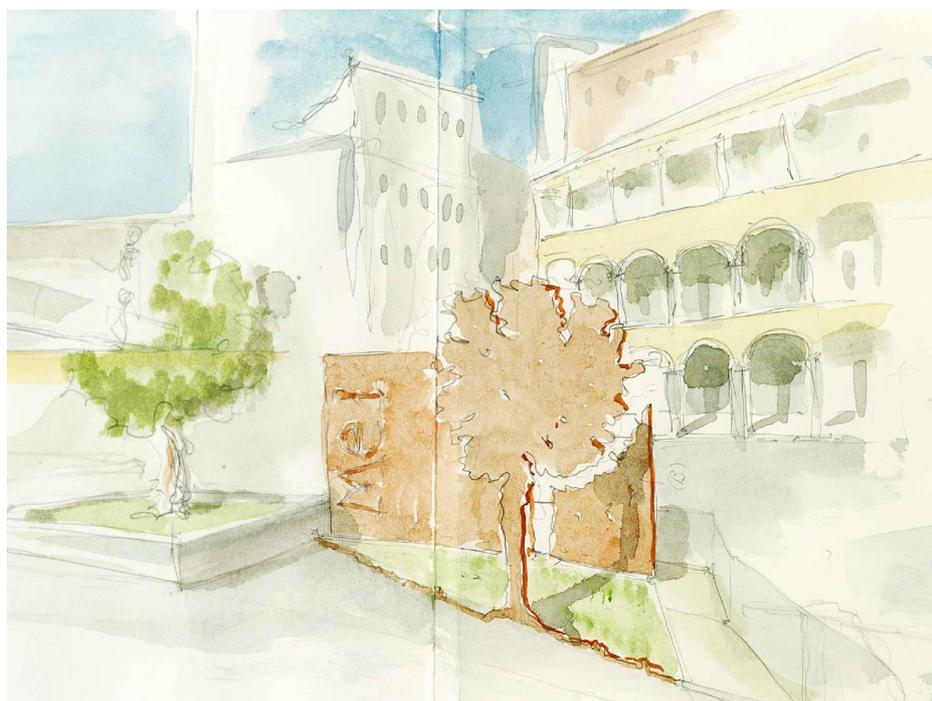


COMMENDA di SAN GIOVANNI di PRÈ
 ADEGUAMENTO FUNZIONALE, RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO
MEI | MUSEO DELL'EMIGRAZIONE ITALIANA



COMMITTENTE | COMUNE DI GENOVA DIREZIONE PROGETTAZIONE | arch. Luca Patrone
 arch. Mirco Grassi | RUP direttore attuazione nuove opere
 dott. Pierangelo Campodonico | direzione scientifica progetto espositivo

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO ESECUTIVO | lotto 1



GNOSIS progetti
 via medina 40 | 80133 | **napoli**
 +39 081 5523312
 corso alcide de gasperi 278 | 70125 | **bari**
 gnosis@gnosis.it
 www.gnosis.it

resp. integrazioni specialistiche e coordinamento:
arch. Francesco Felice BUONFANTINO
 project manager:
arch. Federica DE STEFANO
 rapporti con gli enti e supporto al coordinamento:
arch. Andrea MARTINUZZI
 tecnologie per l'allestimento museografico:
Limite A0

responsabile architettura:
arch. Francesco F. BUONFANTINO
 responsabile strutture:
ing. Riccardo AUTIERI
 responsabile impianti meccanici:
ing. Enrico LANZILLO
 responsabile impianti elettrici:
ing. Antonio PERILLO
 responsabile geologia:
geol. Antonio RIVIELLO
 responsabile sicurezza:
arch. Francesco F. BUONFANTINO
 consulenza scientifica restauro architettonico:
prof.arch. Renata PICONE
 consulenza scientifica diagnosi energetica:
arch. Tiziana D'ANIELLO



GN.62-18-GP cod. commessa	PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI RELAZIONE VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE Tit. Tavola	PE-IE_sca cod.tavola
------------------------------	--	--------------------------------

Gnosis\2018\GN.62.18_GP-Genova Museo dell'Emigrazione

rev.	descrizione	scala	data	formato	elaborato da	controllato da	approvato da
00	PRIMA EMISSIONE	A:D	14.12.2019	A4	LP	CV	AP
01	REVISIONE PRIMO REPORT DI VERIFICA	A:D	20.03.2020	A4	LP	CV	AP
02	revisione lotti funzionali	A:D	10.05.2020	A4	AP	AP	AP

RELAZIONE TECNICA SCARICHE ATMOSFERICHE | indice

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO	2
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO.....	2
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	3
4. DATI INIZIALI.....	3
4.1 Densità Annuale Di Fulmini A Terra.....	3
4.2 Dati relativi alla struttura	3
4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne	4
4.4 Definizione e caratteristiche delle zone	4
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	
4	
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI	5
6.1 Rischio R1: perdita di vite umane.....	5
6.1.1 Calcolo del rischio R1	5
6.1.2 Analisi del rischio R1.....	5
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	5
8. CONCLUSIONI	5
9. APPENDICI	6

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Committente:

Committente: MUSEO DELL'EMIGRAZIONE

Descrizione struttura:

Indirizzo: Piazza della Commenda, 1

Comune: Genova

Provincia: Genova



GNOSIS progetti
soc. coop.
40 via Medina
80133 Napoli - Italy

gnosis.it

gnosis@gnosis.it
+39 081 552 33 12

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.

2. 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 81-29

"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"

Febbraio 2014;

- CEI 81-30

"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).

Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)"

Febbraio 2014.

3. 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 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.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità Annuia Di Fulmini A Terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di N_g "), vale:

$$N_g = 3,59 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 40 B (m): 40 H (m): 23,2

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: museo

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

- perdita di vite umane

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.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: ALLACCIO ELETTRICO
- Linea di segnale: ALLACCIO RETE DATI

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

4.4 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: INTERO EDIFICIO

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*.

5. 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 analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

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 analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

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. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

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

Z1: INTERO EDIFICIO

RA: 2,87E-07

RB: 1,43E-07

RU(RETI DATI): 0,00E+00

RV(RETI DATI): 0,00E+00

RU(RETE DISTRIBUZIONE ELETTRICA QUADRI): 4,10E-10

RV(RETE DISTRIBUZIONE ELETTRICA QUADRI): 2,05E-09

Totale: 4,32E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 4,32E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 4,32E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 4,32E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.

Data 30/07/2019

Timbro e firma



GNOSIS progetti
soc. coop.
40 via Medina
80133 Napoli - Italy

gnosis.it
gnosis@gnosis.it
+39 081 552 33 12

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 40 B (m): 40 H (m): 23,2

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/anno km²) Ng = 3,59

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ALLACCIO ELETTRICO

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 100

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: ALLACCIO RETE DATI

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 100

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti (> 20 m)

Linea in tubo o canale metallico

Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 50 B (m): 50 H (m): 25

Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea (Cd): in area con oggetti di altezza uguale o inferiore

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: INTERO EDIFICIO

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica (rt = 0,001)

Rischio di incendio: ridotto (rf = 0,001)

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

COMUNE DI GENOVA | COMMENDA di SAN GIOVANNI di PRÈ
ADEGUAMENTO FUNZIONALE, RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO
MEI | MUSEO DELL'EMIGRAZIONE ITALIANA

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

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: cartelli monitori

Impianto interno: RETI DATI

Alimentato dalla linea ALLACCIO RETE DATI

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 \text{ m}^2$) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 6,0 kV

Sistema di SPD - livello: III (PSPD = 0,05)

Impianto interno: RETE DISTRIBUZIONE ELETTRICA QUADRI

Alimentato dalla linea ALLACCIO ELETTRICO

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 \text{ m}^2$) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 6,0 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Valori medi delle perdite per la zona: INTERO EDIFICIO

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 5000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 5,71E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 2,85E-06$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: INTERO EDIFICIO

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente r_f alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente r_t alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

COMUNE DI GENOVA | COMMENDA di SAN GIOVANNI di PRÈ
ADEGUAMENTO FUNZIONALE, RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO
MEI | MUSEO DELL'EMIGRAZIONE ITALIANA

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: INTERO EDIFICIO

FS1: 5,03E-02

FS2: 8,80E-06

FS3: 7,18E-04

FS4: 7,18E-03

Totale: 5,82E-02

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 2,80E-02 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,41E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 5,03E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,58E+00

Linee elettriche

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

ALLACCIO ELETTRICO

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

ALLACCIO RETE DATI

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

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

ALLACCIO ELETTRICO

NL = 0,000718



GNOSIS progetti
soc. coop.
40 via Medina
80133 Napoli - Italy

gnosis.it

gnosis@gnosis.it
+39 081 552 33 12

NI = 0,071800

ALLACCIO RETE DATI

NL = 0,000072

NI = 0,007180

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: INTERO EDIFICIO

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (RETI DATI) = 1,00E+00

PC (RETE DISTRIBUZIONE ELETTRICA QUADRI) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (RETI DATI) = 2,78E-06

PM (RETE DISTRIBUZIONE ELETTRICA QUADRI) = 2,78E-06

PM = 5,56E-06

PU (RETI DATI) = 0,00E+00

PV (RETI DATI) = 0,00E+00

PW (RETI DATI) = 0,00E+00

PZ (RETI DATI) = 0,00E+00

PU (RETE DISTRIBUZIONE ELETTRICA QUADRI) = 1,00E-01

PV (RETE DISTRIBUZIONE ELETTRICA QUADRI) = 1,00E+00

PW (RETE DISTRIBUZIONE ELETTRICA QUADRI) = 1,00E+00

PZ (RETE DISTRIBUZIONE ELETTRICA QUADRI) = 1,00E-01