

COMMITTENTE



Comune di Guiglia - PIVA 00641440367 - Piazza Gramsci n.1 41052 Guiglia (MO)
Responsabile Unico Procedimento Geom. Lucio Amidei

GUIGLIA (MO)

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DELLA SCUOLA PRIMARIA DI ROCCAMALATINA

PROGETTISTA



mandataria RTP
STUDIO TECNICO GRUPPO MARCHE
Contrada Potenza, 11 62100 Macerata
P.Iva 00141310433
Tel. +39 0733 492522
azienda certificata
ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015

mandante RTP
Professionista ISO IEC 17024
Studio Associato
GRAZIANI SPARAPANI
via I Maggio 1/5, 62100 Macerata
P.Iva 01755520432
Tel. +39 0733 283116

Progetto Esecutivo

Elaborati generali

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Repertorio/Posizione 2813/01

Data Giugno 2020

Verificato da AC

E-GA-5

Scala

N.	Descrizione	Data
0	Prima emissione	Giu 2020
1	Revisione	Giu 2020
2		
3		
4		





Comune di Guiglia

Piazza Gramsci n.1, 41052 Guiglia (MO) - PIVA 00641440367

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DELLA SCUOLA PRIMARIA DI ROCCAMALATINA

Progetto Esecutivo

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

INDICE

1. GENERALITA'	3
1.1. Oggetto del Documento.....	3
1.2. Progettazione degli Impianti Elettrici	3
1.3. Designazione delle Opere Previste a Progetto.....	3
1.4. Classificazione Normativa dell'Edificio	4
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	4
2.1. Considerazioni Generali	9
3. CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO.....	9
3.1. Premessa.....	9
3.2. Risparmio Energetico	10
3.3. Qualità ed Affidabilità degli Impianti	11
4. IMPIANTI ELETTRICI.....	11
4.1. Parametri Tecnici Di Progetto	11
4.1.1. Dati Relativi alla Fornitura di Energia Elettrica.....	11
4.1.2. Schema della rete in bassa tensione.....	12
4.1.3. Cadute di Tensione	12
4.1.4. Parametri Illuminazione Ordinaria	12
4.1.5. Parametri Illuminazione di Sicurezza	13
4.2. Quadri elettrici BT.....	13
4.3. Distribuzione cavi e cavidotti	13
4.4. Impianto di illuminazione.....	14
4.4.1. Illuminazione di Sicurezza.....	15
4.4.1. Controllo dell'Illuminazione e degli Oscuranti	15
4.5. Impianto di forza motrice.....	15
4.6. Rete generale di terra e collegamenti equipotenziali	15
5. IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI.....	16
5.1. Impianto di cablaggio strutturato e copertura wi-fi	16
5.1.1. Armadi Rack	16
5.1.2. Sistema di Cavi e Cavidotti	16
5.1.3. Punti terminali.....	17
5.2. Impianto allarme incendio	17
5.2.1. Centrale di rivelazione incendi.....	17
5.2.2. Pulsanti di segnalazione manuale	18
5.2.3. Rivelatori fumo.....	18
5.2.4. Dispositivi ottici-acustici di allarme incendio	18
5.3. Impianto diffusione sonora	18
5.3.1. Centrale di amplificazione e diffusione sonora	19
5.3.2. Diffusori sonori ad altoparlante	19
5.4. Impianto di segnalazione oraria e campane	19
5.5. Impianto di chiamata dell'aula.....	19
5.6. Impianto di chiamata dal bagno	19
5.7. Collegamento Proiettore/LIM.....	19
5.8. Supervisione e Controllo	20
6. IMPIANTO FOTOVOLTAICO	20
7. ALLEGATI.....	20
7.1. Calcoli illuminotecnici.....	
7.2. Relazione Tecnica Protezione Contro i Fulmini.....	

1. GENERALITA'

1.1. Oggetto del Documento

Il presente documento ha per oggetto la relazione tecnica esecutiva degli impianti elettrici e speciali relativi all'intervento di ricostruzione della scuola primaria di Rocca Malatina, Guiglia (MO).

1.2. Progettazione degli Impianti Elettrici

Il progetto degli impianti elettrici ed elettrici speciali in oggetto è regolamentato ai sensi dell'art.5 del Decreto 22 gennaio 2008 n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento dei seguenti impianti:

- comma 2, lettera c) "...per gli impianti relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000V, inclusa la parte in bassa tensione o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 mq."
- comma 2, lettera d) "...per gli impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o maggior rischio di incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 metri cubi"
- comma 2, lettera e) "... per gli impianti elettronici in genere quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione"

1.3. Designazione delle Opere Previste a Progetto

Gli impianti elettrici previsti sono i seguenti:

- Quadri elettrici BT
- Distribuzione cavi e cavidotti
- Impianto di illuminazione
- Impianto di forza motrice
- Rete generale di terra e collegamenti equipotenziali
- Quadri ed allacciamenti elettrici a servizio degli impianti meccanici
- Impianto di cablaggio strutturato e/o copertura wi-fi
- Impianto allarme incendio ed evacuazione di emergenza
- Impianto di segnalazione oraria e campane
- Impianto fotovoltaico (stralciato)

1.4. Classificazione Normativa dell'Edificio

Si presume che il numero di persone che sarà presente all'interno dell'edificio non sarà superiore a 300 persone. L'attività è soggetta al controllo da parte dei VV.F in quanto classificata come attività n.67 ai sensi del DPR 1/8/11, n. 151 *"Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie e simili per oltre 100 persone"* pertanto si applicano le prescrizioni di sicurezza antincendio di cui al D.M. del 26/8/92 *"Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"*, con particolare riferimento alla classificazione come categoria B: *scuole con numero di presenze oltre i 150 e fino 300 persone*.

Per quanto riguarda gli impianti elettrici l'attività viene classificata come *"Ambiente a maggior rischio in caso di incendio"*, ai sensi della Norma CEI 64-8 Sezione 751 (allegato A). L'impianto elettrico e gli impianti elettronici dovranno quindi essere realizzati rispettando, oltre che le indicazioni generali della Norma CEI 64-8, anche le prescrizioni aggiuntive della Sezione 751, nonché della Guida CEI 64-52 *"Guida all'esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici"*.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Argomento	Estremi norma
Norme di carattere generale	Legge 1 marzo 1968 n.186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
	Legge 18 ottobre 1977 n.791 Attuazione della Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (CEE), n.72/73, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
	Decreto 22 gennaio 2008 n.37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
	Norma CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
	Norma CEI 0-3 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati
	Norma CEI 3-23 Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici
	Norme CEI 64-8/1-2-3-4-5-6-7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Comprese tutte le varianti a tali norme
	Norma CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
	Norma CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
	Norma CEI 64-50 Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici
	Norma CEI 64-53 Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale
	Norma CEI 64-54 Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per locali di pubblico spettacolo e di trattenimento
	Norma CEI 64-56 Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per locali ad uso medico
	Norma CEI 81-3 Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni di Italia, in ordine alfabetico. Elenco dei Comuni
	Norma CEI 81-10/1 (EN 62305-1) Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

	Norma CEI 81-10/2 (EN 62305-2) Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio.
	Norma CEI 81-10/3 (EN 62305-3) Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita.
	Norma CEI 81-10/4 (EN 62305-4) Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.
	Norma CEI 81-27 Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni all'arrivo della linea di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione
	Norma CEI 81-29 Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305
	Norma 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)
Ambienti di lavoro e assimilabili	D.Lgs. n° 81 del 9 aprile 2008 Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007 n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
Barriere architettoniche	Legge n° 13 del 9/01/89 e D.M. 14/6/89, n° 236 Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati
	D.P.R. n° 503 del 24/7/96 Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
Rischio di Incendio ed Esplosione	Norme CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
Controllo della rumorosità degli impianti	D.P.C.M. 01.03.91: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
	Legge n° 447 del 26/10/95 Legge quadro sull'inquinamento acustico
	D.M. del 16/03/98 Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico
	D.P.C.M. del 14/11/97 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
	D.P.C.M. del 05/12/97 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
	D.Lgs n° 194 del 19/08/2005 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
Campi elettromagnetici generati dagli impianti	Guida CEI 211-6 2001-01 Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana
	Guida CEI 211-7 2001-01 Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz – 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana
	Guida CEI 211-4 1996-12 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche
	Norma CEI 11-60 2000-07 Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne
	Linee Guida ICNIRP Linee guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed a campi elettromagnetici (fino a 300 GHz)
	Legge quadro n° 36 del 22/02/2001 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
	Decreto Legge n° 5 del 23/01/2001 Disposizioni urgenti per il differimento di termini in materia di trasmissioni radiotelevisive analogiche e digitali, nonché per il risanamento di impianti radiotelevisivi
	Linee guida 01/09/1999 per attuazione del Decreto Ministeriale 381/1998
	D.M. n° 381 del 10/09/1998 Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana
	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 08/07/2003 Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz
Strutture con rischio di incendio ed esplosione	Norme CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
	Norma CEI EN 60079-10 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi
	Guida CEI 31- 35 Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

	Norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33) Atmosfere esplosive – Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici
Attività soggette al controllo dei VV.F.	DPR 1/8/11, n. 151 “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” pubblicato sulla G.U. n. 221 del 22/9/11.
	D.M. del 9/3/07 Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco
	D.M. del 22/2/06 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici
	D.M. del 15/9/05 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
	D.M. del 28/4/05 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi
	D.M. del 18/9/02 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private
	D.M. del 19/8/96 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio di locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo
	D.M. del 12/4/96 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio di impianti termici alimentati da combustibili gassosi
	DM 13/7/11 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”
Produzione e trasformazione dell’energia	Norma CEI 3-18 Segni grafici per schemi produzione, trasformazione e conversione energia elettrica
	Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
	Norma CEI 11-17 Norme per gli impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo
	Norma CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
	Norma CEI 11-25 Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata
	Parte 0: Calcolo delle correnti
	Norma CEI 11-35 Guida all’esecuzione delle cabine elettriche
	Norme CEI 11-37 Guida per l’esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali sistemi di I, II e III categoria
	Norma CEI 14-4 Trasformatori di potenza
Impianti di illuminazione	CIE Raccomandazioni CIE
	Norma CEI 64-8/714 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Sezione 714: Impianti di illuminazione situati all’esterno
	Norma UNI 10819 Luce e illuminazione. Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso
	Norma UNI EN 13201-2 Illuminazione stradale. Requisiti prestazionali
	Norma UNI 11248 Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche
	Norme UNI EN 40 Pali per illuminazione
	Norma EN 12464-2 Light and lighting. Lighting of work places. Part 2: Outdoor work places
	Leggi Regionali Norme in materia di riduzione dell’inquinamento luminoso e di risparmio energetico
	Norma UNI 12464-1 Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: Posti di lavoro in interni
	Norma UNI 10530 Principi di ergonomia della visione. Sistemi di lavoro e illuminazione
	Norma UNI 12665 Luce e illuminazione. Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

	Norme UNI 13032 Luce e illuminazione. Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione
	Norma UNI EN 1838 Applicazione dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza
	Norma CEI EN 50171 Sistemi di alimentazione centralizzati
	Norma CEI EN 50272-2 Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione. Parte 2: Batterie stazionarie
Impianto cablaggio strutturato	ANSI/TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1 : General Requirements of May 2001 (and all Addendum)
	ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2 : Balanced Twisted-Pair Cabling Components of May 2001 (and all Addendum) , and TIA/EIA-568-B.2-1 of June 2002 for CAT6
	ANSI/TIA/EIA-568-B.3 Optical Fiber Cabling Components Standard of April 2000 (and all Addendum)
	ANSI/TIA/EIA-569-A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces of February 1998 (and all Addendum)
	ANSI/TIA/EIA-606-A Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure of May 2002
	ANSI/TIA/EIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications of August 1994
	Norme EN50173-1 Information Technology Generic Cabling Systems of November 2002
	Norme EN 50174-1 Information Technology – Cabling installation of August 2000
	Norme EN 50174-2 Information Technology – Cabling installation of August 2000
	prEN 50174-3 Information Technology – Cabling installation of March 2002
	Norme ISO/IEC 11801 2 nd Edition Information Technology – Generic cabling for customer premises September 2002
Impianti telefonici interni	Norma CEI 103-1 Impianti telefonici interni
	Norma CEI 46-136 Guida alle norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione
Impianti video-citofonici	Norma CEI 100-40 Compatibilità elettromagnetica. Requisiti di emissione e di immunità per apparati e sistemi di citofonia e videocitofonia
Impianti di rivelazione automatica fumi e incendi	Norma UNI 9795 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
	Norme EN 54 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
	Norma UNI EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – introduzione
	Norma UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – centrale di controllo
	Norma UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – apparecchiatura di alimentazione
	Norma UNI EN 54-5 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – rivelatori di calore – rivelatori puntiformi con un elemento statico
	Norma UNI EN 54-6 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – rivelatori di calore – rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico
	Norma UNI EN 54-7 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – rivelatori puntiformi di fumo – rivelatori funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
	Norma UNI EN 54-8 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata
	Norma UNI EN 54-9 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – prove di sensibilità su focolari tipo
	Norma UNI EN 54-1 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – rivelatori lineari ottici di fumo
	Norma UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
	Norma UNI EN 12845 Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

	Norma UNI EN 5416 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale
Impianti di diffusione sonora	Norma UNI EN 5416 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale
	Norma EN 60849 (CEI 100-55) Sistemi Elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
	Norma EN 60065 (CEI 92-1) Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili – Requisiti di sicurezza.
Impianti TV.CC e controllo accessi	Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi
	Norma CEI 79-10 Impianti di allarme. Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: guide di applicazione
	Norma CEI EN 50133-1 (CEI 79-14) Sistemi d'allarme – Sistemi di controllo accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza Parte 1: Requisiti dei sistemi
	Norma CEI EN 50132-5 (CEI 79-38) Sistemi di allarme – Sistemi di sorveglianza CCTV. Parte 5: Trasmissione video
	Norme CEI 79-30 Sistemi di allarme. Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza
Impianti di supervisione	Norma CEI EN 60870 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo
	Norma CEI EN 50090 Sistemi elettronici per la casa e l'edificio
	Norma CEI 205-2 Guida ai sistemi BUS su doppino per l'automazione nella casa e negli edifici, secondo le Norme CEI EN 50090
	Norma CEI 46-136 Guida alle norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione
	Norma CEI EN 60073 1997 Principi fondamentali e di sicurezza per le interfacce uomo-macchina, la marcatura e l'identificazione. Principi di codifica per i dispositivi indicatori e per gli attuatori
	Norma CEI EN 60447 1997 Interfaccia uomo-macchina. Principi di manovra
	Norma CEI EN 60947 1997 Apparecchiatura a bassa tensione.
	Norma CEI EN 60204 "Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali.
	Norma CEI 65-5 "Compatibilità elettromagnetica per apparati di misura e comando per processi industriali.
Impianti Fotovoltaici	Norme CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale
	UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e d'ancoraggio dei moduli fotovoltaici
	Norma CEI 82-1 (EN 60904-1) Dispositivi fotovoltaici - Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione
	Norma CEI 82-3 (EN 60904-3) Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
	Norma CEI 82-8 Moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo
	Guida CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione
	Norma CEI 82-27 (EN 61730-1) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) – Parte 1: Prescrizioni per la costruzione
	Norma CEI 82-28 (EN 61730-2) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) – Parte 1: Prescrizioni per le prove
	Conformità al marchio CE per i moduli fotovoltaici ed il gruppo di conversione
	Disposizioni legislative e regolamentari
	Delibere AEEG
	Norma CEI 0-21 II° edizione Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica

2.1. Considerazioni Generali

Gli impianti elettrici e i componenti riguardanti il presente progetto dovranno essere realizzati in conformità con le leggi e la normativa tecnica vigente alla data di esecuzione dei lavori, in particolare:

- prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- prescrizioni e indicazioni della Telecom Italia;
- prescrizioni e raccomandazioni delle ASL;
- prescrizioni e raccomandazioni dell' I.S.P.E.S.L e INAIL.
- Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Norme e tabelle di unificazione UNEL ed UNI;
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che fossero emanate in corso d'opera;
- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali.
- ogni altra raccomandazione, prescrizione o regolamento emanata da altri Enti ed applicabile a questo intervento.

Inoltre, per tutti i componenti per i quali è prevista "l'omologazione" secondo le prescrizioni vigenti, dovranno essere forniti i relativi certificati. Qualora il fornitore non sia in possesso, per determinati apparecchi, del certificato di omologazione, dovrà essere fornita una dichiarazione, sottoscritta dal fornitore, nella quale lo stesso indica gli estremi della richiesta di omologazione e garantisce che l'apparecchio fornito soddisfa a tutti i requisiti prescritti dalla specifica di omologazione.

Le norme di riferimento sono quelle emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano il cui rispetto assicura l'assolvimento della legge 1/3/68 n° 186 la quale prevede che tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte.

Più sopra sono state richiamate, a titolo indicativo, le più ricorrenti Norme C.E.I., Decreti, Leggi e Prescrizioni a cui far riferimento; l'elenco non ha carattere esaustivo.

3. CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

3.1. Premessa

Di seguito vengono sintetizzati i criteri utilizzati per le scelte progettuali e le caratteristiche prestazionali principali degli impianti.

- **elevato livello di affidabilità**, sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni: oltre all'adozione di apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca, si punta a un'architettura degli impianti in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni d'impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

manovre automatiche o manuali di commutazione (sovradimensionamenti, schemi d'impianto ridondanti);

- **manutenibilità:** dovrà essere possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni (riduzione al minimo dei tempi di individuazione dei guasti, di sostituzione dei componenti avariati, delle tipologie delle parti di scorta);
- **flessibilità** degli impianti intesa nel senso di: garantire la possibilità di inserimento o di spostamento degli utilizzatori finali; consentire l'ampliamento dei quadri elettrici principali e secondari, prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di spazio e di potenza; permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature; garantire la possibilità di riconfigurare intere sezioni di impianto per la normale manutenzione o nel caso di ampliamenti o modifiche successive, senza creare disservizi all'utenza;
- **selettività di impianto:** l'architettura prescelta dovrà assicurare che la parte di impianto che viene messa fuori servizio, in caso di guasto, venga ridotta al minimo.
- **sicurezza degli impianti,** sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica e dei fluidi, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei. La protezione delle persone contro i contatti indiretti sarà realizzata con interruttori differenziali ad alta sensibilità.
- **idoneo grado di comfort** per gli addetti e gli utenti attraverso una scelta opportuna dei livelli di illuminamento, degli apparecchi illuminanti e della dotazione di punti presa all'interno della struttura;
- **automazione e telecontrollo** per la gestione degli impianti meccanici;
- **continuità di servizio** da garantire durante tutte le fasi in cui i lavori saranno sviluppati.

3.2. Risparmio Energetico

I componenti dell'impianto elettrico saranno stati scelti in relazione al contenimento dei consumi energetici privilegiando componenti con consumi elettrici inferiori:

- **impianto fotovoltaico:** è predisposto, stralciato dal presente intervento, un impianto fotovoltaico, in grado di coprire una quota parte del fabbisogno di energia elettrica annuale necessario per il funzionamento degli impianti termoidraulici ed elettrici dell'edificio;
- **sorgenti luminose:** le sorgenti luminose sono state scelte in ragione delle migliori soluzioni di illuminazione sia sotto il profilo scenografico che funzionale. Saranno utilizzate esclusivamente lampade a LED ad alta efficienza (> 100 lumen/W).
- **regolazione luminosa:** tutte le sorgenti luminose delle aule e dei laboratori saranno gestite da sistemi standalone di regolazione automatica del flusso luminoso. Il sistema oltre alla regolazione della luminosità permetterà di gestire lo spegnimento automatico degli apparecchi in caso di locale non occupato.

3.3. Qualità ed Affidabilità degli Impianti

Sia nelle scelte dei materiali sia nella progettazione circuitale dei comandi e del controllo degli impianti sarà data molta importanza all'affidabilità dell'intero impianto, aspetto che si riflette sensibilmente sui costi di gestione e manutenzione dell'edificio.

L'affidabilità dei componenti elettrici sarà garantita dall'utilizzo di componenti provvisti di Marchio di Qualità. Non saranno utilizzati materiali sprovvisti di marchio IMQ e marcatura CE.

- I quadri elettrici saranno sottoposti alle prove individuali e di tipo previste dalle norme CEI 17/13 e 23-51;
- i cavi elettrici saranno del tipo non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio;
- tutte le apparecchiature in vista, quali cassette, tubazioni, scatole portafrutto, ecc. saranno del tipo in pvc autostinguente con alta resistenza GWT 850°C e a bassissima emissione di fumi e gas tossici;
- sarà rispettata la segregazione tra le diverse tipologie di impianti, sia nelle vie cavi principali che nella distribuzione terminale;
- l'impianto di cablaggio strutturato sarà realizzato con componenti in categoria 6A e supporterà tutti i protocolli definiti all'interno della normativa ISO/IEC 11801, EN50173-1 (compreso Gigabit Ethernet IEEE802.3ab) e ANSI/EIA/TIA 568 C. Verrà fornita la certificazione di ogni singolo punto presa comprensivo delle connettizzazioni. L'impianto sarà completo di attestato di garanzia di 15 anni sui materiali e sulle applicazioni rilasciato dal produttore del sistema di cablaggio strutturato;
- I pannelli dell'impianto fotovoltaico saranno muniti di certificazioni per il processo di produzione e per il prodotto secondo le norme internazionali IEC 61215, II edizione (moduli fotovoltaici) e da una garanzia sul prodotto di 10 anni e di 25 anni sulla potenza del modulo non inferiore all'82%;
- gli inverter saranno conformi alle prescrizioni relative alla connessione in rete di cui alla norma CEI 0-21, oltre che coperti da una garanzia sul prodotto di 5 anni.

4. IMPIANTI ELETTRICI

4.1. Parametri Tecnici Di Progetto

4.1.1. Dati Relativi alla Fornitura di Energia Elettrica

La struttura sarà alimentata da un punto di consegna in bassa tensione. La fornitura, in base alle considerazioni fatte avrà le seguenti caratteristiche:

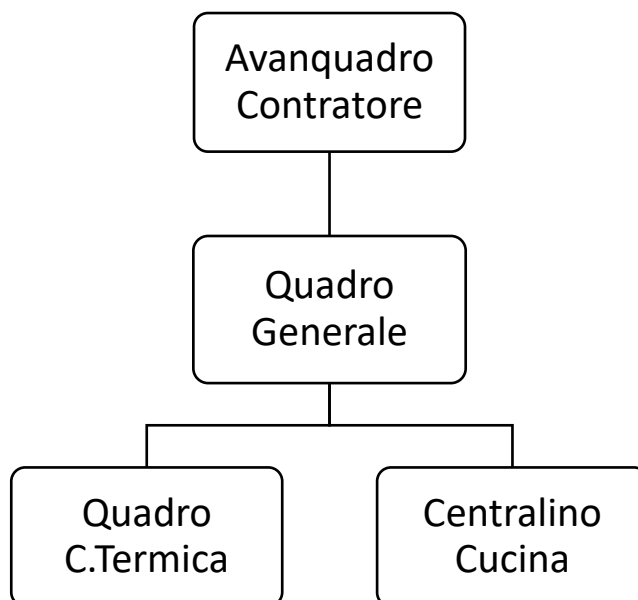
Denominazione	Fornitura
Tensione dichiarata $\pm 10\%$	[V] 400/230V
Potenza Contrattuale	kW 45 kW
Distribuzione	TT

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

NB: la potenza contrattuale indicata nella tabella precedente è stata desunta in base agli apparecchi di progetto, pertanto per la richiesta di allaccio all'ente fornitore dovrà prima essere verificata la potenza effettiva in base agli apparecchi installati.

L'allacciamento elettrico rispetterà le prescrizioni di cui alla norma CEI 0-21.

4.1.2. Schema della rete in bassa tensione



4.1.3. Cadute di Tensione

Le sezioni dei conduttori dovranno assicurare i seguenti valori di caduta di tensione misurata a pieno carico sull'utenza più lontana dal punto di consegna dell'energia:

	CdT
Circuiti luce interni	4%
Circuiti luce esterna	5%
Circuiti forza motrice	4%
Squilibrio tra le fasi	2%

4.1.4. Parametri Illuminazione Ordinaria

I parametri illuminotecnici da garantire per il dimensionamento e la scelta dei corpi illuminanti, sono desunti dalla Norma UNI 12464-1 (Illuminazione dei luoghi di lavoro) e riportati nella seguente tabella:

COD	Tipo Attività	E_m lx	UGRL	R_a
6.2.1	Aule scolastiche	300	19	80
6.2.4	Lavagna	500	19	80
6.2.5	Tavolo per dimostrazioni	500	19	80
6.2.6	Aule educazione artistica	500	19	80

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

6.2.9	Aule per educazione tecnica e laboratori	500	19	80
6.2.10	Aule lavori artigianali	500	19	80
6.2.11	Laboratorio insegnamento	500	19	80
6.2.12	Aule musica	300	19	80
6.2.13	Laboratori di informatica	300	19	80
6.2.14	Laboratori linguistici	300	19	80
6.2.16	Ingressi	200	22	80
6.2.17	Aree di circolazione, corridoi	100	25	80
6.2.18	Scale	150	25	80
6.2.19	Sale comuni per gli studenti e aula magna	200	22	80
6.2.20	Sale professori	300	19	80
6.2.21	Biblioteca: scaffali	200	19	80
6.2.22	Biblioteca: aree di lettura	500	19	80
6.2.23	Magazzini materiale didattico	100	25	80

- E_m lx = illuminamento medio mantenuto
- **UGRL** = valore limite dell'indice unificato di abbagliamento
- R_a = indice dei resa dei colori

4.1.5. Parametri Illuminazione di Sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza garantirà un illuminamento adeguato lungo le vie d'uscita, ingressi ed in ogni spazio con presenza di personale, visitatori e ospiti oltre che tutti i locali tecnologici. Di seguito le caratteristiche generali che saranno garantite:

illuminamento	5 lx (misurato a 1 m di altezza dal piano di calpestio) lungo le vie di fuga e nelle aree di tipo C e D
intervento	automatico
tempo d'intervento	<0,5 secondi
autonomia propria	1 ora
tempo di ricarica	12 ore

Gli apparecchi di illuminazione saranno costruiti secondo le norme CEI 34-22.

Gli apparecchi di illuminazione saranno costruiti secondo le norme CEI 34-22.

4.2. Quadri elettrici BT

I quadri dovranno essere forniti completi di tutti gli accessori di cablaggio e completamento per la perfetta installazione in conformità alle norme CEI EN 61439, incluso certificazione ed elaborazione schemi costruttivi aggiornati.

4.3. Distribuzione cavi e cavidotti

Il collegamento tra il quadro di consegna ed il quadro generale sarà realizzato in tubazioni interrate conformi alla norma CEI 64-8 (Tipo posa 61) con pozzetti di ispezione posti in corrispondenza di eventuali incroci e cambi di direzione della linea.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Per quanto riguarda la distribuzione interna all'edificio, questa sarà realizzata su canalina metallica in controsoffitto con posa conformi alla norma CEI 64-8. Tutti gli attraversamenti di pareti REI saranno protetti con cuscini antincendio conformi alla norma EN 1366-3.

Le canalizzazioni dovranno essere realizzate prevedendo un'adeguata riserva di spazio (almeno 20%). Le derivazioni ai singoli locali avverranno con cassette da cui partiranno tubazioni corrugate flessibili posate nelle pareti dei singoli locali.

I cavi posati saranno conformi alla norma CEI UNEL 35016 "Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)". Nello specifico, per gli impianti elettrici ordinari saranno utilizzati cavi delle seguenti tipologie:

- FG16R16 – 0,6/1 kV
- FG16OR16 – 0,6/1 kV
- FS17 – 450/750 V

4.4. Impianto di illuminazione

Tutte le utenze di illuminazione saranno alimentate da circuiti in rete normale.

L'impianto di illuminazione dovrà rispettare i parametri di illuminamento riportati al paragrafo "Parametri Illuminazione Ordinaria" e verrà realizzato da dispositivi con caratteristiche riportate nella tabella seguente:

Tipo di Locale	Tipo di Corpo Illuminante	Wattaggio	Installazione	DALI
Corridoi	Faretto da incasso, illuminazione diretta, tipo Intralighting Nitor RV Flat SOP 2200lm	25W	Incasso	Sì
Aule P-1	Apparecchio ad incasso, illuminazione diretta, tipo Intralighting 106 (1225x292), 3600 lm	30W	Incasso	Sì
Aule PT	Apparecchio a sospensione, illuminazione diretta, tipo Intralighting 216 (1225x292), 3600 lm	30W	Sospensione	Sì
Bagni, Spogliatoi e Depositi	Apparecchio con posa a plafone, illuminazione diretta, sensore di presenza, tipo Intralighting Etea D, 1400 lm	13W	Plafone	Sì
Locali Tecnici	Apparecchio a plafone, illuminazione diretta, tipo Intralighting 5700	27W	Plafone	No
Cucina	Apparecchio da incasso, illuminazione diretta, tipo Intralighting 106 (600x600), 3600 lm	30W	Incasso	Sì

4.4.1. Illuminazione di Sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà rispettare i parametri di illuminamento riportati al paragrafo "Parametri Illuminazione di Sicurezza". Per tale impianto sono previsti apparecchi autonomi da incasso e a plafone in esecuzione S.E. (solo emergenza) sempre del tipo autoalimentati con autodiagnosi dello stato/funzionamento della batteria.

4.4.1. Controllo dell'Illuminazione e degli Oscuranti

In generale tutti i locali saranno dotati di interruttori del tipo ON/OFF. Nelle aule e nei laboratori il flusso luminoso all'interno della stanza sarà gestito da un sensore presenza-luminosità in grado di rilevare l'apporto di illuminazione naturale e la presenza di persone; il sistema andrà poi a regolare il flusso luminoso degli apparecchi. Sarà comunque presente un pulsante in corrispondenza dell'ingresso in grado di gestire autonomamente gli apparecchi ed impostare scenari fissi. All'interno delle aule saranno presenti inoltre i comandi relativi al controllo manuale delle veneziane e dei frangisole esterni.

Nei bagni saranno presenti apparecchi dotati di sensore presenza integrato per lo spegnimento temporizzato.

4.5. Impianto di forza motrice

Tutti i circuiti di forza motrice saranno in rete normale.

In generale in ogni locale sarà presente una presa di tipo Unel + bipasso installata in corrispondenza della porta di ingresso. Nello specifico, alcuni locali avranno una dotazione particolare così riassunta:

Aula	<ul style="list-style-type: none">• 4xPrese Unel+Bipasso
Postazione PC	<ul style="list-style-type: none">• 1xPresa Unel+Bipasso
Corridoi	<ul style="list-style-type: none">• N°1 Presa ogni 9m (H soffitto)

4.6. Rete generale di terra e collegamenti equipotenziali

Il fabbricato sarà dotato di un impianto di messa a terra conforme alle prescrizioni delle vigenti Norme CEI 64-8. Nello specifico, l'impianto da realizzare dovrà soddisfare:

- Il valore di resistenza di terra in accordo con le disposizioni della Norma CEI 64-8;
- L'efficienza e l'ispezionabilità nel tempo;
- Le correnti di guasto che deve sopportare senza danno.

L'impianto sarà realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprenderà:

- dispersori a croce in acciaio zincato per infissione nel terreno, a norme CEI 64-8, CEI 81-1 di lunghezza minima 2 m;
- conduttore di terra costituito da corda di rame nuda che collega tra loro i dispersori;

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

- collettori equipotenziali all'interno dei quadri elettrici che raccolgono tutti i conduttori di tutte le masse degli apparecchi e le prese a spina presenti all'interno dell'edificio. Questi collettori saranno poi collegati al dispersore con conduttore di protezione.

Il fabbricato sarà dotato una rete di dispersione di terra lungo il perimetro costituito da corda in rame nudo e paline infisse nel terreno come da elaborati grafici.

Per la protezione contro i contatti indiretti, tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli utilizzatori, normalmente non in tensione ma che per cedimento dell'isolamento principale o per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione, devono essere collegate all'impianto di terra.

5. IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI

5.1. Impianto di cablaggio strutturato e copertura wi-fi

L'impianto di cablaggio strutturato comprende l'insieme delle opere che permettono il collegamento di apparecchiature informatiche oltre che la distribuzione di segnali telematici all'interno della struttura. L'impianto oggetto di questo intervento comprenderà:

- Armadi Rack
- Sistema di Cavi e Cavidotti
- Punti Terminali

Sono quindi escluse dalle opere del presente appalto i seguenti componenti di impianto:

- Hot-spot per copertura WI-FI
- la centrale telefonica;
- il server e le apparecchiature in genere quali PC, workstation, ecc.;

L'impianto prevedrà componenti in Categoria 6A e supporterà tutti i protocolli definiti all'interno della normativa ISO/IEC 11801, EN50173-1 (compreso Gigabit Ethernet IEEE802.3ab) e ANSI/EIA/TIA 568 C.

5.1.1. Armadi Rack

All'interno della struttura sarà presente un armadio rack per l'alloggiamento dei componenti attivi dell'impianto di cablaggio strutturato. Questo avrà dimensioni 400x600x600 con montanti da 19" e sarà installato all'interno della Portineria.

5.1.2. Sistema di Cavi e Cavidotti

L'impianto, così come definito dalla Norma CEI 303-14, sarà suddiviso in due sottosistemi ovvero: dorsale di edificio e cablaggio orizzontale. Tutti i cavi saranno del tipo non schermati (UTP) pertanto durante la posa si dovrà evitare la promiscuità con le linee degli impianti elettrici e degli altri impianti speciali.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

5.1.2.1. Dorsale di Edificio

La dorsale di edificio comprende la distribuzione dal punto di attestazione della linea esterna in ingresso alla struttura (linea dall'Ente Telefonico) fino al rack di distribuzione.

5.1.2.2. Cablaggio Orizzontale

Per il cablaggio orizzontale di piano saranno utilizzati cavi in rame Categoria 6A tipo UTP rispettando i limiti di distanze definiti nella normativa ISO/IEC 11801. La posa sarà su canalina metallica e tubazioni flessibili di pvc autoestinguente nei controsoffitti o all'interno delle contropareti.

I collegamenti tra l'armadio e le prese terminali saranno realizzati con cablaggi la cui lunghezza non dovrà superare i 90 metri a partire dall'attestazione del cavo nell'armadio.

I collegamenti tra le prese terminali e le postazioni telematiche (PC o telefoni) ed i cordoni di collegamento interno ai quadri tra apparati attivi e pannelli di distribuzione non dovranno superare la lunghezza complessiva di 10 metri.

5.1.3. Punti terminali

I punti terminali dell'impianto saranno realizzati con connettori RJ45 Cat. 6A la cui distribuzione all'interno della struttura è riportata negli elaborati grafici. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle dotazioni previste:

Aula	• N°3 Prese Dati
Postazione PC	• N°2 Prese Dati
Corridoi	• N°1 Presa Dati ogni 9m (H soffitto)

5.2. Impianto allarme incendio

L'impianto di rivelazione incendio sarà realizzato nel rispetto della Norma UNI 9795:2013. Il sistema di rivelazione e di allarme incendio, comprenderà:

- Centrale di controllo e segnalazione
- Pulsanti di segnalazione manuale
- Rivelatori fumo a controsoffitto
- Dispositivi ottici-acustici di allarme incendio

I cavi di collegamento tra la centrale, i pulsanti e le sirene saranno realizzati con cavo schermato di grado 4, del tipo resistente al fuoco CEI 20-45, in modo che possa essere posato nelle canalizzazioni di dorsale unitamente agli altri cavi di energia.

5.2.1. Centrale di rivelazione incendi

La centrale sarà del tipo indirizzabile conforme alla norma EN54. Le caratteristiche tecniche principali saranno le seguenti

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

- 2 zone fino a 30 rivelatori per zona,
- massima lunghezza di zona 1500 m;
- contenitore metallico con grado di protezione IP 43;
- 3 uscite RS232, 3 uscite USB, 1 uscita standard 10/100 Base T per connessione locale su LAN o remota WAN tramite rete Ethernet (programmazione e controllo in remoto con connessione TCP/IP);
- Pannello di controllo con display grafico, jog dial di navigazione e tasti per la selezione delle funzioni;
- Visualizzazioni allarmi a led;
- Segnalazione acustica degli allarmi e dei guasti con ronzatore;
- Uscita temporizzata per sirena esterna, allarme generale temporizzato, uscite per preallarme generale, allarme generale, guasto, uscita seriale;
- Alimentazione 230V - 50 Hz;
- Batteria tampone per autonomia 24 h.

5.2.2. Pulsanti di segnalazione manuale

I pulsanti saranno manuali a rottura vetro del tipo analogico/indirizzato, saranno provvisti di led rosso per la segnalazione locale di allarme, doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione. Saranno collocati in corrispondenza di tutte le uscite di emergenza. L'attivazione volontaria di uno di essi attiverà la segnalazione acustica di allarme generale. Il riarmo manuale di uno di essi farà terminare la segnalazione di allarme.

5.2.3. Rivelatori fumo

I rivelatori fumo saranno ottici ad effetto Tyndal del tipo analogico/indirizzato, conformi alla norma EN54-7. L'installazione dovrà rispettare quanto indicato nella UNI 9795.

5.2.4. Dispositivi ottici-acustici di allarme incendio

Le sirene di allarme saranno del tipo adatte per interno, con potenza sonora massima di 90dB, collocate in modo da garantire la diffusione del segnale di allarme per tutti gli ambienti con presenza di persone. L'alimentazione continua per almeno 30 minuti richiesti dalle prescrizioni VVF sarà garantita delle batterie tampone interne alla centrale.

5.3. Impianto diffusione sonora

L'impianto di diffusione sonora garantirà gli standard previsti dalla norma UNI ISO7240-19:2010 e relativa EN54-16:2008 con particolare riferimento all'intelligibilità dei messaggi di allarme e di evacuazione.

In caso di mancanza di alimentazione elettrica, l'impianto dovrà continuare ad essere operativo per almeno 2 ore.

5.3.1. Centrale di amplificazione e diffusione sonora

La centrale di amplificazione e diffusione sonora sarà costituita da una unità master basata su DSP ed equipaggiata con amplificatori di potenza in grado di fornire fino a 250W. Il sistema installato dovrà prevedere ingressi e i controlli necessari alla configurazione di messaggi pre-registrati oltre che garantire la possibilità di avere funzioni di annunci dal vivo o programmi di background music.

La centrale dovrà prevedere batterie ed un circuito di back-up per il passaggio all'alimentazione DC per garantire il funzionamento di tutti gli apparati anche in caso di mancanza di alimentazione dalla rete principale.

5.3.2. Diffusori sonori ad altoparlante

Saranno installati diffusori acustici in tutti i corridoi, nelle aule e nei locali rispondenti alla norma EN54-24. I terminali saranno ad incasso nel controsoffitto con potenze non inferiori a 10W realizzati con fondello antifiamma e completi di fusibile termico che evita di compromettere l'integrità della linea in caso eccessivo surriscaldamento.

5.4. Impianto di segnalazione oraria e campanelle

È previsto un impianto per la segnalazione degli orari di inizio e fine lezioni scolastiche completo di:

- orologio programmatore generale, completo di pulsante per attivazione manuale della segnalazione, da installare nel locale presidiato;
- campanelle di segnalazione a badenia distribuite lungo i corridoi di piano.
- quota parte di tubazioni e cassetteria.

5.5. Impianto di chiamata dell'aula

In tutte le aule è presente un pulsante di chiamata con rimando ad un'unità centrale di comunicazione e segnalazione collocata all'interno della portineria per la gestione centralizzata delle chiamate.

5.6. Impianto di chiamata dal bagno

Tutti i bagni attrezzati per i disabili saranno completi di impianti di chiamata a tirante con segnalazione ottico-acustica esterna al locale e pulsante di tacitazione interno al locale. Le altezze di installazione dei componenti di impianto dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella legge 9 Gennaio 1989 n° 13, nel DM 18 Giugno 1989 n°236 e nella Guida CEI 64-50.

5.7. Collegamento Proiettore/LIM

All'interno dell'aula polifunzionale d'ingresso è prevista una predisposizione per il collegamento di lavagna multimediale (LIM) e/o videoproiettore da realizzarsi con:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

- collegamento USB
- collegamento Audio
- collegamento Video HDMI

Andranno dunque previste ed installate le opportune tubazioni corrugate per il futuro collegamento dei connettori indicati.

5.8. Supervisione e Controllo

Sarà previsto un sistema di supervisione e controllo degli impianti (BACS) tale da classificare la scuola in classe B, secondo le indicazioni della UNI EN 15232:2012, come regolamentato dall'Allegato 1 del Decreto Interministeriale del 26 giugno 2015 per gli edifici non residenziali. In particolare la termoregolazione della struttura sarà gestita da termostati ambiente e di zona con accoppiatore bus integrato in modo da controllare, su protocollo KNX, le valvole dei collettori e la potenza dei generatori.

6. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

È prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico sulla copertura della scuola, con potenza di picco 13,20 kWp. L'inverter sarà localizzato all'interno del locale tecnico.

Per motivi di costo, l'installazione dell'impianto fotovoltaico è stralciata dal presente appalto, tuttavia andrà predisposto l'allaccio dello stesso.

7. ALLEGATI

ALLEGATO I

7.1. Calcoli illuminotecnici

Contenuto	1
-----------------	---

Scheda prodotto

Intralighting - 106 PR 3600 lm 30 W 840 DALI 309x1247mm IP43 white (1x 6xPCBL16-560x15-HV-840DU0_200mA)	3
Intralighting - Etea D 1420 lm 13 W 840 DALI IP43 white (1x PCBR33-R185-C3-LV-840 350mA - 13.20 W)	4
Intralighting - Lona SDI 600 SOP 3900+1100 lm 53 W 840 DALI IP20 white (18x PCBL4-140x15-C3-HV-840_260mA - 2.94 W)	5
Intralighting - Nitor RV Flat SOP 1000-2300 lm 9-25 W 350-900 mA 28 V 840 IP44 white/white (1x PCBR54-R98-C3-LV-840 900mA - 24.84 W)	6

Scuola - Edificio 1

-1 - Piano Seminterrato

Elenco dei locali	7
-------------------------	---

Scuola - Edificio 1 - -1 - Piano Seminterrato

Agorà

Riepilogo	9
Oggetti di calcolo	11
Superficie utile (Agorà) / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	13

Scuola - Edificio 1 - -1 - Piano Seminterrato

Aula

Disposizione lampade	14
Lista lampade	16
Oggetti di calcolo	17
Superficie utile (Aula) / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	19

Scuola - Edificio 1 - -1 - Piano Seminterrato

Bagni

Disposizione lampade	20
Lista lampade	22
Oggetti di calcolo	23
Superficie utile (Bagni) / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	25

Scuola - Edificio 1 - -1 - Piano Seminterrato

Connettivo

Disposizione lampade 26

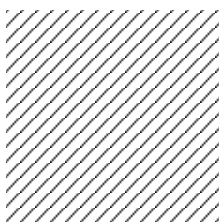
Lista lampade28

Oggetti di calcolo 29

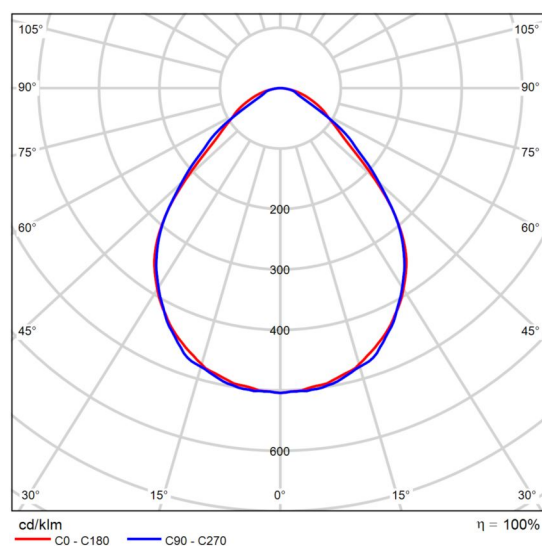
Superficie utile (Connettivo) / Illuminamento perpendicolare (adattivo)31

Scheda tecnica prodotto

Intralighting 106 PR 3600 lm 30 W 840 DALI 309x1247mm IP43 white



Articolo No.	11397123401
P	30.1 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3623 lm
Φ_{Lampada}	3623 lm
η	100.00 %
Rendimento luminoso	120.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



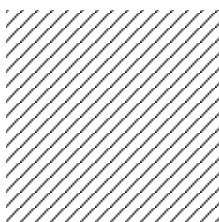
CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
P Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
P Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
P Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	14.8	16.0	15.1	16.2	16.4	15.1	16.3	15.4	16.5	16.7	
	3H	15.5	16.5	15.8	16.8	17.0	15.6	16.6	15.9	16.9	17.2	
	4H	15.8	16.8	16.2	17.1	17.4	15.8	16.8	16.2	17.1	17.4	
	6H	16.2	17.1	16.5	17.4	17.7	16.1	17.0	16.5	17.3	17.6	
	8H	16.3	17.1	16.6	17.4	17.8	16.2	17.1	16.6	17.4	17.7	
	12H	16.3	17.2	16.7	17.5	17.8	16.3	17.1	16.6	17.4	17.7	
4H	2H	15.1	16.1	15.4	16.3	16.6	15.4	16.4	15.7	16.7	16.9	
	3H	15.8	16.7	16.2	17.0	17.3	16.2	17.0	16.6	17.3	17.7	
	4H	16.3	17.1	16.7	17.4	17.8	16.6	17.3	17.0	17.7	18.0	
	6H	16.8	17.5	17.2	17.8	18.2	17.0	17.7	17.4	18.1	18.4	
	8H	17.0	17.6	17.4	18.0	18.4	17.2	17.8	17.6	18.2	18.6	
	12H	17.1	17.6	17.5	18.1	18.5	17.3	17.9	17.7	18.3	18.7	
8H	4H	16.5	17.1	17.0	17.5	17.9	16.8	17.4	17.2	17.8	18.2	
	6H	17.1	17.6	17.6	18.1	18.5	17.4	17.8	17.8	18.3	18.7	
	8H	17.4	17.8	17.9	18.3	18.8	17.6	18.1	18.1	18.5	19.0	
	12H	17.6	18.0	18.1	18.4	18.9	17.8	18.2	18.3	18.7	19.2	
12H	4H	16.6	17.1	17.0	17.5	17.9	16.8	17.3	17.2	17.7	18.2	
	6H	17.2	17.6	17.7	18.1	18.6	17.4	17.8	17.9	18.3	18.8	
	8H	17.5	17.9	18.0	18.3	18.8	17.7	18.1	18.2	18.6	19.1	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.4					
S = 1.5H		+1.0 / -1.2					+0.7 / -1.2					
S = 2.0H		+2.0 / -1.8					+1.5 / -2.1					
Tabella standard		BK04					BK04					
Addendo di correzione		-0.3					0.0					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3623lm Flusso luminoso sferico												

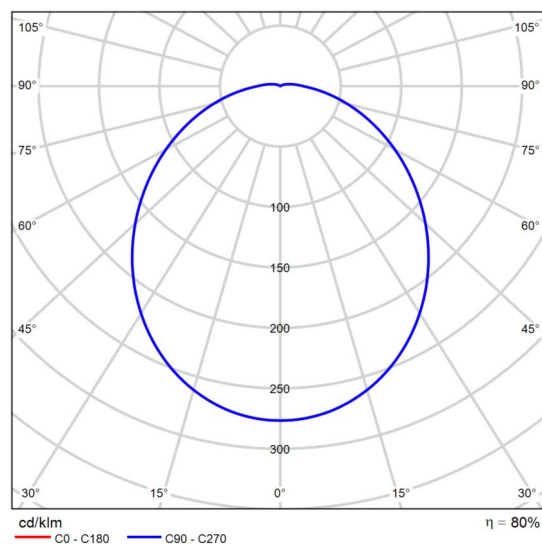
Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

Intralighting Etea D 1420 lm 13 W 840 DALI IP43 white



Articolo No.	18214112001
P	13.2 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	1780 lm
Φ_{Lampada}	1425 lm
η	80.03 %
Rendimento luminoso	107.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



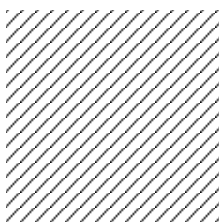
CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	18.7	20.1	19.1	20.4	20.7	18.7	20.1	19.1	20.4	20.7	
	3H	20.4	21.6	20.8	22.0	22.3	20.4	21.6	20.8	22.0	22.3	
	4H	21.2	22.4	21.6	22.7	23.1	21.2	22.4	21.6	22.7	23.1	
	6H	21.9	23.0	22.3	23.4	23.8	21.9	23.0	22.3	23.4	23.8	
	8H	22.3	23.3	22.7	23.7	24.1	22.3	23.3	22.7	23.7	24.1	
	12H	22.6	23.7	23.1	24.0	24.4	22.6	23.7	23.1	24.0	24.4	
4H	2H	19.4	20.6	19.8	20.9	21.3	19.4	20.6	19.8	20.9	21.3	
	3H	21.3	22.3	21.8	22.7	23.1	21.3	22.3	21.8	22.7	23.1	
	4H	22.3	23.2	22.7	23.6	24.0	22.3	23.2	22.7	23.6	24.0	
	6H	23.2	24.0	23.6	24.4	24.9	23.2	24.0	23.6	24.4	24.9	
	8H	23.6	24.3	24.1	24.8	25.3	23.6	24.3	24.1	24.8	25.3	
	12H	24.1	24.7	24.6	25.2	25.7	24.1	24.7	24.6	25.2	25.7	
8H	4H	22.7	23.4	23.1	23.9	24.3	22.7	23.4	23.1	23.9	24.3	
	6H	23.8	24.4	24.3	24.9	25.4	23.8	24.4	24.3	24.9	25.4	
	8H	24.4	24.9	24.9	25.4	26.0	24.4	24.9	24.9	25.4	26.0	
	12H	25.0	25.5	25.5	26.0	26.5	25.0	25.5	25.5	26.0	26.5	
12H	4H	22.7	23.4	23.2	23.9	24.4	22.7	23.4	23.2	23.9	24.4	
	6H	23.9	24.5	24.4	25.0	25.5	23.9	24.5	24.4	25.0	25.5	
	8H	24.6	25.0	25.1	25.6	26.1	24.6	25.0	25.1	25.6	26.1	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.6					+0.3 / -0.6					
Tabella standard		BK08					BK08					
Addendo di correzione		7.1					7.1					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 1780lm Flusso luminoso sferico												

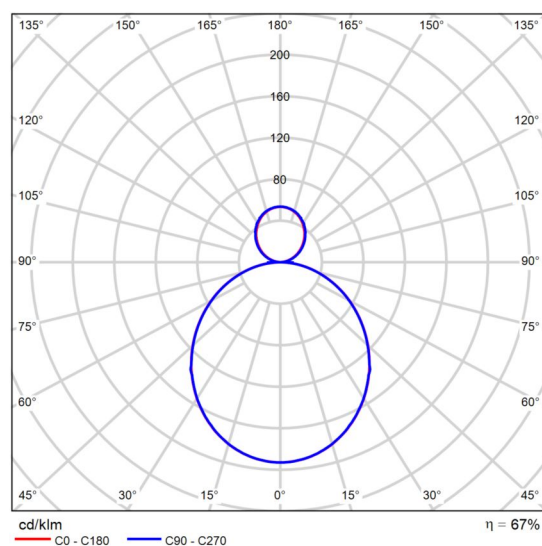
Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

Intralighting Lona SDI 600 SOP 3900+1100 lm 53 W 840 DALI IP20 white



Articolo No.	18274113201
P	53.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7448 lm
Φ_{Lampada}	5015 lm
η	67.33 %
Rendimento luminoso	94.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



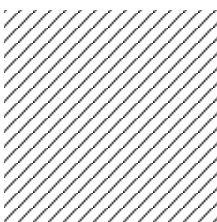
CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
P Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
P Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
P Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	16.5	17.5	17.0	18.1	18.8	16.4	17.5	17.0	18.1	18.7	
	3H	18.0	19.0	18.6	19.6	20.3	18.0	19.0	18.6	19.6	20.3	
	4H	18.7	19.6	19.3	20.2	20.9	18.7	19.6	19.3	20.2	20.9	
	6H	19.2	20.1	19.9	20.7	21.4	19.2	20.0	19.8	20.6	21.4	
	8H	19.4	20.2	20.1	20.9	21.6	19.3	20.2	20.0	20.8	21.6	
4H	12H	19.5	20.3	20.2	21.0	21.7	19.5	20.2	20.1	20.9	21.7	
	2H	17.1	18.0	17.7	18.6	19.3	17.0	18.0	17.7	18.6	19.3	
	3H	18.8	19.6	19.5	20.2	21.0	18.8	19.6	19.5	20.2	21.0	
	4H	19.6	20.3	20.3	21.0	21.8	19.6	20.3	20.3	20.9	21.7	
	6H	20.3	20.9	21.0	21.6	22.4	20.2	20.8	20.9	21.5	22.3	
8H	8H	20.5	21.1	21.2	21.8	22.6	20.5	21.0	21.2	21.7	22.6	
	12H	20.7	21.2	21.4	21.9	22.8	20.6	21.1	21.4	21.9	22.7	
	4H	19.9	20.4	20.6	21.2	22.0	19.9	20.4	20.6	21.1	22.0	
	6H	20.7	21.1	21.5	21.9	22.8	20.7	21.1	21.4	21.9	22.7	
	8H	21.0	21.4	21.8	22.2	23.1	21.0	21.4	21.8	22.1	23.0	
12H	12H	21.3	21.6	22.1	22.4	23.3	21.2	21.6	22.0	22.3	23.3	
	4H	19.9	20.4	20.6	21.1	22.0	19.9	20.4	20.6	21.1	22.0	
	6H	20.8	21.2	21.5	21.9	22.8	20.7	21.1	21.5	21.9	22.8	
	8H	21.1	21.5	21.9	22.3	23.2	21.1	21.4	21.9	22.2	23.1	
	Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.6					+0.3 / -0.6					
Tabella standard		BK06					BK06					
Addendo di correzione		3.1					3.1					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 7448lm Flusso luminoso sferico												

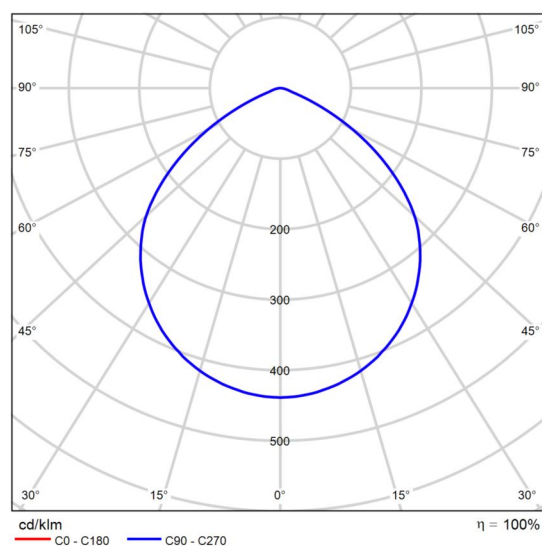
Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

Intralighting Nitor RV Flat SOP 1000-2300 lm 9-25 W 350-900 mA 28 V 840 IP44 white/white



Articolo No.	148110222011
P	24.8 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	2297 lm
Φ_{Lampada}	2296 lm
η	100.00 %
Rendimento luminoso	92.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



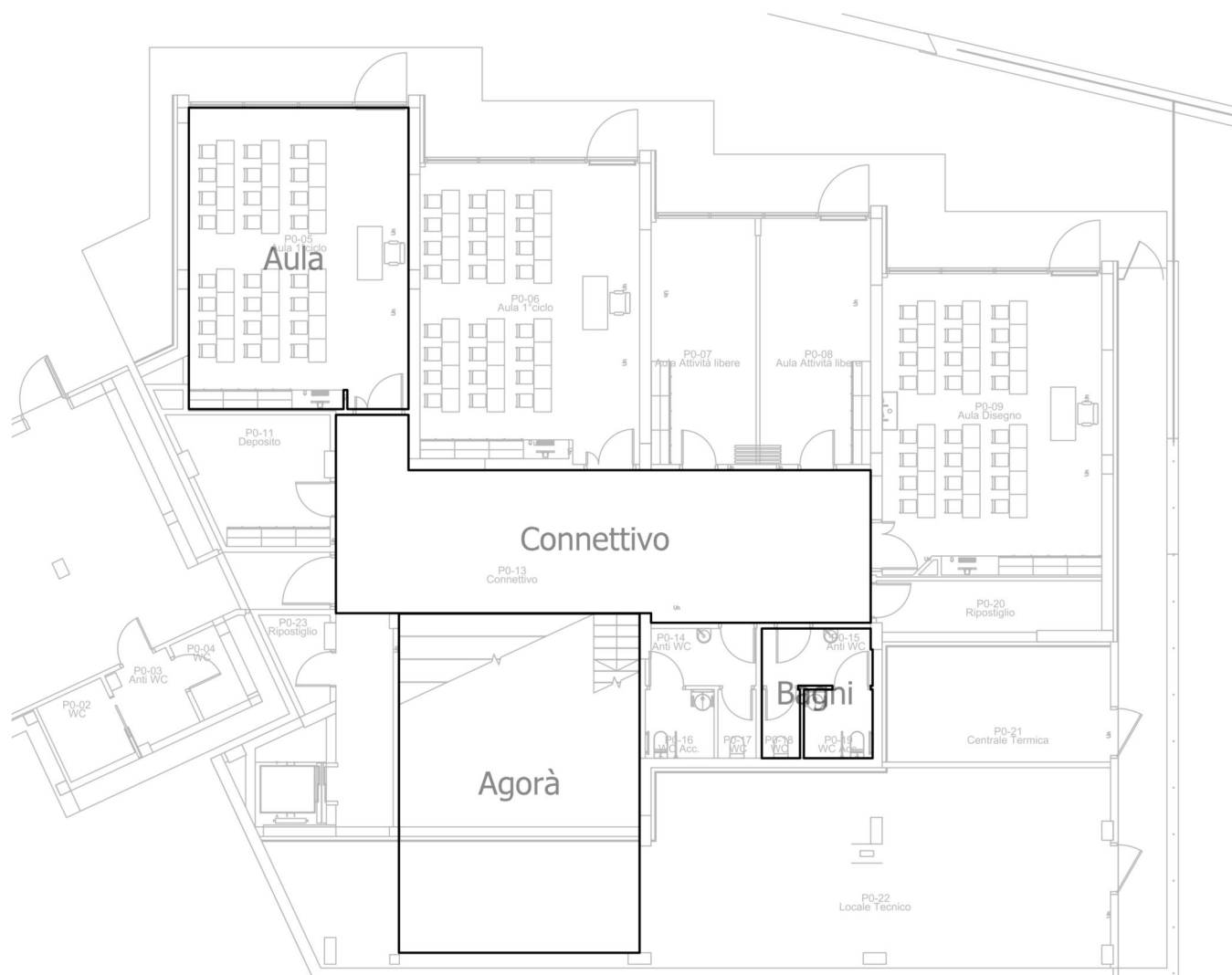
CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
p Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	23.5	24.7	23.8	24.9	25.2	23.5	24.7	23.8	24.9	25.2	
	3H	23.7	24.8	24.0	25.0	25.3	23.7	24.8	24.0	25.0	25.3	
	4H	23.7	24.7	24.0	24.9	25.2	23.7	24.7	24.0	24.9	25.2	
	6H	23.6	24.5	24.0	24.8	25.1	23.6	24.5	24.0	24.8	25.1	
	8H	23.6	24.5	23.9	24.8	25.1	23.6	24.5	23.9	24.8	25.1	
4H	12H	23.5	24.4	23.9	24.7	25.1	23.5	24.4	23.9	24.7	25.1	
	2H	23.7	24.7	24.1	25.0	25.3	23.7	24.7	24.1	25.0	25.3	
	3H	24.0	24.8	24.3	25.1	25.5	24.0	24.8	24.3	25.1	25.5	
	4H	24.0	24.7	24.3	25.0	25.4	24.0	24.7	24.3	25.0	25.4	
	6H	23.9	24.6	24.3	25.0	25.4	23.9	24.6	24.3	25.0	25.4	
8H	12H	23.9	24.5	24.3	24.9	25.3	23.9	24.5	24.3	24.9	25.3	
	2H	23.9	24.4	24.3	24.8	25.3	23.9	24.4	24.3	24.8	25.3	
	4H	23.9	24.5	24.3	24.9	25.3	23.9	24.5	24.3	24.9	25.3	
	6H	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2	
	8H	23.9	24.3	24.3	24.7	25.2	23.9	24.3	24.3	24.7	25.2	
12H	12H	23.8	24.2	24.3	24.7	25.2	23.8	24.2	24.3	24.7	25.2	
	4H	23.8	24.4	24.3	24.8	25.2	23.8	24.4	24.3	24.8	25.2	
	6H	23.8	24.3	24.3	24.7	25.2	23.8	24.3	24.3	24.7	25.2	
	8H	23.8	24.2	24.3	24.7	25.2	23.8	24.2	24.3	24.7	25.2	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5					
S = 1.5H		+1.0 / -2.0					+1.0 / -2.0					
S = 2.0H		+2.2 / -5.0					+2.2 / -5.0					
Tabella standard		BK01					BK01					
Addendo di correzione		6.0					6.0					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2297lm Flusso luminoso sferico												

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato

Elenco dei locali



Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato

Elenco dei locali

Aula

P_{totale} 180.6 W	A_{Locale} 45.38 m ²	Valore di allacciamento specifico 3.98 W/m ² (Locale) 5.60 W/m ² = 1.49 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{orizzontale} (Superficie utile) 377 lx
--------------------------------------	---	--	---

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
6	Intralighting	11397123401	106 PR 3600 lm 30 W 840 DALI 309x1247mm IP43 white	30.1 W	3623 lm

Bagni

P_{totale} 39.6 W	A_{Locale} 9.55 m ²	Valore di allacciamento specifico 4.14 W/m ² (Locale) 5.08 W/m ² = 4.79 W/m ² /100 lx (Superficie utile)	E_{orizzontale} (Superficie utile) 106 lx
-------------------------------------	--	--	---

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
3	Intralighting	18214112001	Etea D 1420 lm 13 W 840 DALI IP43 white	13.2 W	1425 lm

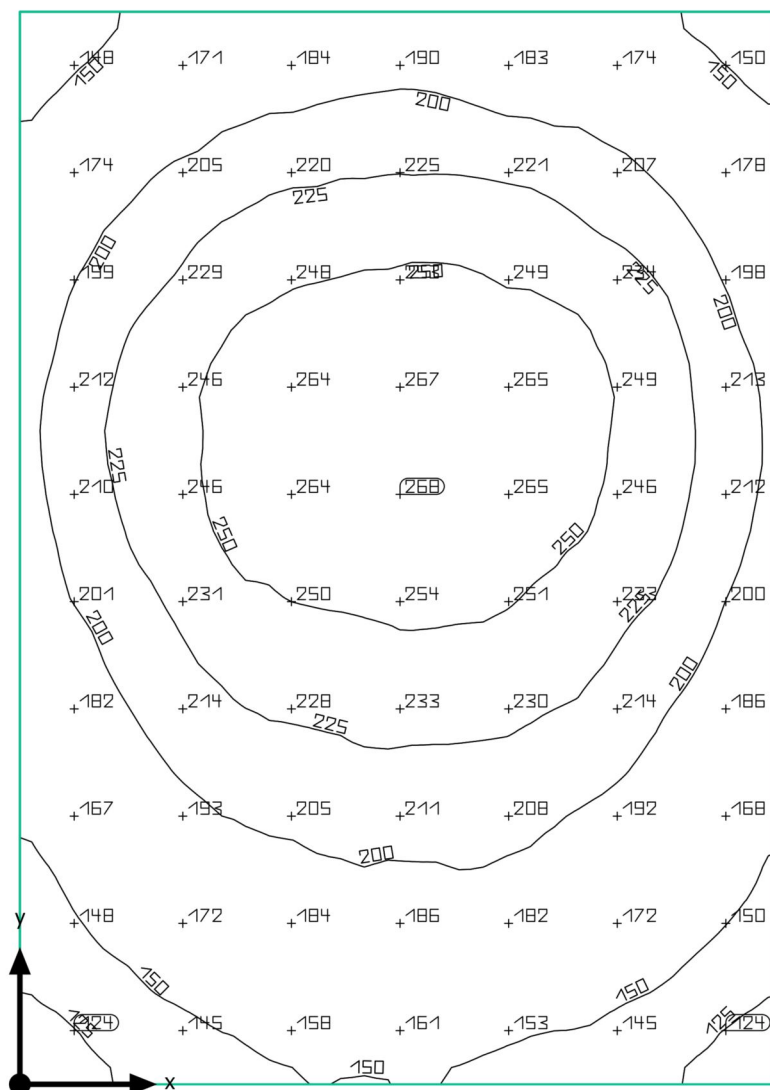
Connettivo

P_{totale} 173.6 W	A_{Locale} 56.69 m ²	Valore di allacciamento specifico 3.06 W/m ² = 1.68 W/m ² /100 lx (Locale)	E_{orizzontale} (Superficie utile) 182 lx
--------------------------------------	---	--	---

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ _{Lampada}
7	Intralighting	148110222011	Nitor RV Flat SOP 1000-2300 lm 9-25 W 350-900 mA 28 V 840 IP44 white/white	24.8 W	2296 lm

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Agorà

Riepilogo



Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Agorà

Riepilogo

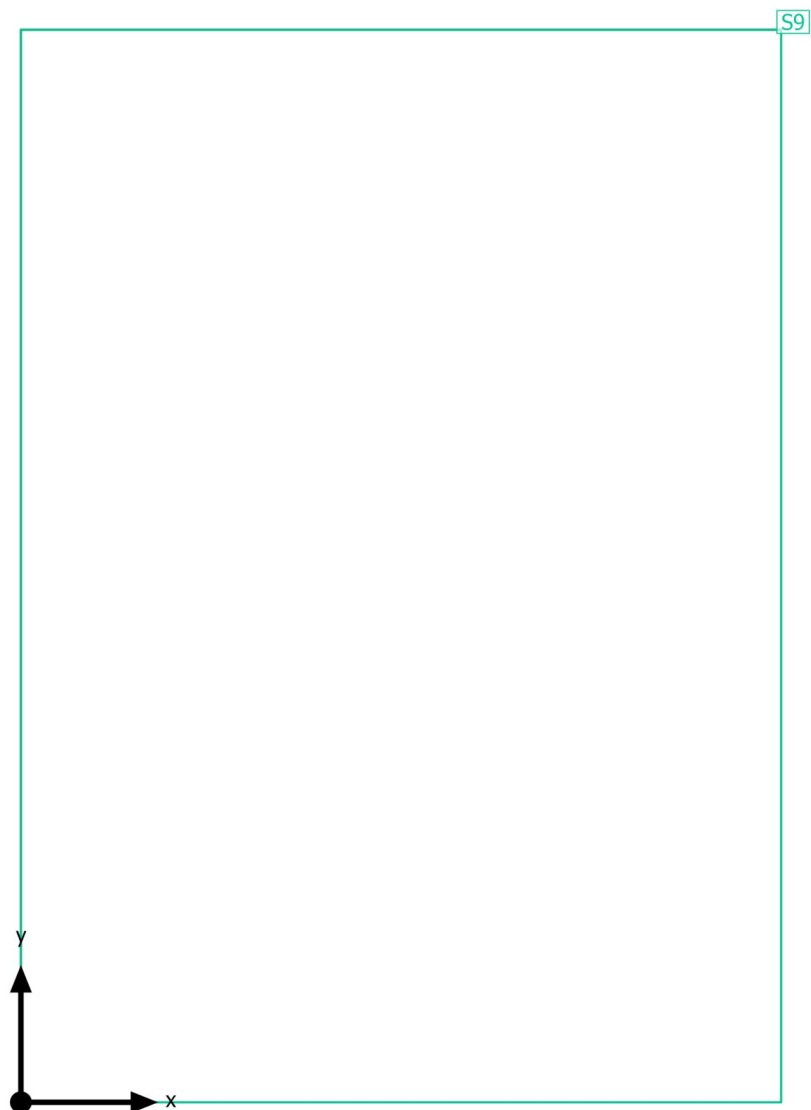
Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Superficie utile	Ē	204 lx	≥ 150 lx	✓
	g ₁	0.54	-	-
Valori di consumo	Consumo	0 kWh/a	max. 50 kWh/a	✓
Valore di allacciamento specifico	Locale	0.00 W/m ²	-	-
		0.00 W/m ² /100 lx	-	-

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione, Scale

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Agorà

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Agorà

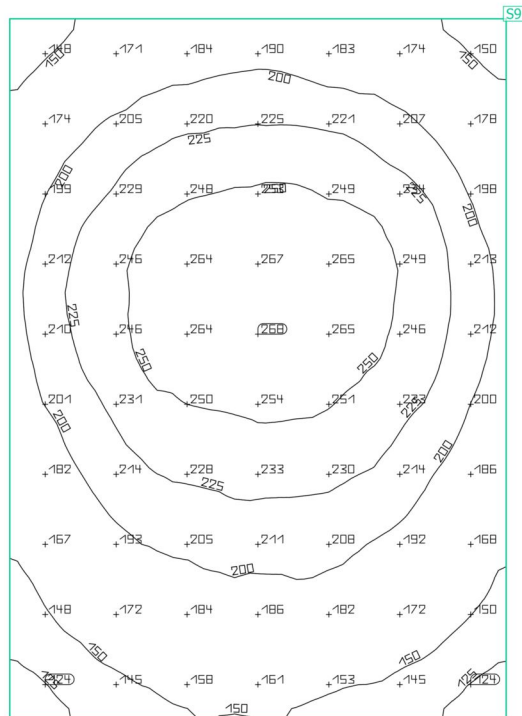
Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Agorà) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 1.400 m, Zona margine: 0.000 m	204 lx (≥ 150 lx) ✓	111 lx	270 lx	0.54	0.41	S9

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione, Scale

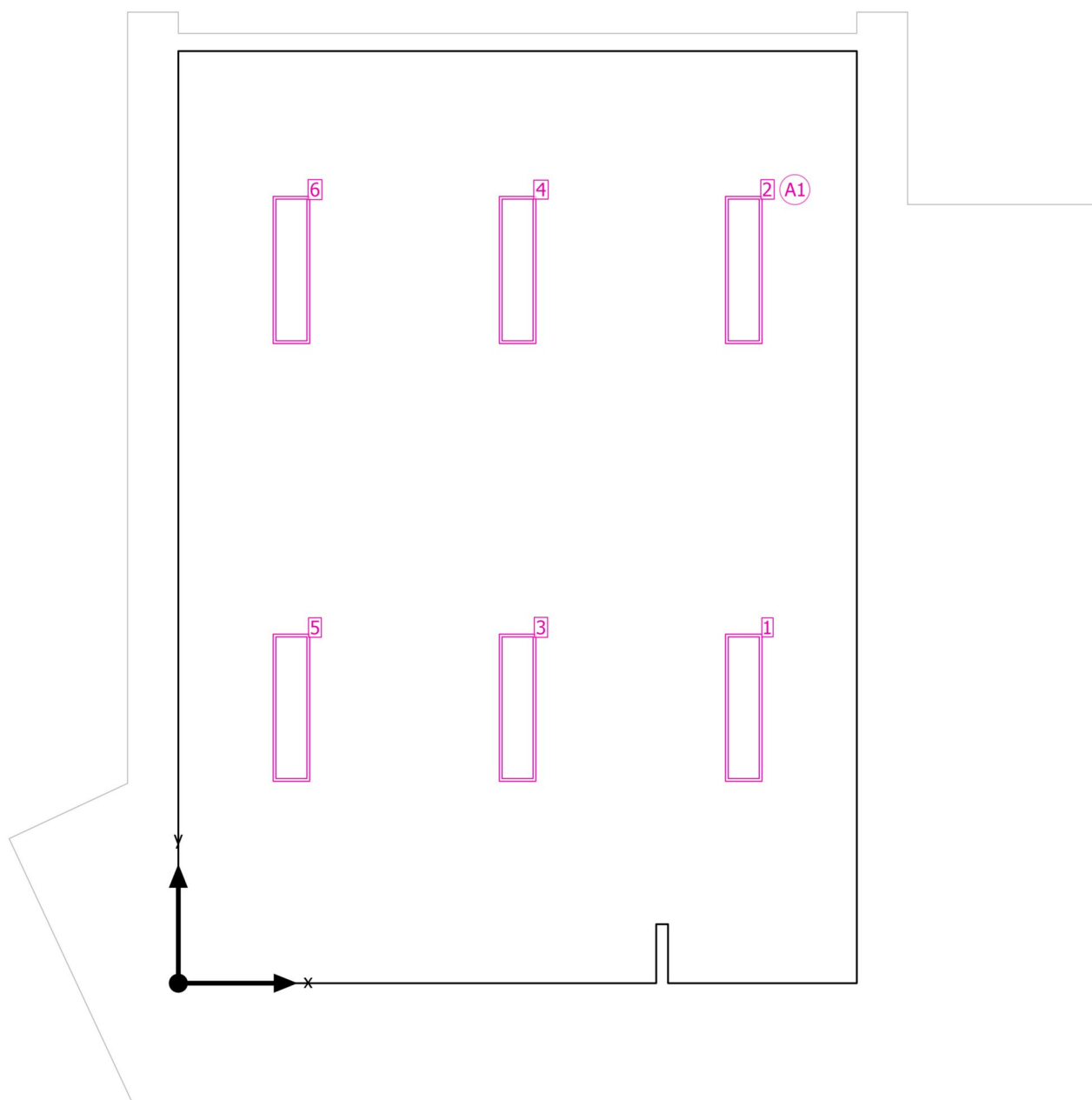
Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Agorà

Superficie utile (Agorà)

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Agorà)	204 lx	111 lx	270 lx	0.54	0.41	S9
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	(≥ 150 lx)					
Altezza: 1.400 m, Zona margine: 0.000 m	✓					

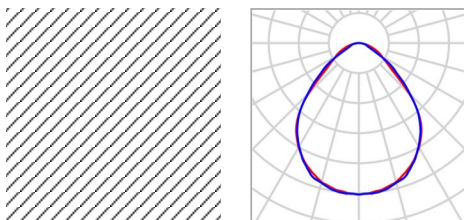
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione, Scale

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Aula

Disposizione lampade

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Aula

Disposizione lampade



Produttore	Intralighting
Articolo No.	11397123401
Nome articolo	106 PR 3600 lm 30 W 840 DALI 309x1247mm IP43 white

6 x Intralighting 106 PR 3600 lm 30 W 840 DALI 309x1247mm IP43 white

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	4.792 m / 2.335 m / 3.000 m	4.792 m	2.335 m	3.000 m	1
		4.792 m	6.045 m	3.000 m	2
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 3.710 m	2.875 m	2.335 m	3.000 m	3
direzione Y	3 Pz., Centro - centro, 1.917 m	2.875 m	6.045 m	3.000 m	4
		0.958 m	2.335 m	3.000 m	5
Disposizione	A1	0.958 m	6.045 m	3.000 m	6

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Aula

Lista lampade Φ_{totale}

21738 lm

 P_{totale}

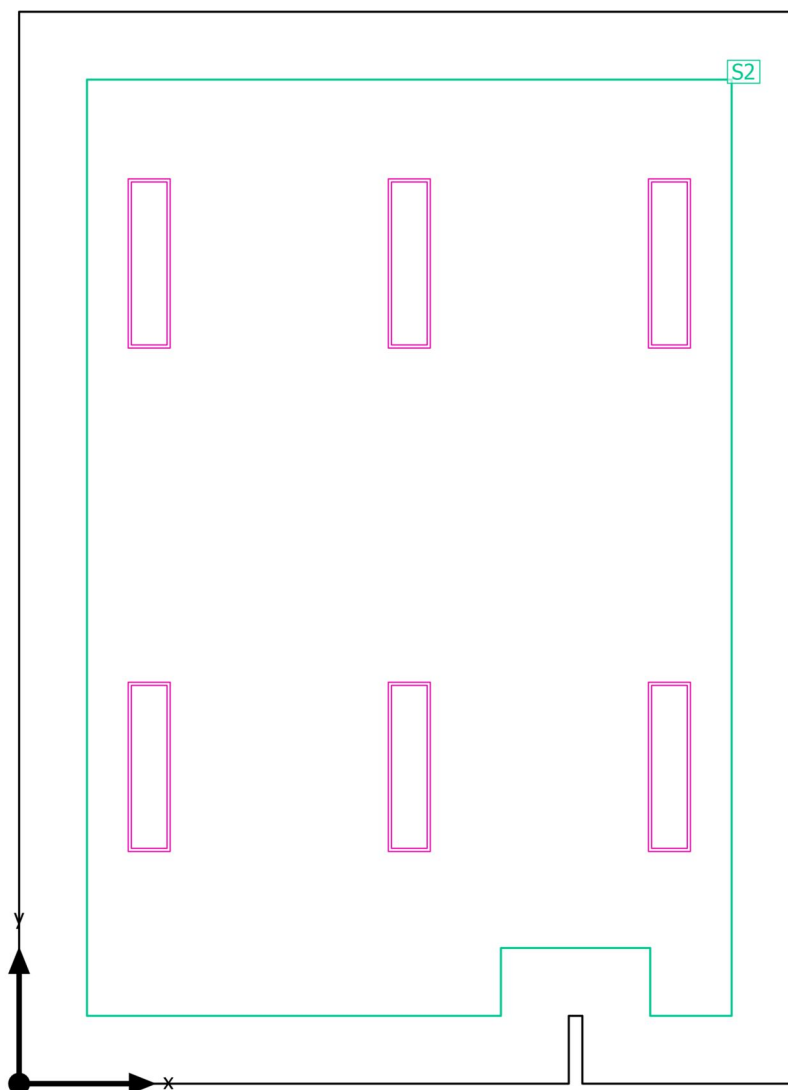
180.6 W

Rendimento luminoso

120.4 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Rendimento luminoso
6	Intralighting	113971234 01	106 PR 3600 lm 30 W 840 DALI 309x1247mm IP43 white	30.1 W	3623 lm	120.4 lm/W

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Aula

Oggetti di calcolo

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Aula

Oggetti di calcolo

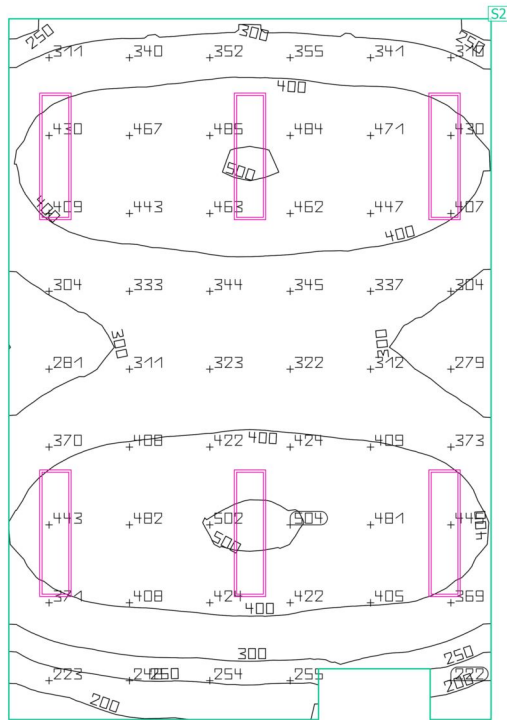
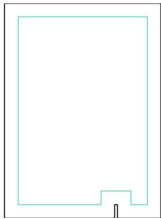
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Aula) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	377 lx (≥ 300 lx) ✓	163 lx	509 lx	0.43	0.32	S2

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione, Aule

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Aula

Superficie utile (Aula)

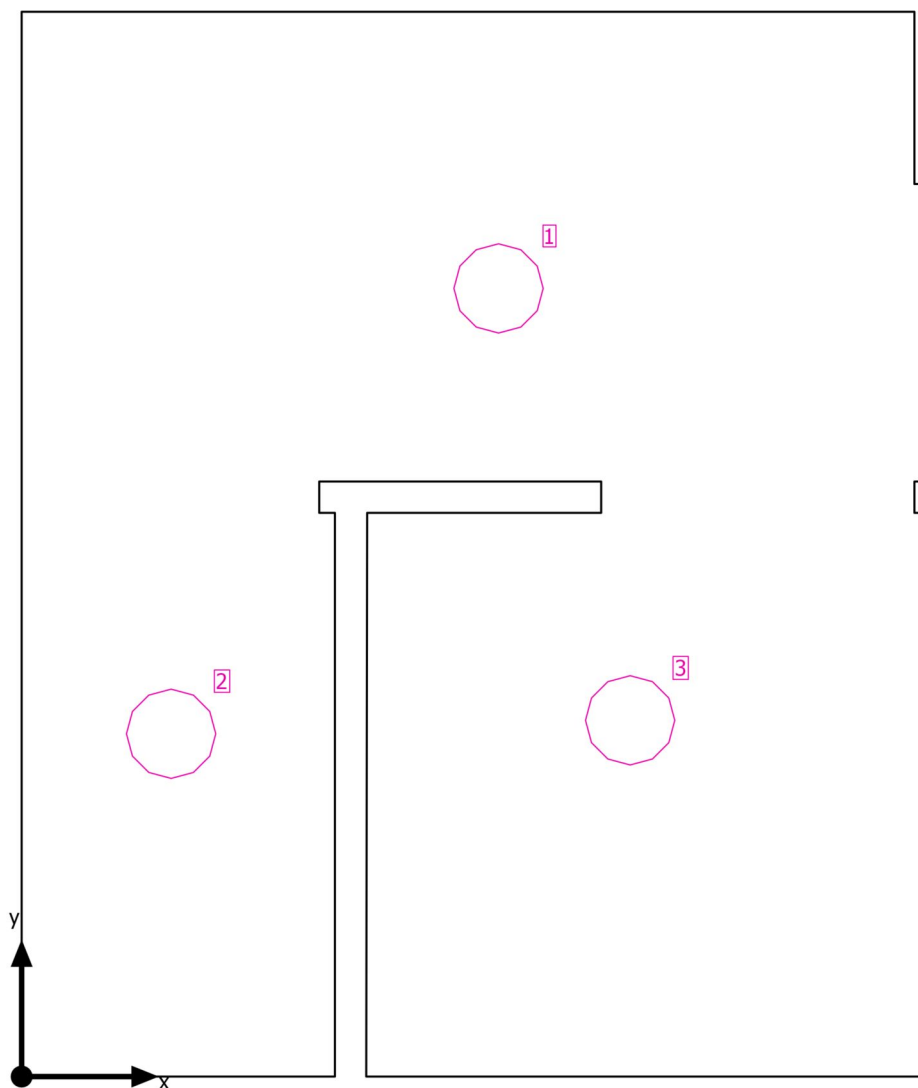


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Aula) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	377 lx (≥ 300 lx) ✓	163 lx	509 lx	0.43	0.32	S2

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione, Aule

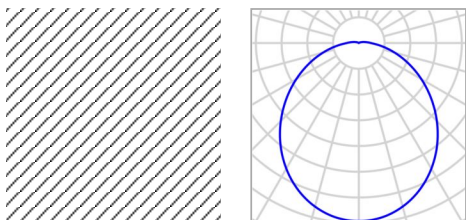
Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Bagni

Disposizione lampade



Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Bagni

Disposizione lampade



Produttore	Intralighting
Articolo No.	18214112001
Nome articolo	Etea D 1420 lm 13 W 840 DALI IP43 white

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1.522 m	2.517 m	2.600 m	1
0.477 m	1.095 m	2.600 m	2
1.942 m	1.138 m	2.600 m	3

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Bagni

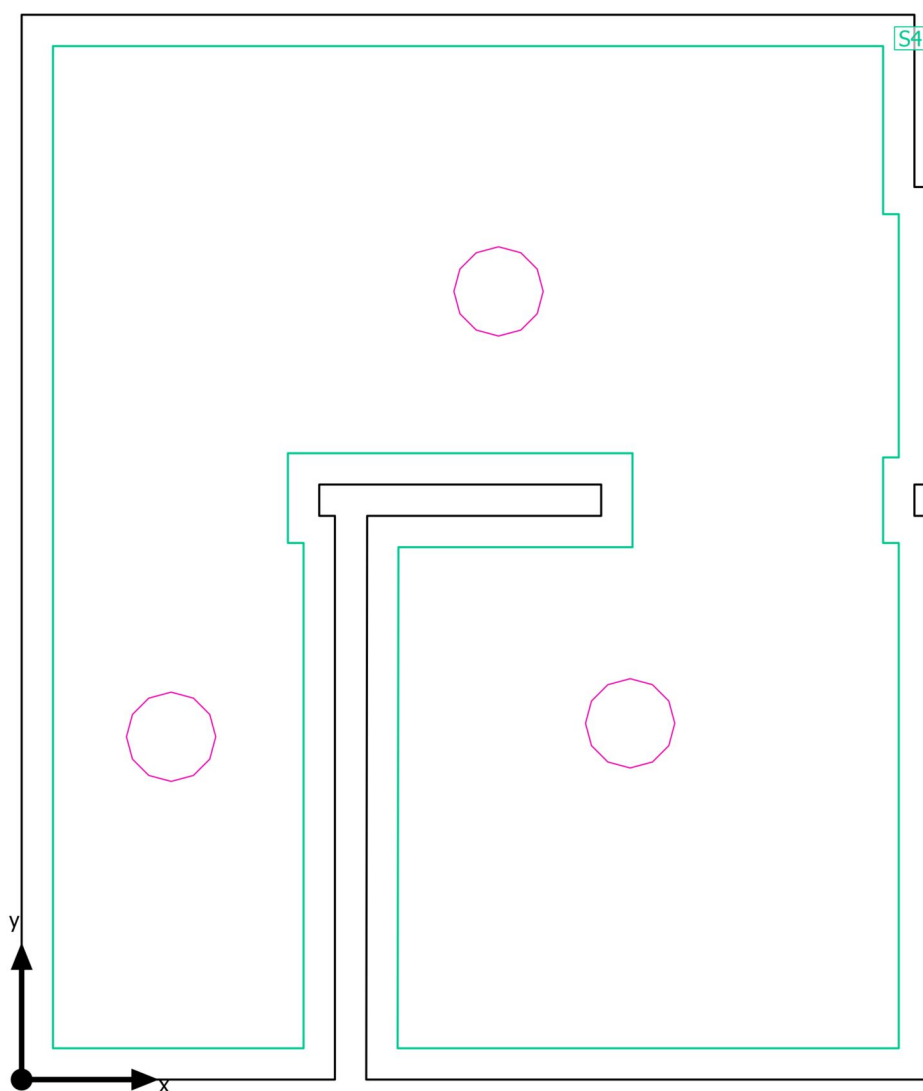
Lista lampade
 Φ_{totale}
4275 lm

 P_{totale}
39.6 W

Rendimento luminoso
108.0 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Rendimento luminoso
3	Intralighting	18214112001	Etea D 1420 lm 13 W 840 DALI IP43 white	13.2 W	1425 lm	107.9 lm/W

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Bagni

Oggetti di calcolo

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Bagni

Oggetti di calcolo

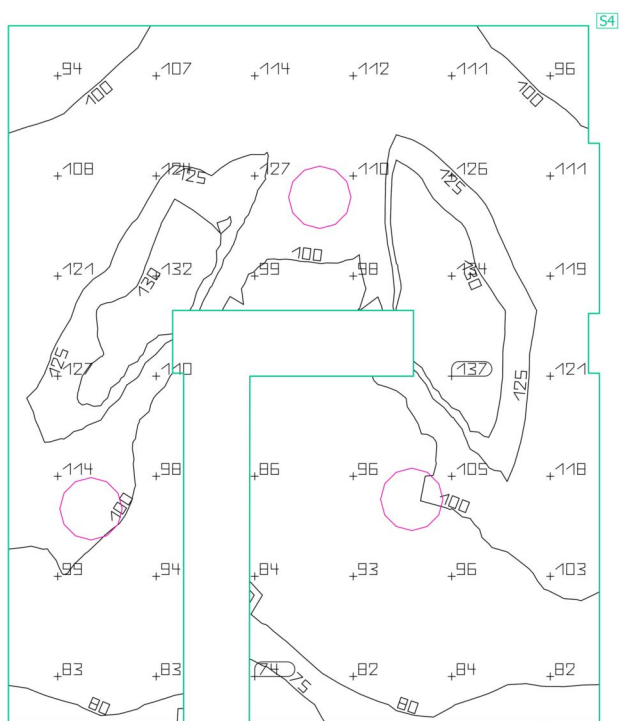
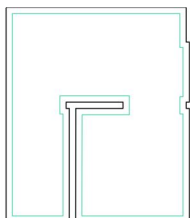
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Bagni) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	106 lx (≥ 100 lx) ✓	70.1 lx	137 lx	0.66	0.51	S4

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione, Zone di transito, corridoi

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Bagni

Superficie utile (Bagni)

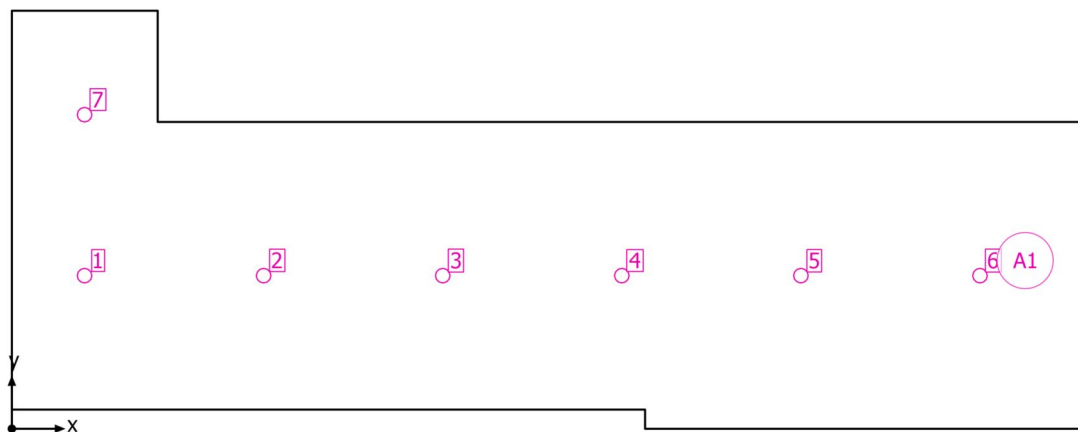


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{\min.}$	E_{\max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Bagni) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.100 m	106 lx (≥ 100 lx) ✓	70.1 lx	137 lx	0.66	0.51	S4

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione, Zone di transito, corridoi

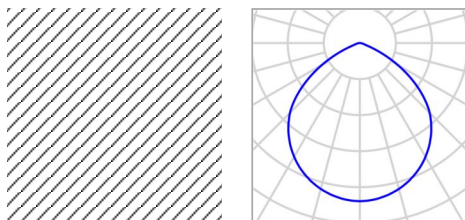
Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Connettivo

Disposizione lampade



Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Connettivo

Disposizione lampade



Produttore	Intralighting
Articolo No.	148110222011
Nome articolo	Nitor RV Flat SOP 1000-2300 lm 9-25 W 350-900 mA 28 V 840 IP44 white/white

6 x Intralighting Nitor RV Flat SOP 1000-2300 lm 9-25 W 350-900 mA 28 V 840 IP44 white/white

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	0.947 m / 1.996 m / 2.600 m	0.947 m	1.996 m	2.600 m	1
		3.280 m	1.996 m	2.600 m	2
direzione X	6 Pz., Centro - centro, 2.333 m	5.614 m	1.996 m	2.600 m	3
		7.947 m	1.996 m	2.600 m	4
direzione Y	1 Pz., Centro - centro, 4.000 m	10.280 m	1.996 m	2.600 m	5
		12.614 m	1.996 m	2.600 m	6
Disposizione	A1				

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
0.947 m	4.095 m	2.600 m	7

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Connettivo

Lista lampade Φ_{totale}

16072 lm

 P_{totale}

173.6 W

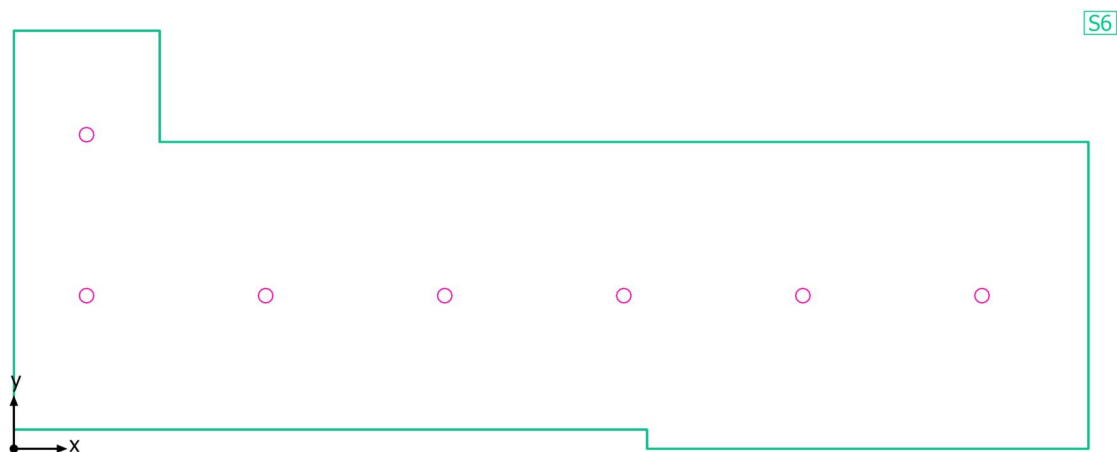
Rendimento luminoso

92.6 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Rendimento luminoso
7	Intralighting	148110222 011	Nitor RV Flat SOP 1000-2300 lm 9-25 W 350-900 mA 28 V 840 IP44 white/white	24.8 W	2296 lm	92.5 lm/W

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Connettivo

Oggetti di calcolo



Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Connettivo

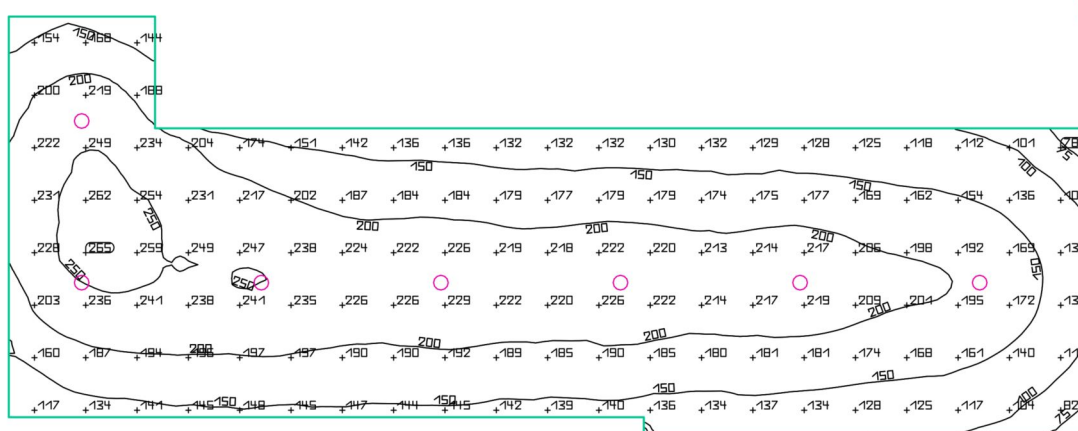
Oggetti di calcolo

Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Connettivo) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	182 lx (≥ 100 lx) ✓	64.6 lx	266 lx	0.35	0.24	S6

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione, Zone di transito, corridoi

Edificio 1 · -1 - Piano Seminterrato · Connettivo

Superficie utile (Connettivo)

S6

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Connettivo) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	182 lx (≥ 100 lx) ✓	64.6 lx	266 lx	0.35	0.24	S6

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione, Zone di transito, corridoi

ALLEGATO II

7.2. Relazione Tecnica Protezione Contro i Fulmini

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Dati del progettista / installatore:

Ragione sociale: Studio Tecnico Gruppo Marche
Indirizzo: Contrada Potenza 11
Città: Macerata
CAP: 62100
Provincia: MC

Committente:

Committente: Comune di Guiglia
Descrizione struttura: Scuola primaria di Rocca Malatina
Indirizzo: Via Carlo Marx
Comune: Comune di Guiglia
Provincia: MO

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
 - 4.2 Dati relativi alla struttura
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI

Disegno della struttura
Grafico area di raccolta AD
Grafico area di raccolta AM

VERIFICA PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

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.

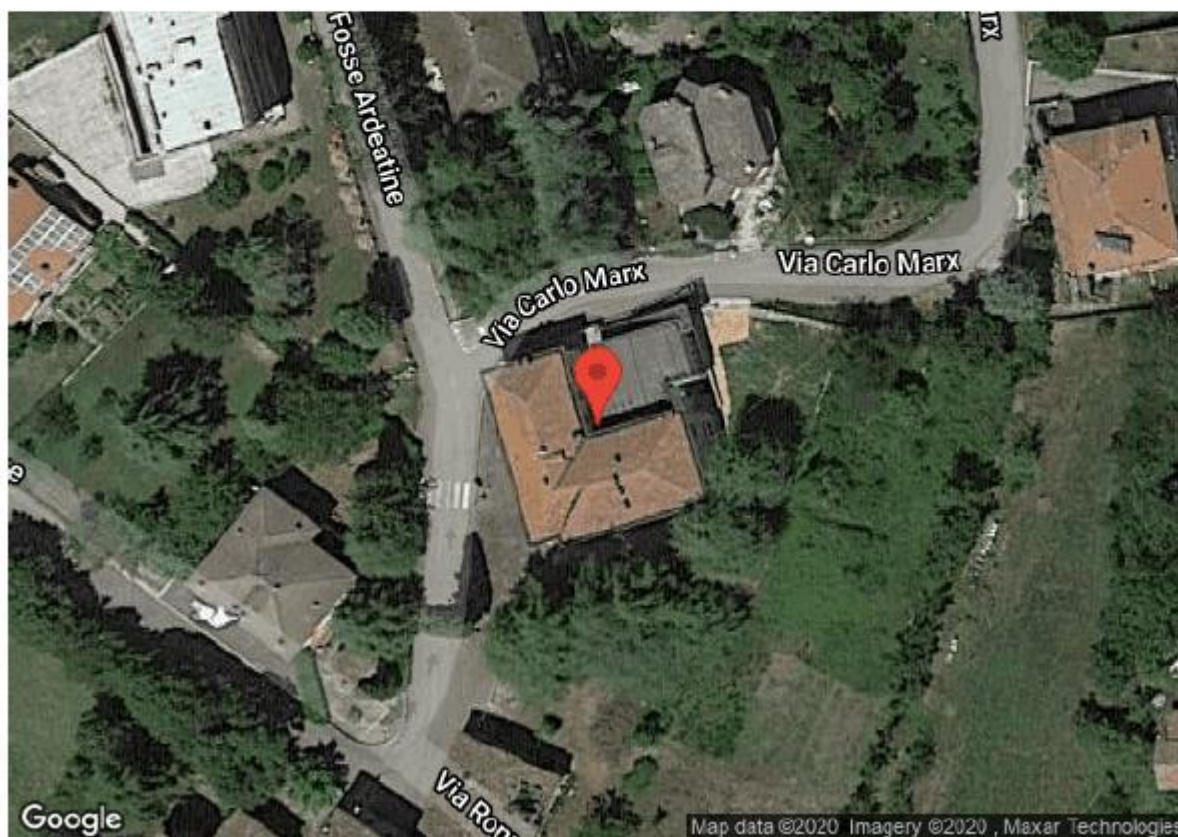
Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Via Carlo Marx, 184, 41052 Rocca Malatina MO, Italia

Latitudine: 44.388753

Longitudine: 10.964255



4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

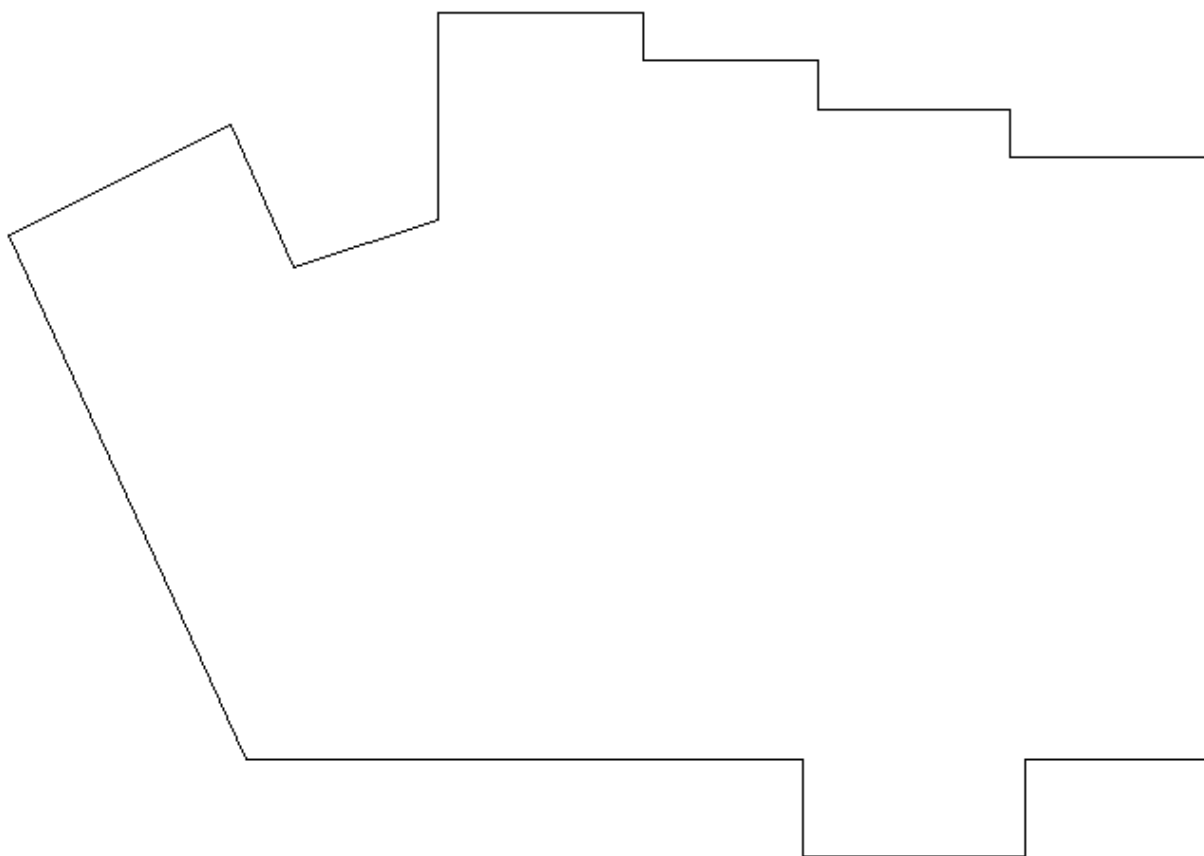
La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$N_g = 1,47 \text{ fulmini/anno km}^2$$

VERIFICA PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel seguente disegno:



Scala: 2 m

Hmax: 9,26 m

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
- 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.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: linea BT da contatore
- Linea di segnale: linea segnale

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: Scuola

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 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. 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: Scuola

RA: 1,31E-08

RB: 1,31E-07

RU(Impianti Elettrici): 3,35E-10

RV(Impianti Elettrici): 3,35E-09

RU(Impianti di Segnale): 3,35E-10

RV(Impianti di Segnale): 3,35E-09

Totale: 1,51E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,51E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 1,51E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 1,51E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

A seguito delle considerazioni di cui sopra vale quanto segue:

- 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 07/01/2020

Timbro e firma

9. APPENDICI

APPENDICE - 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/anno km^2) $Ng = 1,47$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: linea BT da contatore

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 40$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$ (stima)

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) $L = 40$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$ (stima)

Coefficiente ambientale (CE): urbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Scuola

Tipo di zona: interna

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

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

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

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

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Impianti Elettrici

Alimentato dalla linea BT da contatore

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

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
DELLA SCUOLA PRIMARIA DI ROCCAMALATINA



VERIFICA PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

Impianto interno: Impianti di Segnale

Alimentato dalla linea linea segnale

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Valori medi delle perdite per la zona: Scuola

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 2500 (stima)

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 2,85E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 2,85E-05$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 400000 (stima)

Valore del contenuto (€): 400000 (stima)

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 300000 (stima)

Valore totale della struttura (€): 1100000 (stima)

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 2,73E-04$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 1,00E-03$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Scuola

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

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

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: Scuola

FS1: 4,58E-03

FS2: 1,11E-02

FS3: 2,36E-04

FS4: 1,29E-02

Totale: 2,88E-02

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 6,23E-03 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,23E-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 = 6,22E-01

Linee elettriche

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

linea BT da contatore

AL = 0,001600 km²

AI = 0,160000 km²

linea segnale

AL = 0,001600 km²

AI = 0,160000 km²

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

linea BT da contatore

NL = 0,000118

NI = 0,011760

linea segnale

NL = 0,000118

NI = 0,011760

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Scuola

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Impianti Elettrici) = 1,00E+00

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

PC = 1,00E+00

PM (Impianti Elettrici) = 1,78E-02

PM (Impianti di Segnale) = 4,44E-05

PM = 1,78E-02

PU (Impianti Elettrici) = 1,00E+00

PV (Impianti Elettrici) = 1,00E+00

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
DELLA SCUOLA PRIMARIA DI ROCCAMALATINA



VERIFICA PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

PW (Impianti Elettrici) = 1,00E+00
PZ (Impianti Elettrici) = 6,00E-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

10. ALLEGATI

Valore di Ng

Grafico area di raccolta AD

Grafico area di raccolta AM



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 1,47 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **44,388753° N**

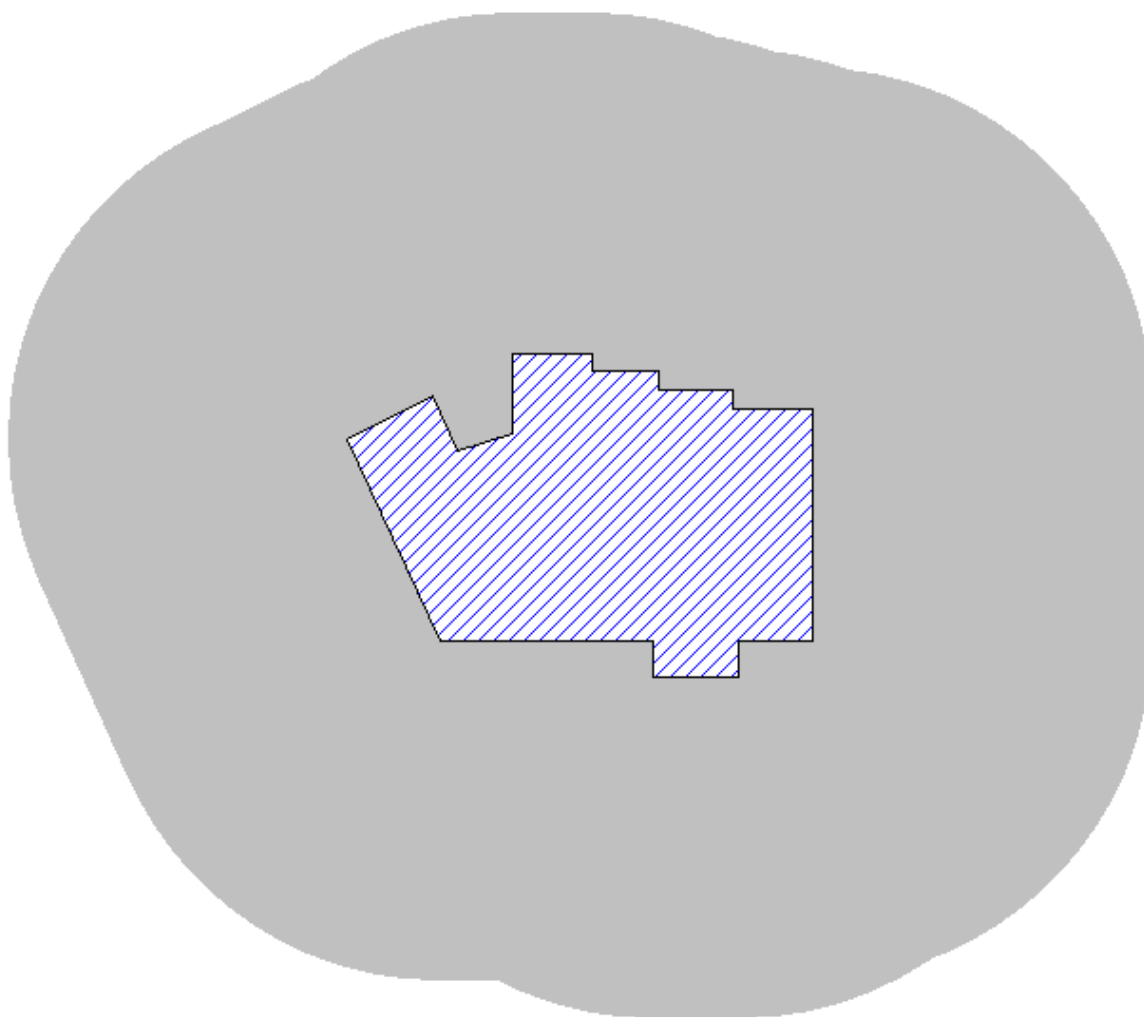
Longitudine: **10,964255° E**

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.

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
DELLA SCUOLA PRIMARIA DI ROCCAMALATINA

VERIFICA PROTEZIONE CONTRO I FULMINI



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD (km²) = 6,23E-03

Committente: Comune di Guiglia

Descrizione struttura: Scuola primaria di Rocca Malatina

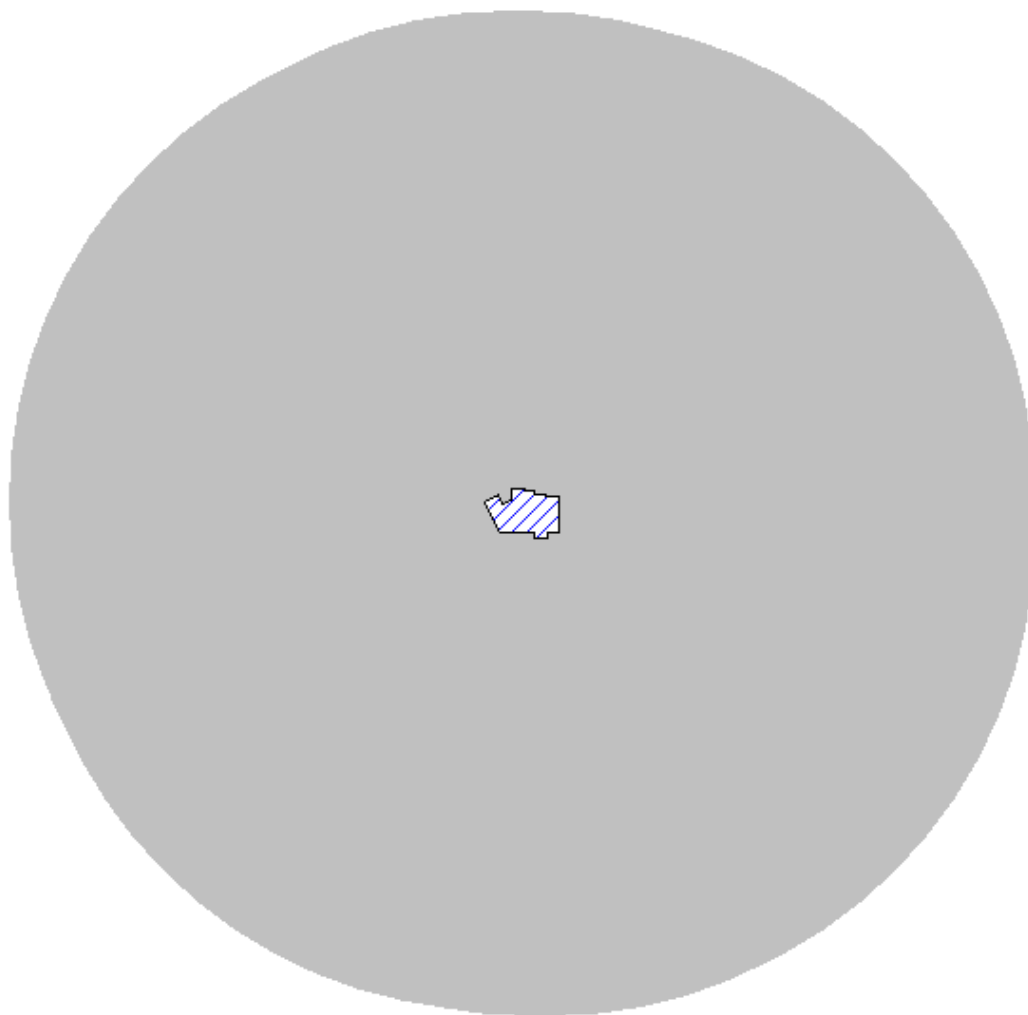
Indirizzo: Via Carlo Marx

Comune: Guiglia

Provincia: MO

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
DELLA SCUOLA PRIMARIA DI ROCCAMALATINA

VERIFICA PROTEZIONE CONTRO I FULMINI



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM (km²) = 4,23E-01

Committente: Comune di Guiglia

Descrizione struttura: Scuola primaria di Rocca Malatina

Indirizzo: Via Carlo Marx

Comune: Guiglia

Provincia: MO