado di riempimento in modo da garantire la sfilabilità dei cavi; pertanto il diametro delle tubazioni sarà almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio di sviluppo del fascio di cavi inerenti e comunque sempre superiore a 10 mm; nelle canalizzazioni, invece, la sezione di ingombro del fascio di cavi non dovrà essere superiore al 50% della sezione utile.

Le cassette di derivazione dovranno avere dimensioni adeguate, tali da permettere di effettuare agevolmente le derivazioni inerenti, ed essere dotate di coperchio di protezione asportabile solo con attrezzo.

Le giunzioni tra i conduttori dovranno essere effettuate impiegando idonei morsetti atti ad assicurare tenuta meccanica ed isolamento elettrico; esse sono ammesse esclusivamente nelle cassette di derivazione. È tassativamente vietato l'impiego di nastro isolante per la protezione delle giunzioni.

#### **5.4.3 Conduttori.**

Le sezioni dei conduttori sono indicate negli elaborati di progetto.

I cavi da distribuire, multipolari o unipolari, dovranno essere in trecciola di rame flessibile isolato, con caratteristiche di comportamento al fuoco non propaganti l'incendio (conformemente alla Norma CEI 20-22), di tipo N07V-K, per gli unipolari, e FG7OR per i multipolari.

Per quanto riguarda la colorazione, si dovrà utilizzare il cavo blu chiaro per il neutro, mentre i conduttori di protezione dovranno essere tassativamente contraddistinti dal colore giallo/verde, colore che comunque non potrà essere utilizzato per nessun altro circuito diverso da quello di terra; per i conduttori di fase delle linee dorsali, infine, si consiglia di utilizzare un colore diverso per ogni linea.

La sezione dei conduttori di protezione dovrà essere almeno pari a quella dei conduttori di fase della linea da proteggere.





## 6. PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

### 6.1 Contenuto del documento

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

#### 6.1.1 Norme Tecniche Di Riferimento

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1  
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2  
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3  
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4  
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"  
Febbraio 2013;
- CEI 81-3  
"Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico."  
Maggio 1999.

#### 6.1.2 Individuazione Della Struttura Da Proteggere

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato



S.A.P. NA. S.p.A.

da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

## 6.2 Dati Iniziali

### 6.2.1 Densità annua di fulmini a terra

Come rilevabile dalla norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nel comune di SAVIANO in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_t = 2,5 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

### 6.2.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (*Allegato Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: industriale

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

### 6.2.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di segnale: TLC
- Linea di energia: ENERGIA

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

### 6.2.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);



- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: capannone A

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

### 6.3. Calcolo delle aree di raccolta della struttura e delle linee elettriche esterne

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AD*).

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AM*).

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

### 6.4. Valutazione Dei Rischi

#### 6.4.1 Rischio R1: perdita di vite umane

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati:

Z1: capannone A

RA: 3,33E-07

RB: 6,65E-08

RU(imp. elettrico): 8,64E-07

RV(imp. elettrico): 1,73E-07



S.A.P. NA. S.p.A.

RU(Imp. telefonico e TD): 6,85E-07

RV(Imp. telefonico e TD): 1,37E-07

Totale: 2,26E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,26E-06

#### **6.4.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo R1 = 2,26E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

#### **6.5. Scelta delle misure di protezione**

Poiché il rischio complessivo R1 = 2,26E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

#### **6.6 Conclusioni**

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.



## APPENDICI

### Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ( $CD = 0,5$ )

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km<sup>2</sup> anno)  $N_t = 2,5$

### Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ENERGIA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m)  $L = 180$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 40 B (m): 60 H (m): 8

Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (Cd): isolata

Caratteristiche della linea: TLC

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m)  $L = 1000$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

### Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: capannone A

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ( $r_t = 0,01$ )

Rischio di incendio: ordinario ( $r_f = 0,01$ )

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ( $h = 2$ )

Protezioni antincendio: manuali ( $r_p = 0,5$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Imp. elettrico



S.A.P. NA. S.p.A.

Alimentato dalla linea ENERGIA

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m<sup>2</sup>) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 2,5 kV

Tensione indotta trascurabile

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Impianto interno: Imp. telefonico e TD

Alimentato dalla linea TLC

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico (Ks3 = 0,0001)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Tensione indotta trascurabile

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona: capannone A

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 15

Numero totale di persone nella struttura: 15

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 2400

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 2,74E-05

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 5,48E-06

Rischio 4

Valore dei muri (€): 500000

Valore del contenuto (€): 1000000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 1000000

Valore totale della struttura (€): 2500000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 4,00E-03

Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 2,50E-03

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: capannone A

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

### **Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi**

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 9,71E-03 km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,63E-01 km<sup>2</sup>



S.A.P. NA. S.p.A.

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,21E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,16E+00

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

TLC

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

ENERGIA

AL = 0,007200 km<sup>2</sup>

AI = 0,720000 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

TLC

NL = 0,025000

NI = 2,500000

ENERGIA

NL = 0,009000

NI = 0,900000

### **Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

Zona Z1: capannone A

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Imp. elettrico) = 1,00E+00

PC (Imp. telefonico e TD) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Imp. elettrico) = 6,40E-03

PM (Imp. telefonico e TD) = 4,44E-09

PM = 6,40E-03

PU (Imp. elettrico) = 1,00E+00



S.A.P. NA. S.p.A.

PV (Imp. elettrico) = 1,00E+00

PW (Imp. elettrico) = 1,00E+00

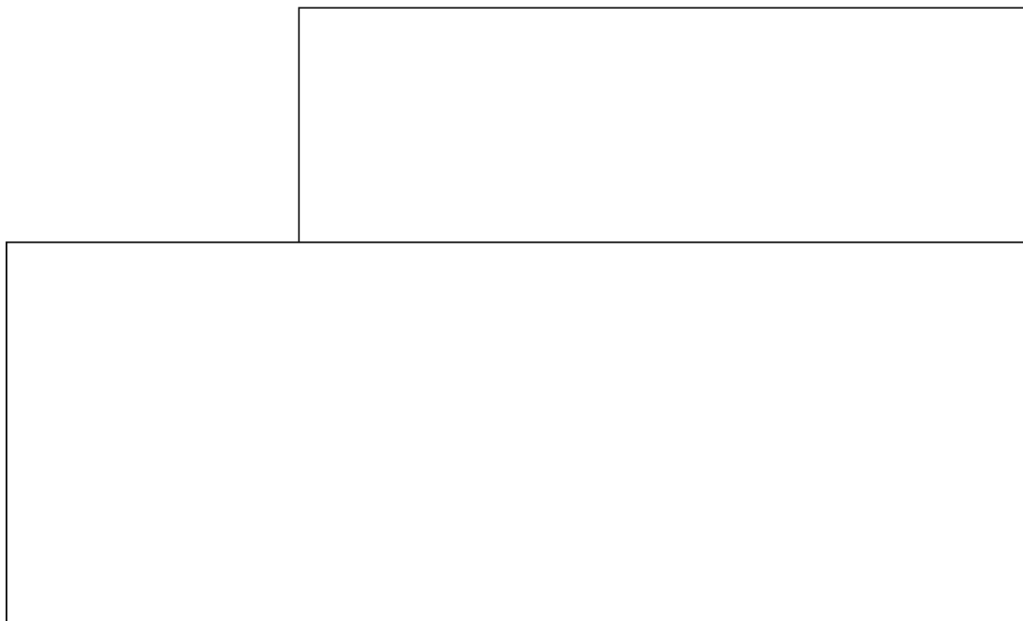
PZ (Imp. elettrico) = 3,00E-01

PU (Imp. telefonico e TD) = 1,00E+00

PV (Imp. telefonico e TD) = 1,00E+00

PW (Imp. telefonico e TD) = 1,00E+00

PZ (Imp. telefonico e TD) = 5,00E-01



Scala: 5 m

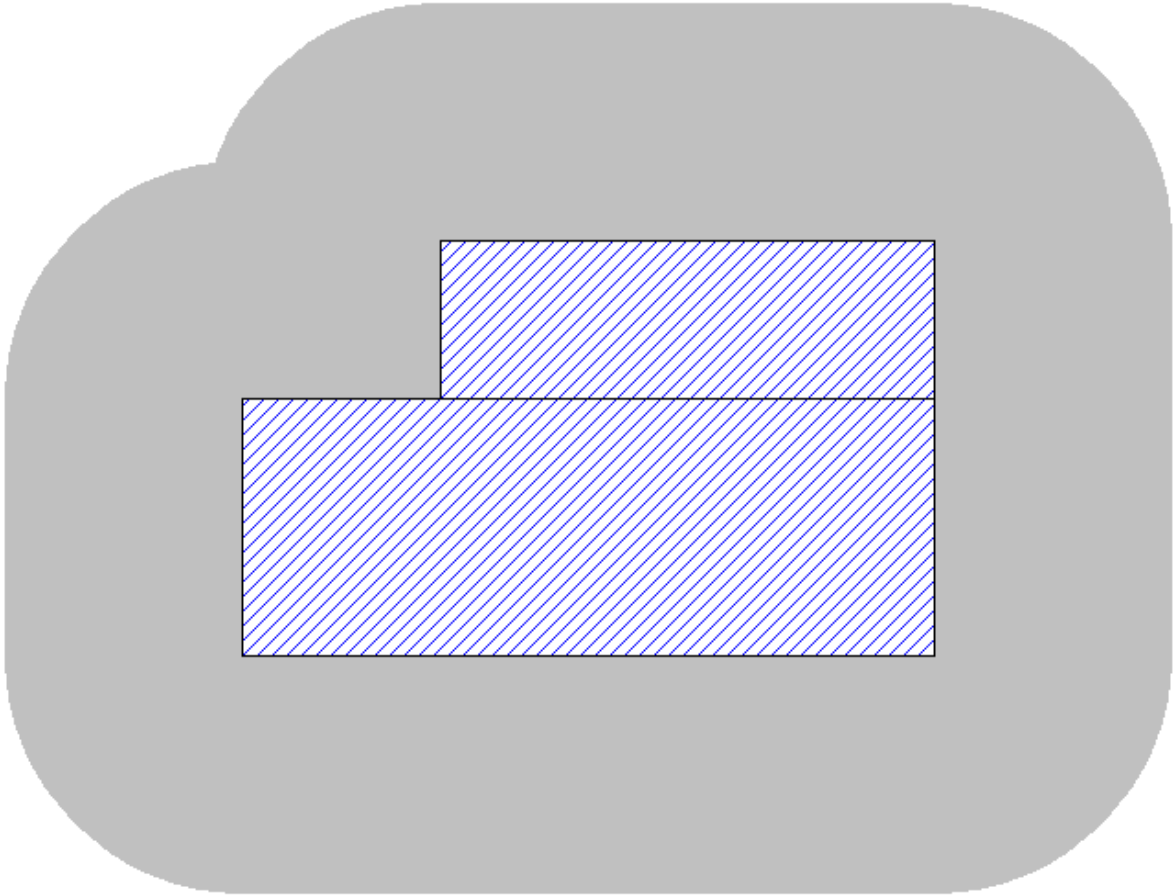
Hmax: 8 m

### Allegato - Disegno della struttura





S.A.P. NA. S.p.A.

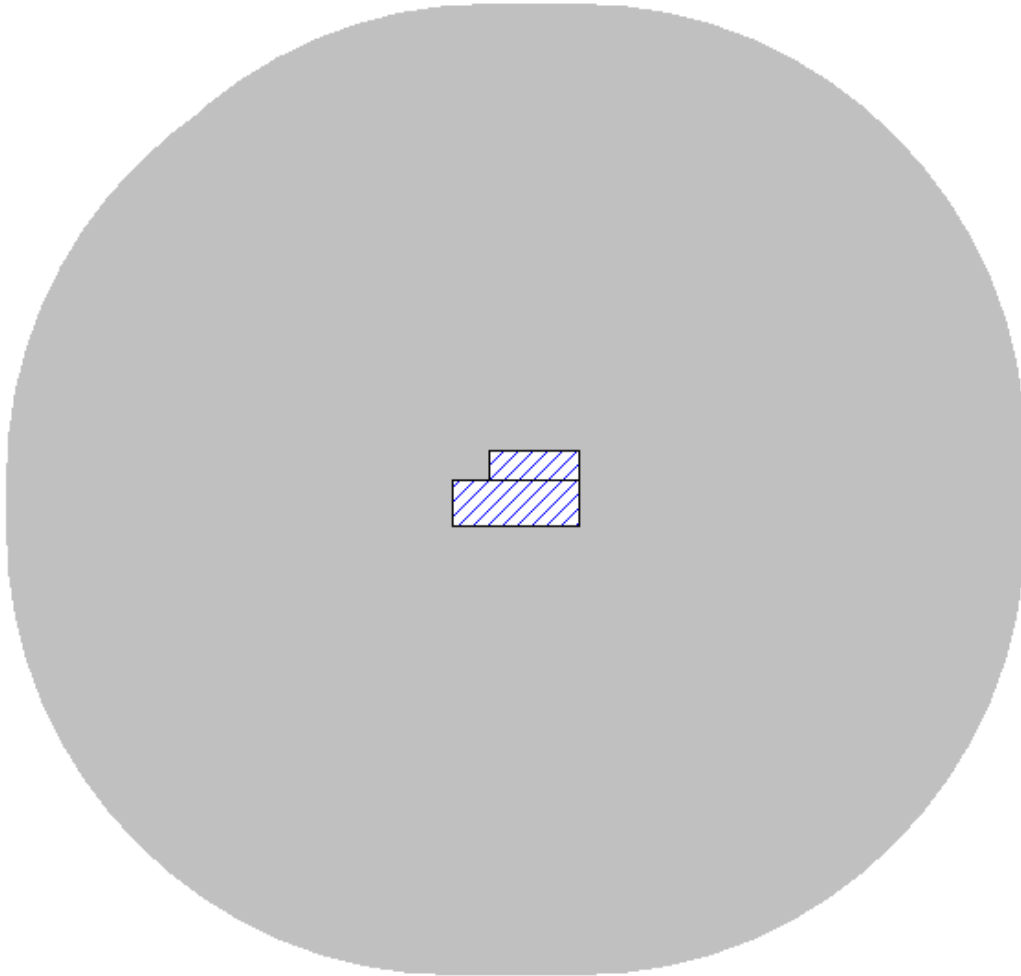


**Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD**

Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 9,71E-03



S.A.P. NA. S.p.A.



**Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM**

Area di raccolta AM (km<sup>2</sup>) = 4,63E-01