



Comune di Castelletto sopra Ticino

Provincia di Novara

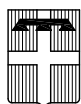
P.zza F.lli Cervi - 28053 - Castelletto sopra il Ticino (NO)
tel 0331 - 971940 - fax 0331 -962277
www.comune.castellettosopraticino.no.it - lavoripubblici@comune.castellettosopraticino.no.it

RISTRUTTURAZIONE SCUOLA DELL'INFANZIA PLESSO 2 - EX "DARIO SIBILIA"

PROGETTAZIONE

TECSE ENGINEERING
STUDIO ASSOCIATO

Ing. Franco BETTA - Arch. Alessandro BETTA - Ing. Fabrizio BETTA
C.so MONTE CUCCO, 73/d - 10141 - TORINO
tel. (+39) 011 3842231 - fax. (+39) 011389585
www.tecse-engineering.com - info@tecse-engineering.com



Dott. BETTA Ing. FRANCO

3642

**ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI TORINO**



IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

IL PROGETTISTA

L'IMPRESA

IL DIRETTORE
DEI LAVORI

| N° | AGGIORNAMENTI | COMPILATORE | CONTROLLORE | DATA |
|----|---------------|---------------------|---------------------|------------|
| - | EMISSIONE | Ing. Fabrizio BETTA | Ing. Fabrizio BETTA | 10/04/2018 |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTO ELETTRICO RELAZIONE DI VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONI

| | | | |
|------------------------------|------------------------------------|--------------------|-------------|
| FILE: TS808_ESEC_IE03.pdf | COMPILATORE Ing. Fabrizio BETTA | SCALA *** | ELABORATO |
| PROGETTO TS 808 | CONTROLLORE Ing. Fabrizio BETTA | DATA 10/04/2018 | IE03 |

INDICE:

| | | |
|-------|---|---|
| 1.0 | OGGETTO E CONTENUTO DEL DOCUMENTO | 2 |
| 2.0 | NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO | 2 |
| 3.0 | INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE | 3 |
| 4.0 | DATI INIZIALI | 3 |
| 4.1 | Densità annua di fulmini a terra | 3 |
| 4.2 | Dati relativi alla struttura | 3 |
| 4.4 | Definizione e caratteristiche delle zone | 4 |
| 5.0 | CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE | 4 |
| 6.0 | VALUTAZIONE DEI RISCHI | 4 |
| 6.1 | Rischio R1: perdita di vite umane | 4 |
| 6.1.1 | Calcolo del rischio R1 | 4 |
| 6.1.2 | Analisi del rischio R1 | 5 |
| 7.0 | SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE | 5 |
| 8.0 | CONCLUSIONI | 5 |
| 9.0 | APPENDICI | 6 |
| | APPENDICE - Caratteristiche della struttura | 6 |
| | APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche | 6 |
| | APPENDICE - Caratteristiche delle zone | 6 |
| | APPENDICE - Frequenza di danno | 7 |
| | APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi | 7 |
| | APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta | 8 |
| | ALLEGATI | 9 |

1.0 OGGETTO E CONTENUTO DEL DOCUMENTO

I lavori in progetto riguardano l'adeguamento e l'integrazione degli impianti elettrici annessi ai lavori di "RISTRUTTURAZIONE SCUOLA DELL'INFANZIA PLESSO 2 - EX DARIO SIBILIA", con realizzazione a regola d'arte (DM 37/08) dei suddetti impianti elettrici comprensivi di eventuali altre opere accessorie necessarie per la realizzazione degli stessi, secondo quanto previsto dal Progetto Esecutivo.

Nell'ambito del suddetto progetto, conforme net a quanto normativamente previsto, è stata redatta la presente documentazione costituente la valutazione del rischio contro le fulminazioni di origine atmosferica e la scelta delle misure di protezione da adottare.

In relazione a quanto sopra questo documento pertanto contiene:

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

2.0 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.

3.0 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.

4.0 DATI INIZIALI

4.1 Densità annua 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 Ng"), vale:

$$Ng = 4 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 47,22 B (m): 29,14 H (m): 5,27 Hmax (m): 5,96

(in proposito vedere l'allegato grafico planimetrico)

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: scolastico

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: Alimentazione elettrica
- Linea di segnale: Linea segnale
- Linea di segnale: Linea citofonica

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: Struttura

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.

5.0 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*.

6.0 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: Struttura

RA: 7,83E-08

RB: 1,57E-07

RU(Impianto elettrico): 1,37E-08

RV(Impianto elettrico): 2,74E-08
RU(Impianti di segnale): 1,37E-08
RV(Impianti di segnale): 2,74E-08
RU(Linea citofonica): 6,84E-09
RV(Linea citofonica): 1,37E-08
Totale: 3,38E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,38E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 3,38E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7.0 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 3,38E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8.0 CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

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

In relazione al valore della frequenza di danno l'adozione di misure di protezione è comunque opportuna al fine di garantire la funzionalità della struttura e dei suoi impianti.

Data 10/04/2018

Timbro e firma

9.0 APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 47,22 B (m): 29,14 H (m): 5,27 Hmax (m): 5,96
Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore (CD = 0,25)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 4

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Alimentazione elettrica

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: Linea segnale

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

Caratteristiche della linea: Linea citofonica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 50

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

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

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

Pericoli particolari: elevato rischio di panico ($h = 10$)

Protezioni antincendio: automatiche ($r_p = 0,2$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea Alimentazione elettrica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m²) (Ks3 = 1)

Tensione di tenuta: 2,5 kV

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

Impianto interno: Impianti di segnale

Alimentato dalla linea Linea segnale

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m²) (Ks3 = 1)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Impianto interno: Linea citofonica

Alimentato dalla linea Linea citofonica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

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

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 1500

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 1,71E-05

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 3,42E-05

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

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 rf alla probabilità di danno PEB e PB: no

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

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

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: Struttura

FS1: 4,58E-03

FS2: 9,67E-01

FS3: 2,00E-03

FS4: 1,04E-01

Totale: 1,08E+00

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 4,58E-03 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,38E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 4,58E-03
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,75E+00

Linee elettriche

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

Alimentazione elettrica

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

Linea segnale

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

Linea citofonica

AL = 0,002000 km²

AI = 0,200000 km²

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

Alimentazione elettrica

NL = 0,000800

NI = 0,080000

Linea segnale

NL = 0,000800

NI = 0,080000

Linea citofonica

NL = 0,000400

NI = 0,040000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PC (Impianti di segnale) = 1,00E+00

PC (Linea citofonica) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Impianto elettrico) = 1,60E-01

PM (Impianti di segnale) = 4,44E-01

PM (Linea citofonica) = 4,00E-02

PM = 5,52E-01

PU (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PV (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PW (Impianto elettrico) = 1,00E+00
PZ (Impianto elettrico) = 3,00E-01
PU (Impianti di segnale) = 1,00E+00
PV (Impianti di segnale) = 1,00E+00
PW (Impianti di segnale) = 1,00E+00
PZ (Impianti di segnale) = 5,00E-01
PU (Linea citofonica) = 1,00E+00
PV (Linea citofonica) = 1,00E+00
PW (Linea citofonica) = 1,00E+00
PZ (Linea citofonica) = 1,00E+00

ALLEGATI

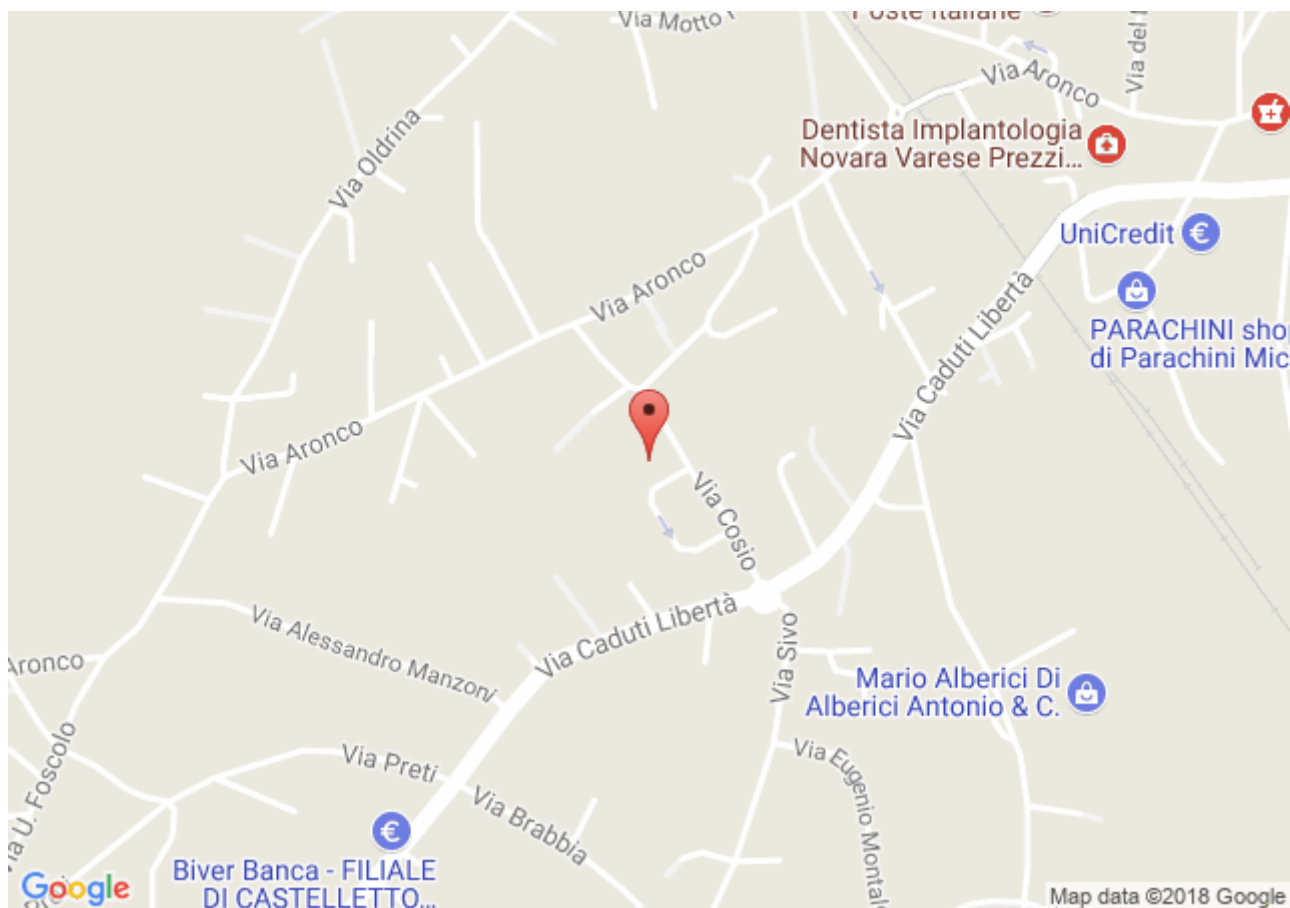
A1 - Individuazione coordinate geografiche
A2 - Determinazione del valore di Ng (Norme CEI 62305 e CEI 81-30)
A3 - Tavole grafiche rappresentative

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Via Cosio, 30-45, 28053 Castelletto sopra Ticino NO, Italia

Latitudine: 45.710850

Longitudine: 8.632627



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 4,00 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **45,71085° N**

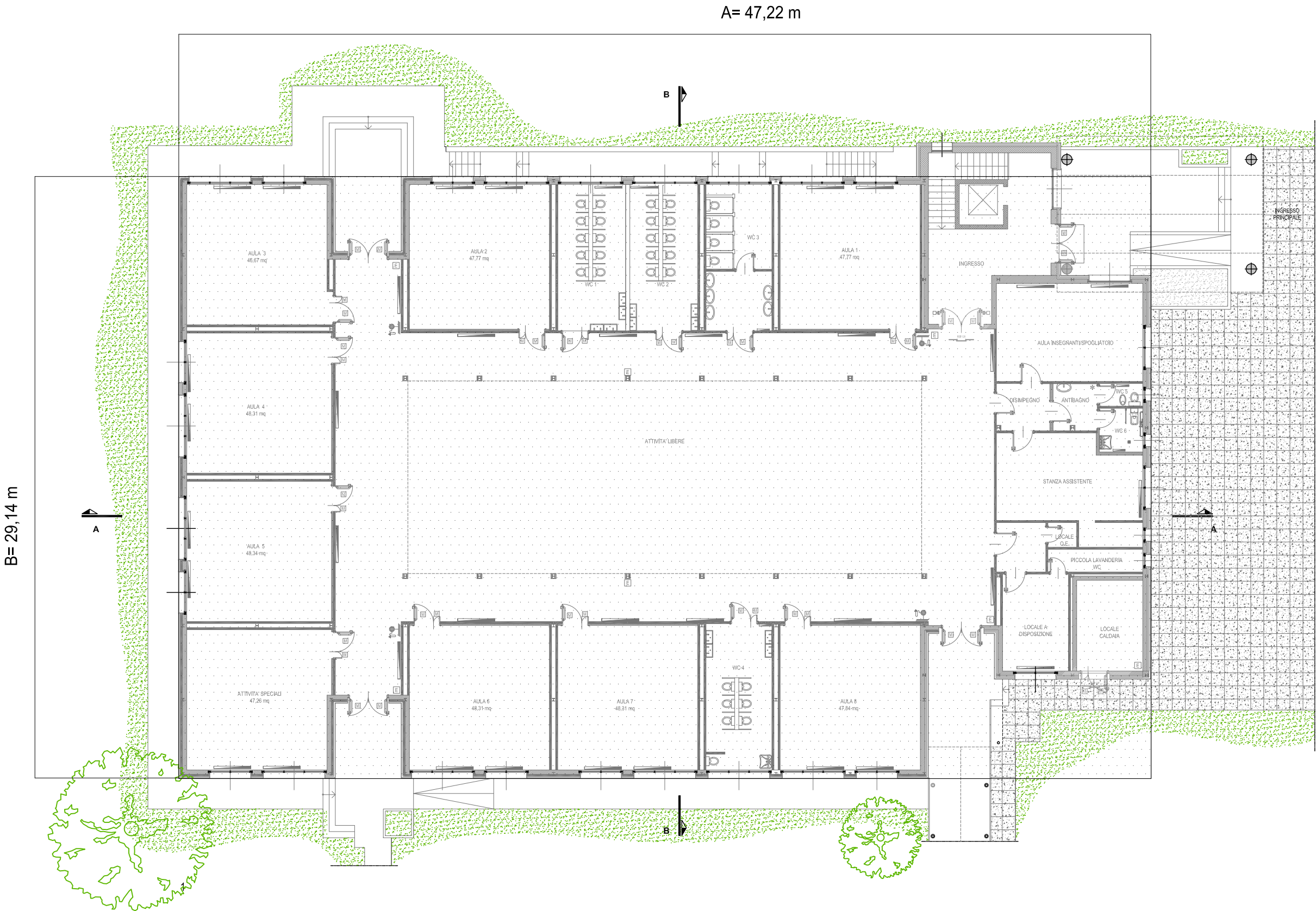
Longitudine: **8,632627° E**

INFORMAZIONI

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G .
- I valori di N_G inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

Data, 04 aprile 2018

IDENTIFICAZIONE DELL' AREA DI RACCOLTA DELL'EDIFICIO - PIANTA



Data: 10/04/2017

Disegn.: Ing. Fr. BETTA

Contr.: Ing. Fr. BETTA

Visto: Ing. Fr. BETTA

Impianto:
RISTRUTTURAZIONE SCUOLA DELL'INFANZIA
PLESSO 2 - EX "DARIO SIBILIA"

PROGETTO ESECUTIVO
VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONI

NS. RIF.
TS808

TECSE ENGINEERING
STUDIO ASSOCIATO
Ing. Franco BETTA - Arch. Alessandro BETTA - Ing. Fabrizio BETTA
C.so MONTE GIUCCO, 7304 - 10141 TORINO
tel. (+39) 011 389585 / (+39) 011 3842231 - fax. (+39) 011 389585
homepage: www.tecse-engineering.com
e-mail: info@tecse-engineering.com

PLANIMETRIA GENERALE CON IDENTIFICAZIONE DELL'EDIFICIO E DELL'AREA DI RACCOLTA

Coordinate geografiche: Latitudine 45.710850 °N - Longitudine 7.632627 °E

Nome File:

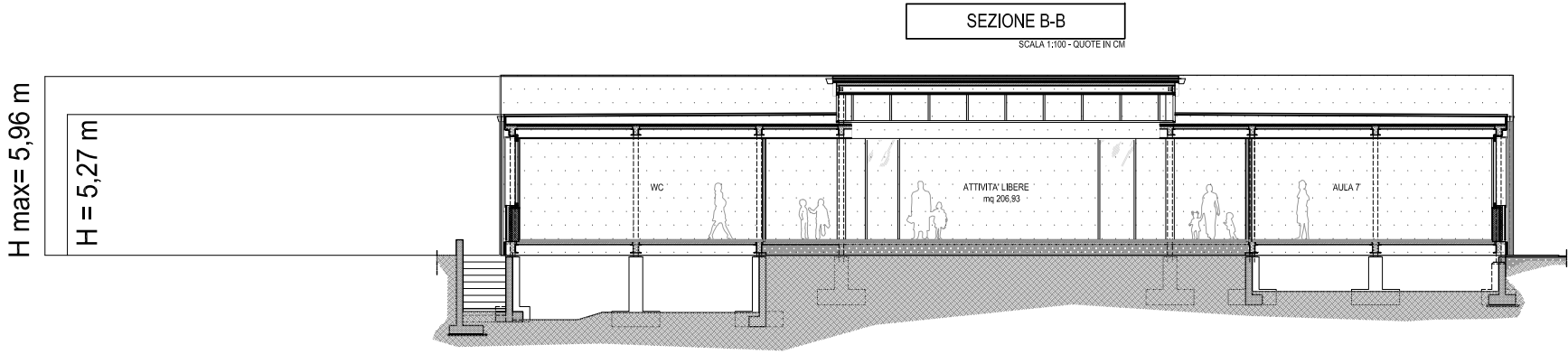
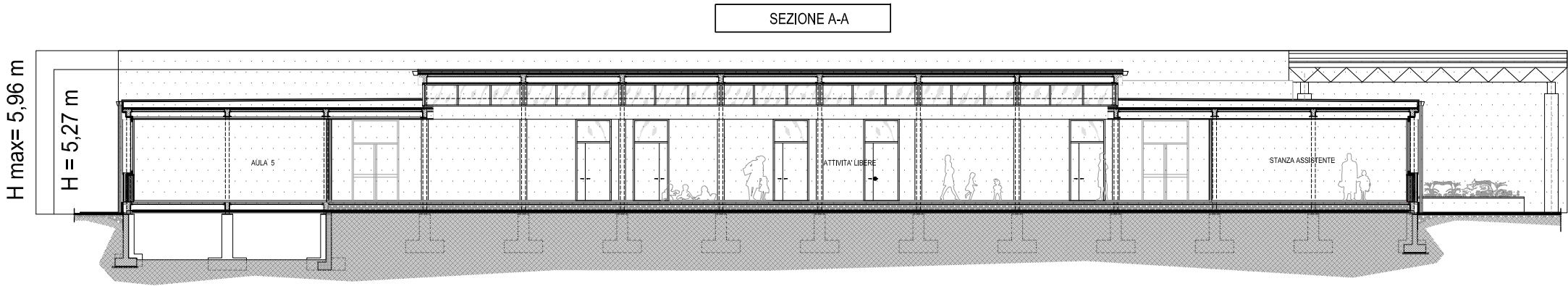
Committente:

Foglio:
1

Segue:
2

Note:

IDENTIFICAZIONE DELL' AREA DI RACCOLTA DELL'EDIFICIO - SEZIONI



| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-------------|--------------------|-------------|---------------|--------------------------------|--|--|--|--|--|---------------------|--------------------|--------------|
| Z | | | | | | Data: 10/04/2017 | Impianto: RISTRUTTURAZIONE SCUOLA DELL'INFANZIA PLESSO 2 - EX "DARIO SIBILIA" | NS. RIF. TS808 | PLANIMETRIA GENERALE CON IDENTIFICAZIONE DELL'EDIFICIO E DELL'AREA DI RACCOLTA | | | | | |
| | | | | | | Disegn.: Ing. Fr. BETTA | | | Coordinate geografiche: Latitudine 45.710850 °N - Longitudine 7.632627 °E | | | | | |
| | | | | | | Contr.: Ing. Fr. BETTA | | | | | | | | |
| | Nr. | Data | Descrizione | Dis. | Contr. | Visto: Ing. Fr. BETTA | | | Nome File: | | | | | |
| V | | | | | | | PROGETTO ESECUTIVO VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONI | TECSE ENGINEERING STUDIO ASSOCIATO Ing. Franco BETTA - Arch. Alessandro BETTA - Ing. Fabrizio BETTA C.so MONTE GIUCCO, 7304 - 10141 TORINO tel. (+39) 011 389585 / (+39) 011 3842231 - fax. (+39) 011 389585 homepage: www.tecse-engineering.com e-mail: info@tecse-engineering.com | Committente: | | | Foglio: 2 | Segue: - | Note: |
| | | | | | | | | | | | | | | |