



COMUNE DI RUDIANO
PROVINCIA DI BRESCIA

**PROGETTO DI RIGENERAZIONE IMMOBILE ESISTENTE
DA DESTINARE A SEDE DELLA PROTEZIONE CIVILE
25030 Rudiano (BS) via Sacerdoti Grumelli**



**RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
RELAZIONE SPECIALISTICA

1. GENERALITA'

Il presente progetto prevede tutte le forniture di prestazioni e provviste occorrenti per la realizzazione degli impianti tecnologici necessari nell'ambito dell'intervento di Progetto di rigenerazione immobile esistente da destinare a sede Protezione Civile

Oggetto del presente progetto (definitivo) sono le prescrizioni per gli impianti elettrici, di trasmissione dati/telefonia e speciali previsti nei locali delle zone di intervento per il complesso in oggetto.

Tutto quanto non espressamente citato è da intendersi come escluso da progetto.

Le Ditte Appaltatrici prima di effettuare l'offerta, dovranno controllare, anche con sopralluoghi, le eventuali difficoltà di esecuzione dei lavori e la consistenza degli stessi.

Inoltre le Ditte Appaltatrici nel formulare le offerte e dovranno tenere conto che le aree oggetto di intervento sono inseriti all'interno di una realtà scolastica che continuerà a svolgere le proprie attività durante lo svolgimento dei lavori; dovranno quindi valutarne l'impatto sulle lavorazioni e sui tempi dei lavori.

Si intende sin d'ora che il prezzo offerto si ritiene comprensivo e compensante di tutte le apparecchiature e opere necessarie anche se non espressamente elencate e/o disegnate, per dare gli impianti perfettamente funzionanti, finiti a regola d'arte e collaudabili.

Le voci del Computo Metrico, considerata la notevole specificità dei prodotti, la particolarità delle lavorazioni e delle forniture, in alcuni casi non fanno riferimento ad alcun prezziario: di ogni singola voce è stata quindi fatta l'Analisi dei Prezzi. In ogni modo, i prezzi reperibili dal listino OOPP di Regione Lombardia (2019), sono stati comunque utilizzati nella computazione e/o nella costruzione dei prezzi e ne sono riportati i riferimenti.

Le voci del Computo Metrico si intendono, salvo diversa e specifica indicazione, sempre comprensive di fornitura e posa in opera (completa di accessori, collegamenti, cablaggi, cavi, tubazioni, scatole e di quant'altro necessario a fornire il lavoro compiuto a regola d'arte) ed al netto di IVA.

Eventuali indicazioni di "marche" rappresentano unicamente un riferimento qualitativo e non costituiscono obbligo per l'installatore.

Prima dell'esecuzione dell'opera dovrà essere redatto il progetto esecutivo, a firma di tecnico abilitato.

DOTAZIONE IMPIANTISTICA

Saranno oggetto della presente Relazione tecnica di progetto le seguenti opere:

- Quadri elettrici (vedere schemi unifilari allegati alla presente)
- Canalizzazioni e tubazioni per la distribuzione delle condutture elettriche e di segnale
- Dorsali principali
- Dorsali secondarie
- Derivazioni di utilizzo per F.M.
- Illuminazione ordinaria (LED di tipo on/off)
- Illuminazione di sicurezza (con plafoniere LED autoalimentate)
- Collegamento delle utenze di potenza e dei punti di comando dei servizi tecnologici per gli impianti meccanici, di trattamento aria e climatizzazione (HVAC)
- Predisposizione Rete trasmissione dati e telefonia
- Predisposizione Impianto antintrusione
- Sistema domotico HBES (KNX)
- Impianti di messa a terra

Costituiscono oggetto della presente Relazione le sole opere di cui sopra ed esplicitamente previste e descritte ai successivi punti. Si deve inoltre fare riferimento agli elaborati grafici allegati alla presente Relazione Tecnica ed al computo metrico estimativo. Sono esclusi dal progetto gli impianti a monte del punto di consegna dell'energia elettrica e gli apparecchi utilizzatori collegati all'impianto elettrico di distribuzione mediante prese a spina (apparecchi portatili e trasportabili) e/o fissi. Formano parte integrante ed inscindibile del presente progetto gli schemi dei quadri elettrici, le tavole planimetriche e comunque tutti gli allegati della relazione.

2. CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

I locali in oggetto sono adibiti ad uso sede protezione civile, con i necessari locali accessori e di servizio. Non sono previste attività di altro genere.

I locali possono essere definiti come Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, non per il carico d'incendio (minima quantità di materiali combustibili), ma bensì per la difficoltà di evacuazione tipica delle strutture scolastiche per la presenza potenziale di numerose persone, con gestione potenzialmente problematica.

Per gli impianti elettrici nei locali in questione è applicabile la Norma CEI 64-8, il cui campo di applicazione si identifica negli impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V c.a. e 1500V c.c.. In particolare dovrà essere osservata la Sezione 751, relativa agli impianti elettrici negli Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio (tipo A).

Nessun locale nell'attività è definibile come "luogo con pericolo d'esplosione".

Deve essere obbligatoriamente previsto il grado IP55 nel caso vengano utilizzati getti d'acqua per la pulizia dei locali e comunque all'esterno.

Gli impianti elettrici devono poter essere messi fuori tensione mediante comandi di emergenza che agiscano sui circuiti ausiliari di apertura degli interruttori generali. I dispositivi vengono collocati all'esterno del luogo. Sarà previsto un comando di emergenza dedicato al nuovo edificio palestra, compartimentato dal punto di vista antincendio rispetto a tutto il resto dell'edificio scolastico esistente. Dovrà essere previsto un comando di emergenza dedicato ai soli servizi di emergenza e sicurezza, con chiara identificazione della funzione, così da evitare eventuali azionamenti errati da parte delle squadre di intervento di emergenza.

Dai dati in nostro possesso, elaborati nella pratica antincendio ed in accordo preventivo col R.U.P. dell'ente appaltatore, il carico di incendio specifico di progetto sarà inferiore a 450MJ/mq in tutte le zone ed eventuali compartimenti antincendio previsti nell'edificio in oggetto, per cui i locali oggetti di progetto non saranno considerati luoghi a maggior rischio in caso di incendio di tipo C.

Inoltre, in conformità alle specifiche disposizioni della prattica antincendio, si fa presente che in ogni locale non dovrà essere presente un carico di incendio superiore a 30Kg l.eq. (525 MJ/mq circa), che è comunque un limite superiore alla condizione progettuale di cui sopra.

N.B.: Sarà onere del committente informare i progettisti se le condizioni relative ai luoghi ed al loro carico di incendio dovessero mutare nel tempo.

Per quanto sopra esposto, devono essere applicate le prescrizioni della Norma generale CEI 64-8 con l'aggiunta delle disposizioni particolari della Sezione 751 per gli Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio ed in particolar modo:

- i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi dovranno essere posti all'inizio dei circuiti;
- i componenti dell'impianto dovranno avere grado di protezione almeno IP4X (ove previsto).
- Per i motori il grado di protezione è riferito alle custodie delle morsettiere e dei collettori, mentre per le altre parti è sufficiente un grado di protezione almeno IP2X (ove previsto).
- Gli apparecchi di illuminazione devono avere grado di protezione \geq IP4X (ove previsto) ed essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi sono combustibili, ed in particolare per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere:
 - fino a 100 W: 0,5 m
 - da 100 W a 300 W: 0,8 m
 - da 300 W a 500 W: 1 m

Per gli apparecchi di illuminazione il grado di protezione IP4X non si applica nei confronti delle lampade.

- Le prese dovranno avere grado di protezione almeno IP4X e potranno essere di tipo interbloccato.

La tipologia delle condutture da adottare sono riassunte nel seguito:

a)

- a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
- a2) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X;
- a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica.

b)

- b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
- b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerali aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;
- b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione.

c)

- c1) condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;

- c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi;
- c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:
- costruiti con materiali isolanti;
 - installati in vista (non incassati);
 - con grado di protezione almeno IP 4X.

Inoltre, per evitare la propagazione dell'incendio lungo le condutture, l'art. 751.04.2.8 della Norma CEI 64-8 prescrive l'utilizzo delle seguenti tipologie di cavi e/o di barriere e setti isolanti:

- 1) impiego di cavi "*non propaganti la fiamma*" in conformità con la Norma CEI 20-35 (CEI EN 50265) quando gli stessi sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso o, ancora, quando i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP 4X.
 - 2) utilizzo di cavi "*non propaganti l'incendio*" installati in fascio in conformità con la Norma CEI EN 50266 (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III).
- Nota:** quando i cavi "*non propaganti l'incendio*" sono installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 50266 per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi (ad esempio sbarramenti e barriere).
- 3) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17. Devono altresì essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio.

I circuiti elettrici di tipo c) devono essere protetti con interruttore differenziale avente $I_{\Delta n} \text{ max.} = 0,3 \text{ A}$. È consentito, limitatamente alle dorsali primarie, utilizzare interruttori differenziali aventi $I_{\Delta n} \text{ max.} = 1 \text{ A}$.

Nei WC, ove sia presente la doccia, l'impianto elettrico deve essere conforme alle prescrizioni generali della Norma CEI 64-8 e alle disposizioni particolari della Parte 7, Sez. 701: Locali contenenti Bagni o Docce.

I locali da bagno vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

zona 0 - È il volume della vasca o del piatto doccia: sono ammessi solamente apparecchi utilizzatori adatti all'uso in zona 0 e alimentati mediante circuiti SELV max. 12V c.a. o 30 V c.c.;

zona 1 - È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) e gli apparecchi d'illuminazione fissi, purché alimentati mediante un sistema SELV a tensione non superiore a 25 V c.a. o 60 V c.c.;

zona 2 - È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati con sistema SELV a non più di 25 V c.c. o 60 V c.c., anche gli apparecchi illuminanti di Classe I e Classe II protetti da interruttore differenziale da 30 mA.

Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPX4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

zona 3 - È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPX1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

- a) bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (BTS). Le parti attive del circuito BTS devono comunque essere protette contro i contatti diretti;
- b) trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;
- c) interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

Quando per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua, i componenti elettrici devono avere almeno il grado di protezione IPX5.

Il collegamento equipotenziale supplementare nei locali da bagno è prescritto dall'art. 701.413.1.2 della Norma CEI 64-8:

- collegamenti equipotenziali per tutte le masse estranee all'ingresso (o all'uscita) del locale;
- i conduttori di rame devono avere sezione $2,5 \text{ mm}^2$ se in tubo, 4 mm^2 se sotto intonaco o pavimento;
- le giunzioni devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni.

Nei bagni ciechi l'aspirazione forzata è obbligatoria.

L'apparecchio di aspirazione, ove presente, dev'essere dotato di temporizzatore e, laddove necessario, di regolatore di velocità. In alternativa sarà presente un sistema di trattamento dell'aria (UTA/VMC).

I coefficienti di ricambio d'aria consigliati sono:

- 6 volumi/ora in espulsione continua;
- 12 volumi/ora in espulsione forzata intermittente.

Gli impianti elettrici devono poter essere messi fuori tensione mediante comandi di emergenza che agiscano sui circuiti ausiliari di apertura degli interruttori generali. I dispositivi vengono collocati all'esterno del luogo. Sarà previsto un comando di emergenza anche per gli impianti tecnologici (centrale termica), che però è fuori limite di intervento, per cui se ne prescrive la verifica di presenza ed eventuale integrazione dello stesso.

3. CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE

L'impianto elettrico che alimenta le varie utenze, avrà origine dal QE di protezione sotto-contatore, posto nelle immediate vicinanze dello stesso, ed ubicati in apposita nicchia/quadro con sportello di chiusura munito di serratura a chiave.

La fornitura di energia elettrica per l'edificio sarà fornito da rete BT (tipo TT) a 400V trifase da ampliare e si prevede di impegnare in totale 20 kW, seppur l'impianto ne supporta oltre 30. Il nuovo impianto a servizio dell'edificio in oggetto è stato dimensionato al fine di permettere un incremento di potenza di almeno un 30%, al fine di consentire maggiori prelievi di potenza per future necessità lavorative ed eventuali ampliamenti impiantistici, oltre che per consentire l'impiego per attività ricreative all'esterno.

La linea di alimentazione parte dal Q.E. Protezione sottocontatore fino al Q.E. Palestra ed è realizzata mediante:

- cavi unipolari FG16R16
- posa in cavidotto corrugato a doppia parete interrato
- portata cavo: (CEI- CEI-UNEL 35024/1) vedere schemi QE
- caduta di tensione $\Delta V\% < 1,5 \%$

Fare riferimento agli schemi dei quadri elettrici per le sezioni di tutte le dorsali di distribuzione secondaria e per le alimentazioni delle utenze ed eventuali sottoquadri.

Salvo diversa indicazione i cavi saranno posati in passerelle forate e/o in canali e/o incassate nella muratura. Le dorsali di distribuzione saranno posate in tubi rigidi/pieghevoli in pvc a vista e/o sottotraccia.

La corrente di cto-cto trifase massima prevedibile nel punto di installazione del Q.E. Protezione è inferiore a 10 kA.

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE

4.1 LIMITI DI IMPIANTO

L'impianto elettrico in oggetto ha i seguenti limiti:

- A monte: Il Q.E. Protezione (sottocontatore)
- A valle: Le prese a spina, i corpi illuminanti e la morsettiera degli apparecchi utilizzatori.

4.2 OPERE PREVISTE

4.2.1 QUADRI ELETTRICI

4.2.1.1 Quadro elettrico PROTEZIONE linea Sottocontatore

- Materiale: plastico
- Grado di protezione: IP65 (cl. Isolamento II)
- Colore: grigio RAL
- Fattore di forma: quadro (centralino)
- Porta frontale trasparente o cieca.
- Profili DIN porta apparecchiature.
- Pannelli di copertura apparecchiature.
- Morsettiera.
- Dimensioni indicative: H460 x L448 x P160 mm.

Nel quadro saranno installate tutte le apparecchiature descritte nello schema elettrico unifilare allegato.
Da notare che tale quadro sarà da affiancare a quello già esistente ed allacciare alla linea generale.

4.2.1.2 Quadro elettrico GENERALE

- Grado di protezione: IP55.
- Colore: grigio RAL 7035.
- Fattore di forma: armadio
- Porta frontale trasparente.
- Profili DIN porta apparecchiature.
- Pannelli di copertura apparecchiature.
- Morsettiera.
- Dimensioni indicative: H2005 x L575 x P230 mm.

Nel quadro saranno installate tutte le apparecchiature descritte nello schema elettrico unifilare allegato.

Gli interruttori differenziali presenti nei Quadri elettrici hanno sensibilità per i circuiti terminali $I_{\Delta n} = 0,03-0,3$ A e proteggono contro i contatti indiretti, in associazione con l'impianto di messa a terra, tutte le utenze elettriche alimentate.

Da notare che dovrà essere previsto inoltre anche lo spazio necessario ai fini dell'alloggiamento delle apparecchiature di termoregolazione su guida DIN e di building automation (KNX).

4.2.1.3 Norme per la costruzione dei Quadri elettrici

La disposizione delle apparecchiature sui pannelli dei Quadri elettrici sarà realizzata in modo che il fronte dello stesso risulti ordinato e sia immediata la identificazione, mediante targhetta scritta, dei circuiti comandati. I collegamenti saranno eseguiti con conduttori flessibili isolati e attestati in morsettiera.

Il Costruttore dei Quadri, al termine delle opere previste, rilascerà la Dichiarazione di Conformità, che deve essere allegata alla documentazione dell'impianto elettrico. I quadri dovranno essere forniti di una targa saldamente fissata, scritta in modo indelebile, visibile e leggibile quando l'apparecchiatura sarà installata. La targa dovrà riportare il numero di serie del quadro e le generalità o il nome di fabbrica del costruttore, che si assume la responsabilità del quadro finito.

4.2.2 LINEE DI ALIMENTAZIONE

Per linee di alimentazione dorsali s'intendono le linee in uscita dai Q.E. destinate al collegamento di gruppi di utenze elettriche o di una singola utenza di notevole potenza. La loro posa viene effettuata nelle canalizzazioni predisposte sopra il contro soffitto.

I cavi delle linee dorsali sono del tipo uni-multipolare FG16(O)R16 0,6/1 kV, di tipo flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67.

Per linee di alimentazione terminali s'intendono le linee in derivazione dalle linee dorsali destinate al collegamento della singola utenza elettrica. La loro posa viene effettuata nelle tubazioni a vista o incassate.

I cavi delle linee terminali sono del tipo multipolare FG16(O)R16 0,6/1 kV, posati in canale od in tubazione sia incassata che a vista; oppure cavi unipolari con isolamento a bassissima emissione di fumi opachi e gas tossici/corrosivi tipo FS17 450/750 V: cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in PVC di qualità S17, norme di riferimento CEI EN 50525, CEI 20-40; posati in opera in tubazioni incassate e/o a vista.

Le sezioni dei circuiti sono dimensionate in modo che la caduta di tensione in un punto qualsiasi dell'impianto non debba essere superiore al 4%.

La scelta delle sezioni dei conduttori viene inoltre fatta con il criterio del coordinamento fra le caratteristiche del dispositivo di protezione (interruttori automatici e/o fusibili) e le caratteristiche del conduttore da proteggere, assicurando il normale funzionamento dei circuiti nelle condizioni nominali e sezionandoli automaticamente in condizioni anomale (sovraccarichi).

Detto coordinamento è basato sui criteri indicati nella Norma C.E.I. 64-8 art.433, 434, 533, 534.

Per le portate dei cavi si fa riferimento alle Pubblicazioni IEC 364-5-523 e CEI-UNEL 35024/1.

La colorazione delle guaine esterne dei conduttori deve rispettare le prescrizioni delle Norme.

In particolare si raccomanda questo rispetto anche nei circuiti periferici dove il conduttore di "Neutro" va distinto dalla fase per colorazione (BLU). Lo stesso vale per il conduttore di terra (PE) ed equipotenziale (EQP) (GIALLO/VERDE).

Gli elementi tipologici e dimensionali necessari alla verifica dei coordinamenti tra conduttori e dispositivi di protezione sono riportati nella "tabella" degli schemi unifilari dei Quadri elettrici e nei tabulati di calcolo allegati.

In linea di massima le linee in cavo avranno le seguenti sezioni minime:

- Linee F.M. – dorsali: cavi sez. 4 mm², terminali: 2,5 mm²
- Linee Illuminazione – dorsali: cavi sez. 2,5 mm², terminali: 1,5 mm²

I circuiti per le derivazioni d'utilizzo saranno collegati alle linee dorsali per mezzo di connessioni realizzate entro cassette fissate a parete o incassate.

Qualora i cavi debbano alimentare servizi di emergenza e sicurezza dovranno essere impiegati opportuni provvedimenti di protezione antincendio (cavi resistenti al fuoco, percorsi separati, protezioni aggiuntive).

Non è consentito l'uso di cavi CEI 20-22 e 20-36 se hanno percorsi condivisi con circuiti di tipo normale.

4.2.3 CANALI e TUBAZIONI

Sarà realizzata una distribuzione interna del tipo civile, con tubazioni sottotraccia ed a vista.

I tubi impiegati saranno:

- tubi in materiale termoplastico autoestinguente del tipo pesante rigido per posa a vista, conformi alla Norma CEI 23-54, con marchio IMQ. Diametri: Ø 32, 25, 20 mm, completi di accessori (curve, raccordi, ecc.) per ottenere un grado di protezione minimo IP44. Saranno utilizzati soprattutto nel controsoffitto per l'alimentazione dei corpi illuminanti.
- tubi in acciaio zincato (TAZ) del tipo leggero rigido per posa a vista, conformi alla Norma CEI 23-54, con marchio IMQ. Diametri: Ø 32, 25, 20 mm, completi di accessori (curve, raccordi, ecc.) per ottenere un grado di protezione minimo IP44. Saranno utilizzati soprattutto per l'alimentazione delle macchine ed in ogni caso in cui vi sia necessità di offrire un'adeguata protezione meccanica addizionale contro gli urti.
- tubi in materiale termoplastico autoestinguente del tipo pesante flessibile (pieghevole) per posa incassata, conformi alla Norma CEI 23-55, con marchio IMQ. Diametri: Ø 32, 25, 20 mm. Saranno utilizzati soprattutto per la distribuzione F.M. nei locali.

4.2.4 SCATOLE e CASSETTE

Le cassette utilizzate per realizzare le derivazioni dai circuiti dorsali sono in PVC autoestinguente posate ad incasso o a parete. Hanno il coperchio fissato con viti. Nei luoghi dove è previsto lo spargimento di liquidi o il lavaggio mediante getti d'acqua, le scatole e le cassette dovranno avere grado di protezione IP55.

Le cassette saranno installate soprattutto nel controsoffitto e saranno raccordate al canale mediante tubazioni flessibili (guaine). Inoltre saranno raccordate agli impianti nei locali mediante tubazioni ad incasso nella muratura e agli impianti nel controsoffitto mediante tubazioni a parete. Vedi disegni costruttivi sulle tavole planimetriche.

Le connessioni dei cavi vengono fatte esclusivamente all'interno delle cassette. Le linee dorsali posate nel canale vengono fatte entrare nelle cassette mediante idonei raccordi e/o pressacavi. All'interno delle cassette, con opportune morsettiere, vengono derivate le linee terminali di alimentazione alle utenze elettriche. Le giunzioni vengono fatte unicamente tra cavi aventi guaina dello stesso colore.

È ammessa la coesistenza nella stessa cassetta di cavi/circuiti a tensioni diverse solo se tutti i cavi sono isolati per la tensione maggiore e sono divisi tra loro da diaframmi asportabili solo mediante attrezzo.

4.2.5 IMPIANTI DI FORZA MOTRICE (Derivazioni d'utilizzo)

Gli impianti di Forza Motrice hanno origine dal Q.E. Palestra, con una distribuzione di tipo radiale.

I cavi della distribuzione secondaria (terminale) e per gli apparecchi di comando saranno del tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV, se posati in canale; o del tipo FS17 450/750V, se posati in tubazioni.

In tutte le aree di lavoro si realizzeranno gruppi di prese, provviste o meno di dispositivi di protezione (interr. MT o fusibili), alimentate da linee F.M. come previsto negli elaborati di disegno.

Vengono utilizzate scatole portafrutti in PVC autoestinguente da incasso per l'installazione di prese F.M., prese per trasmissione dati e telefono, ecc.

Saranno installate inoltre prese fisse di tipo industriale, con interruttore di blocco e fusibili. Tali prese dovranno poter essere tra loro combinabili tramite il montaggio in idonee scatole da incasso. Il grado di protezione dovrà essere IP55.

La composizione dei quadri prese e vari punti presa da installare è rilevabile dalla planimetria.

Le altezze d'installazione dal piano pavimento dovranno rispettare quanto riportato nella Guida CEI 64-56.

4.2.6 IMPIANTI DI FORZA MOTRICE (*Impianti meccanici e macchine HVAC*)

I circuiti d'alimentazione delle singole utenze di potenza/comando/regolazione saranno realizzati con cavi tipo FG16(O)R16 0,6/1 kV posati nei canali e/o infilati in tubazioni in PVC, oppure TAZ qualora sia necessaria protezione meccanica, con connessioni terminali in guaina flessibile coordinata alla tubazione pvc/acciaio. Tutte le utenze di potenza, ove previsto, saranno genericamente provviste di proprio sezionatore locale con fusibili per la manutenzione. Il limite di fornitura della presente specifica è costituito dai morsetti d'ingresso delle utenze alimentate. Le utenze relative agli impianti di regolazione e gestione della temperatura saranno collegate tra loro e/o ai quadri di regolazione ubicati presso i quadri di potenza con cavi c.s. posati c.s.

Questi quadri, da incorporare con i quadri di potenza in zone dedicate oppure in carpenterie separate, saranno sostanzialmente composti da:

Carpenteria metallica/plastica con grado di protezione IP \geq 55 con montato e collegato:

- Interruttore generale;
- Interruttori di alimentazione apparecchiature fornite in conto lavorazione da impiantista meccanico;
- interruttori alimentazione circuiti ausiliari;
- presa elettrica per collegamento unità portatili;
- eventuali trasformatori di sicurezza 220/24V e relative protezioni per alimentazione circuiti di comando;
- relè ausiliari di separazione tra campo e schede di ingresso-uscita del sistema di regolazione;
- montaggio e cablaggio di tutte le apparecchiature fornite da impiantista meccanico in conto lavorazione. Il fornitore delle apparecchiature provvederà anche a fornire gli schemi tipici di cablaggio ed interconnessione delle apparecchiature.

L' impianto di riscaldamento è del tipo a pavimento radiante e nell'edificio non saranno presenti impianti di climatizzazione estiva.

Nelle zone non dotate di adeguati rapporti aeranti naturali, sarà presente una U.T.A. (trattamento aria).

La centrale termica è attualmente esistente, e dovranno essere realizzate le nuove linee di alimentazione per i nuovi servizi.

L'impianto di termoregolazione per il sistema radiante dei vari locali dovrà consentire il corretto delle singole funzioni di impianto e di centrale, oltre che del controllo delle temperature nei locali. E' previsto un sistema di termoregolazione evoluto, con compensazione climatica della temperatura di mandata del fluido vettore in funzione sia della temperatura esterna che della temperatura interna.

4.2.7 IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE

Gli impianti di Illuminazione hanno origine dal Q.E. Generale

L'illuminazione è prevista in tutte le aree ed è atta a garantire i livelli d'illuminamento richiesti con i corpi illuminanti posizionati come da tavola planimetrica.

La norma di riferimento per il dimensionamento dell'impianto di illuminazione è la UNI 12464/1:

LOCALI	ILLUMINAMENTO Medio (lx)
SALA CONFERENZE	500 (Uo 0.60)
UFFICI	500 (Uo 0.60)
CORRIDOI/CAMERE	150 (Uo 0.40)
LOCALI ACCESSORI/WC	200 (Uo 0.40)

Da notare che è necessario rispettare con particolare attenzione i limiti imposti normativamente nei vari locali di: UGRL, Ra. Inoltre le aule di insegnamento e quelle pluriuso dovranno avere un controllo della luminosità (regolazione manuale).

Il livello di Illuminamento si valuta generalmente ad un'altezza di 0,85 m (piano di lavoro), tranne ove normativamente previsto al piano di calpestio.

I cavi della distribuzione secondaria (terminale) ai corpi illuminanti incassati nel controsoffitto e/o a plafone, saranno del tipo FG16(O)R16 0,6/1 kV oppure del tipo FS17 450/750V posati entro tubazioni rigide/flessibili in PVC. Per il collegamento degli apparecchi di comando tradizionali (pulsanti interruttori, ecc.) e/o moduli KNX saranno utilizzati cavi del tipo FS17 450/750V, posati in tubazioni da incasso nella muratura.

I comandi luce sono disposti sulle pareti accanto alle porte di accesso e sui percorsi. Le altezze d'installazione dal piano pavimento dovranno rispettare quanto riportato nella Guida CEI 64-56.

Tutti i cablaggi degli apparecchi e dei comandi sono riportati ad apposite cassette di derivazione, previste nel numero e nelle posizioni più idonee, in modo da consentire di intervenire agevolmente in caso di manutenzione e modifica degli impianti.

Per le tipologie di apparecchi illuminanti impiegati si rimanda alle voci del computo metrico estimativo ed alle tavole di progetto.

Gli apparecchi illuminanti, di tipo on-off, saranno controllati tramite sistema di building automation.

Le accensioni delle aree comuni ed esterne, se desiderato dall'ente appaltatore e/o gestore, potranno essere gestite automaticamente ad orario ed anche con pulsanti ubicati in punti facilmente manovrabili dal personale operativo ed abbinati a moduli ingressi ed uscite KNX.

Se desiderato, alcuni apparecchi potrebbero anche essere destinati ad uso illuminazione notturna, ev. gestiti automaticamente dallo stesso sistema di cui sopra.

L'illuminazione di sicurezza viene realizzata con apparecchi dedicati autoalimentati con autonomia minima di di 1 h e ricarica inferiore a 12 h. L'impianto sarà realizzato ai sensi delle norme CEI 64-8 Sez. 710, UNI EN 60598-2-22, UNI EN 60598-1. Si segnala inoltre a tal proposito l'osservanza delle seguenti norme/leggi:

- DM 8/3/1985 Allegato A, punto 8 Allegato B, punto 85
- DM 26/8/1992 Allegato, punto 7.1
- Guida CEI 64-52 art. 8.2
- UNI 10840 art. 6.1.6 – – – Richiede la predisposizione di un'illuminazione di emergenza ed antipánico nei vari locali, nel rispetto del DM 26/8/1992 e della norma UNI EN 1838.
- UNI EN 1838.

Illuminamento non inferiore a 5 lux in particolar lungo le vie di esodo.

Sulle uscite di sicurezza vengono installati corpi illuminanti settati come sempre accesi in modo da avere la segnalazione sulla porta anche nel funzionamento ordinario. L'illuminazione di sicurezza sarà prevista anche all'esterno delle uscite per assicurare un sicuro deflusso in caso di black-out.

Si prescrive un'accurata e puntuale manutenzione da effettuarsi a cura dell'ente, in modo da prevenire disservizi e/o malfunzionamenti. In particolar modo dovrà essere controllata la funzionalità dei sistemi di alimentazione e dei singoli punti luce.

4.2.8 SETTI TAGLIAFUOCO

I setti tagliafuoco hanno la funzione di ripristinare le caratteristiche REI di una parete o una struttura che delimita un compartimento antincendio, attraversata da condutture elettriche. Essi sono costituiti da pannelli sagomabili in relazione alle dimensioni dei fori di passaggio, sigillati mediante mastici. I materiali utilizzati devono essere provvisti di certificazione, rilasciata da Ente autorizzato, che garantisca la tenuta al fuoco richiesta nelle effettive condizioni di posa; l'installatore dovrà certificare la corretta posa in opera.

I pannelli da impiegare sono essenzialmente di due tipi:

- a forma rettangolare, per i passaggi di condutture composte da canali portatavi;
- a forma rotonda, per i passaggi di condutture composte da tubazioni.

L'appaltatore dovrà attenersi rigorosamente alle indicazioni di posa fornite dal costruttore dei prodotti scelti. I materiali di sigillatura devono essere facilmente spostabili per consentire la rimozione o l'aggiunta di cavi.

4.2.9 IMPIANTO di MESSA a TERRA

La funzione dell'impianto di terra è quella di convogliare nel terreno le correnti disperse dagli impianti elettrici per guasti o cedimenti degli isolamenti. L'impianto di messa a terra deve essere rispondente alla Norma CEI 64-8, in particolare il Capitolo 54.

Il dispersore di terra generale sarà di tipo orizzontale (anello disperdente) esterno all'edificio con vari dispersori verticali (puntazze).

L'impianto generale di edificio è già presente, ed andrà integrato e riallacciato con la porzione addizionale prevista a progetto per il nuovo edificio.

Nel Quadro elettrico Generale dovrà essere collocato, un collettore di terra (barra di rame con fori filettati), da cui partiranno i conduttori di protezione PE dell'impianto elettrico dei vari circuiti previsti.

Quadri secondari avranno collettori di terra interni, allacciati sempre al principale.

In ogni modo non sono ammessi impianti di terra separati.

Gli elementi principali dell'impianto di messa a terra sono:

Dispersore: è del tipo lineare eseguito con corda di rame nudo con sezione 35/50 mm² con fili elementari di diametro non inferiore a 1,8 mm interrato ad una profondità non inferiore a 0,5 m, integrato con dispersori a picchetto, dim. 50 x 50 x 5 mm x 1500mm.

Conduttore di terra: collega il dispersore ai conduttori di protezione PE; la sezione non deve essere inferiore a quella del conduttore di protezione principale con un minimo di:

- 16 mm² (CU-FE) se protetto contro la corrosione, ma non meccanicamente;
- 25 mm² (CU) se non protetto contro la corrosione;
- 50 mm² (FE) se non protetto contro la corrosione.

Nodo generale di terra (NEQP): il conduttore di terra fa capo ad un collettore principale costituito da una sbarra di rame di adeguate dimensioni, installato nel quadro elettrico, che permette la connessione ed il disinserimento dei singoli cavi PE.

Al nodo generale di terra sono allacciati:

- i conduttori di terra;
- i conduttori di protezione PE dei circuiti;
- i conduttori equipotenziali principali (EQP).

Conduttori di protezione PE: collegano a terra le masse degli utilizzatori elettrici; la sezione sarà uguale a quella dei conduttori di fase, fino alla sezione di 16 mm². Per sezioni superiori sarà la metà di quella dei conduttori di fase ma sempre con un minimo di 16 mm².

Conduttori equipotenziali principali: collegano a terra le masse estranee (es. tubi metallici non elettrici) all'ingresso nell'edificio; la sezione minima sarà non inferiore alla metà del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm² e un massimo di 25 mm².

Conduttori equipotenziali supplementari: collegano a terra le masse estranee (es. tubi metallici non elettrici) nell'edificio; la sezione dei conduttori equipotenziali supplementari che collegano due masse sarà non inferiore a quello del conduttore di protezione di sezione minore. Un conduttore equipotenziale che connette tra di loro due masse estranee, o che connette una massa estranea all'impianto di terra, deve avere una sezione non inferiore a 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica, e a 4 mm² se non è prevista.

Si rimanda a quanto espressamente previsto e descritto dalla norma CEI 64/8 in particolar modo al contenuto del CAPITOLO 54 : MESSA A TERRA E CONDUTTORI DI PROTEZIONE.

4.2.10 PROTEZIONE DELL'EDIFICIO CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Ai sensi della Norma CEI EN 62305 (C.E.I. 81-10) ed s.m.i., è necessaria la verifica della protezione dell'edificio contro le scariche atmosferiche. Tale verifica è allegata alla presente.

Dovranno essere rispettate tutte le eventuali compartimentazioni indicate nell'Esame Progetto VVF.

Le strutture separanti dell'edificio da altre porzioni di edifici esistenti, attività e/o proprietà dovranno avere resistenza al fuoco minimo REI120.

NOTE:

- Ai fini del calcolo, ci siamo basati sui valori di riferimento del carico di incendio in funzione dell'attività ed in base ai dati dichiarati dal progettista antincendio e per questo è stato considerato un carico di incendio di tipo "Ordinario" (compreso tra 400MJ/mq ed 800MJ/mq), anche se è previsto un limite progettuale definito in massimo 450MJ/mq.
- La valutazione del rischio di perdita economica è stata fatta sulla base di coefficienti di riferimento di rischio medio per la tipologia di attività e di edificio.
Eventualmente, se il committente dovesse ritenere questi parametri insufficienti per il tipo di rischio economico che vuole assumere, dovrà essere aggiornato il calcolo e dovranno essere adottate le misure di protezione aggiuntive che si dovessero rendere necessarie.
- E' necessario che in caso di utilizzo di apparecchiature elettroniche (ad es.: calcolatori, cablaggio strutturato, telefonia, pc...) l'utilizzatore provveda a proteggerle localmente con SPD type 3 (protezioni contro le sovratensioni).

4.2.11 IMPIANTO di TRASMISSIONE DATI e TELEFONIA

L'impianto di trasmissione dati/telefonia sarà solo predisposta. In ogni caso tutto dovrà essere realizzato in conformità ai dettami della guida CEI 64-50 e norma CEI 64-8 ed alle specifiche tecniche del costruttore; i componenti dovranno essere almeno di categoria 6: consultare preventivamente il gestore di rete dati per ottenere conferma sulle specifiche tecniche da rispettare.

Generalmente installare un sistema di Cablaggio Strutturato significa attrezzare l'edificio con un sistema di cavi e di connessioni che garantiscano la comunicazione tra tutti gli apparati di informazione, siano essi telefoni (fonia) che computer (dati).

La distribuzione orizzontale di piano consiste nel canale adibito ai cavi di segnale che funge da dorsale per la posa dei cavi del cablaggio integrato dati/telefonia. Il canale è collegato, tramite derivazioni in tubazioni flessibili da incasso, alle scatole previste presso i posti di lavoro e i punti indicati nelle tavola planimetrica. Il canale raggiunge il locale Quadri dove sarà installato l'armadio di permutazione.

I cavi saranno del tipo UTP a 4 coppie, cat. 6, con guaina non propagante l'incendio (conforme regolamento CPR e con stessa classificazione dei cavi usati per l'energia in funzione del tipo di posa) e collegheranno le prese telefono/dati, normalmente definite postazioni di lavoro e composte da due punti presa, con l'armadio di permutazione, che avrà il compito di concentrare tutti i cavi collegati alle singole prese, abilitando le medesime per fonia o trasmissione dati.

L'armadio di permutazione (solo predisposto) è previsto di tipologia in metallo verniciato, con porta frontale in vetro, ingresso cavi superiore e inferiore tramite piastre passacavi, montanti regolabili in profondità, e completo indicativamente di: pannelli di permutazione con connettori RJ45, pannelli passacavo, pannello con prese di corrente, pannelli ciechi, cavi di cablaggio e cordoni di permutazione, switch ed apparati attivi.

In ogni caso si rimanda al computo metrico per le specifiche della componentistica prevista.

4.2.12 IMPIANTO DOMOTICO HBES (KNX)

Nel nuovo edificio verrà realizzato un sistema di automazione domotico HBES (tecnologia bus KNX) avente le seguenti funzionalità di base:

- controllo luci on/off
- comandi localizzati (tramite pulsanti tipo NA abbinati a moduli ingressi e/o multifunzione)
- automazione funzioni ad orario, mediante pulsante manuale o interruttore orario abbinati a modulo ingressi nel QE generale
- temporizzazioni limite accensione luci, in modo da prevenire sprechi di energia in caso di dimenticanza spegnimento luci
- comando manuale delle motorizzazioni

Per la componentistica prevista, si rimanda al computo metrico estimativo.

La programmazione, da effettuarsi tramite operatore partner KNX a carico dell'appaltatore, dovrà essere effettuata previo accordo col personale operativo gestore dell'attività, col quale stabilire soprattutto le specifiche modalità operative e gli scenari da configurare.

4.2.13 IMPIANTO ANTINTRUSIONE

Sarà solo predisposto nell'edificio un impianto di antintrusione (antifurto) al fine di permettere l'eventuale futura installazione di tale sistema, così da poter controllare gli accessi indesiderati soprattutto durante gli orari di chiusura dell'attività. Il sistema è previsto come autonomo nella funzionalità ed in grado di inviare al personale addetto eventuali segnalazioni di allarme.

Sono previste allo stato attuale le necessarie tubazioni e scatole vuote, con relativi coperchi di chiusura, per permettere i futuri cablaggi ed installazioni dei componenti costituenti.

In ogni caso si rimanda al computo metrico per le lavorazioni previste ai fini della predisposizione impiantistica.

4.2.15 IMPIANTO CITOFOONICO - SISTEMA CHIAMATA INTERCOMUNICANTE

Sarà predisposto nell'edificio un impianto citofonico intercomunicante, al fine di permettere la futura ev. interconnessione, mediante estensione del sistema già previsto (base fuori accesso e postazione interna).

Sono previste allo stato attuale le necessarie tubazioni e scatole vuote, con relativi coperchi di chiusura, per permettere i futuri cablaggi ed installazioni dei componenti costituenti.

In ogni caso si rimanda al computo metrico per le lavorazioni previste ai fini della predisposizione impiantistica.

4.2.16 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Nell'edificio sarà installato un impianto fotovoltaico realizzato con formula "chiavi in mano", oggetto di specifica progettazione, non compresa nella presente, e composto da:

* PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI - ONERI PER LA SICUREZZA - COLLAUDO E CERTIFICATI

progettazione preliminare ed esecutiva, oneri per la sicurezza, linee vita e gestione pratiche di cantiere, collaudo e prove di funzionamento, verifiche e misura delle grandezze elettriche, registrazione e controllo dei carichi in diverse condizioni di irraggiamento, procedure burocratiche ed autorizzative per la connessione allacciamento alla rete elettrica, l'ottenimento degli eventuali incentivi statali e delle detrazioni fiscali.

* FORNITURA E POSA IN OPERA DI PANNELLI E GRUPPO DI CONVERSIONE STATICA

moduli fotovoltaici di provenienza certificata di origine europea (dotati di Factory Inspection Certificate) con caratteristiche di tensione compatibili con il gruppo di conversione statica (inverter). I moduli fotovoltaici

dovranno essere dotati di diodi di bypass e tutte le stringhe che costituiscono il campo fotovoltaico saranno protette da condizioni di ombreggiamenti parziali e guasti tramite diodi di blocco. Il gruppo di conversione statica dovrà essere idoneo al trasferimento della potenza generata dal campo fotovoltaico alla rete di distribuzione conformemente alle normative tecniche e di sicurezza vigenti e nel rispetto dei valori di tensione e corrente previsti per il lato CC e AC.

*** FORNITURA E POSA IN OPERA DI STAFFAGGI ALLUMINIO / ACCIAIO INOX**

staffe in alluminio per il sostegno dei pannelli, preforate e pressopiegate, staffe inox di fissaggio dei profilati, preforate, pressopiegate e relative guarnizioni di tenuta, profilato in alluminio 41 mm x 41 mm, ancorette di accoppiamento profilato/staffa, supporti ad "U" per aggancio e fissaggio pannelli, accessori vari di giunzione. La struttura di sostegno è installata sul tipo di copertura prevista con il corretto orientamento azimutale e la corretta inclinazione di moduli. Gli ancoraggi della struttura sono realizzati nel rispetto della tenuta stagna dell'eventuale copertura e nel rispetto delle normative vigenti relative alla resistenza al vento ed agli agenti atmosferici.

*** ALLACCIAMENTI CAVI E CANALI**

canale in acciaio Inox, tubazioni corrugate pieghevoli medie e rigide in pvc, linea di alimentazione pannelli con cavo Solar cables, linea alimentazione inverter con cavo FG16R16 0,6/1KV di adeguata sezione, linea di terra con cavo FS17 (equipotenziale) di adeguata sezione, accessori, fasciette, raccordi, scatole derivazioni, pressacavi, eventuale dispositivo di segnalazione interruzione stringhe in cassetta con suoneria e relè.

*** OPERE ACCESSORIE PER CONNESSIONI**

quadri lato continua, sezionatori portafusibile di stringa, interruttori automantici, scaricatori di sovratensione, diodi di non ritorno, Q.E. lato AC con interruttori sezionamento linee in uscita dall'inverter, ed interruttore generale al contatore ENEL, dispositivo protezione d'interfaccia, cavo TV in cabina (dirett. A70), unità di misura UTF con trasformatori tarati, contatori tarati e certificato di taratura, accessori, fasciette, raccordi, scatole derivazioni, pressacavi. Tutti i quadri sono realizzati in appositi contenitori adatti all'applicazione da esterno o interno a seconda del luogo di installazione e rispondenti alla normativa vigente.

Per maggiori dettagli si rimanda al computo metrico estimativo

N.B.: Gli impianti fotovoltaici dovranno essere installati in ottemperanza alle prescrizioni dei vvf ed in particolar modo, nel caso in cui l'impianto fotovoltaico non venga installato su strutture ed elementi incombustibili (Classe 0 secondo il DM 26/6/1984 oppure classe A1 secondo il DM 10/03/2005) dovrà essere interposto tra i moduli fotovoltaici ed il piano di appoggio, uno strato di materiale di resistenza al fuoco almeno EI 30 ed incombustibile.

5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione delle parti attive deve essere eseguita mediante isolamento con involucri e barriere. Si deve assicurare almeno il grado di protezione IPXXB, mentre per le superfici orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano il grado di protezione non deve essere inferiore a IPXXD. Il relè differenziale con corrente nominale di intervento non superiore a 30mA, è da ritenersi adatto alla protezione addizionale contro i contatti diretti.

Per motivi inerenti la classificazione dei luoghi in oggetto, gli impianti elettrici avranno i seguenti gradi di protezione:

- Canalizzazioni (toccabili): \geq IP4X;
- Tubazioni posate a vista: \geq IP4X;
- Quadri elettrici e Cassette di derivazione: \geq IP4X;
- Prese industriali tipo CEE con interruttore di blocco: \geq IP55.

6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti dovrà soddisfare quanto prescritto nella norma CEI 64-8, che viene parzialmente citata di seguito:

...

413.1 PROTEZIONE MEDIANTE INTERRUZIONE AUTOMATICA DELL'ALIMENTAZIONE

Note:

1. L'interruzione automatica dell'alimentazione è richiesta quando si possono avere effetti fisiologici dannosi in una persona, in caso di guasto, a causa del valore e della durata della tensione di contatto (Fascicolo CEI 1335P).
2. Questa misura di protezione richiede il coordinamento tra il modo di collegamento a terra del sistema e le caratteristiche dei conduttori di protezione e dei dispositivi di protezione.
Nel rapporto IEC 1200-413 sono fornite informazioni su come state ricavate dal Fascicolo CEI 1335P le prescrizioni di questa misura di protezione e le curve di riferimento per l'interruzione automatica del circuito.
3. Sono allo studio prescrizioni ulteriori per sistema a c.c.

413.1.1 Generalità

Nota: Negli articoli 413.1.3 e 413.1.5 sono descritti metodi che permettono di soddisfare convenzionalmente le prescrizioni degli articoli 413.1.1.1 e 413.1.1.2, secondo il tipo di sistema di distribuzione.

413.1.1.1 Interruzione dell'alimentazione

Un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito o al componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti, in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di

protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore alla tensione limite convenzionale (note 1 e 3)

Tuttavia, indipendentemente dalla tensione di contatto, in alcune circostanze è permesso un tempo di interruzione, il cui valore dipende dal tipo di sistema, non superiore a 5s (art. 413.1.3.5 e 413.1.4.2 della Norma citata)

Note:

1 I valori delle tensioni di contatto limite convenzionale U_l sono 50V in c.a. e 120 in c.c. non ondulata.

2 Valori del tempo di interruzione e di tensione (compresa U_l) inferiori possono essere richiesti per impianti o luoghi speciali.

3 Le prescrizioni di questo articolo si applicano ad imoianti alimentati con frequenze comprese tra 15 e 1000 Hz c.a. e con c.c. non ondulata.

4 Per i sistemi IT l'interruzione automatica non è in genere richiesta quando si presenta il primo guasto.

413.1.1.2 Messa a terra

Le masse devono essere collegate ad un conduttore di protezione nelle condizioni specifiche di ciascun modo di collegamento a terra.

Le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

413.1.2 Collegamenti equipotenziali.

413.1.2.1 Collegamenti equipotenziali principali.

In ogni edificio il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra le seguenti masse estranee devono essere connessi al collegamento equipotenziale principale:

- i tubi alimentanti i servizi dell'edificio, per es. acqua e gas.*
- parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria.*
- le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile.*

Quando tali parti conduttrici provengono dall'esterno dell'edificio, esse devono essere collegate il più vicino possibile al loro punto di entrata nell'edificio.

Il collegamento equipotenziale principale deve essere collegato a qualsiasi schermo metallico dei cavi di telecomunicazione: deve tuttavia essere ottenuto il consenso dei proprietari o degli utilizzatori di questi cavi.

Nota: se il consenso non può essere ottenuto, è responsabilità dei proprietari o degli operatori evitare ogni pericolo dovuto all'esclusione di quei cavi della connessione al collegamento equipotenziale principale.

413.1.2.2 Collegamento equipotenziale supplementare.

Se le condizioni per l'interruzione automatica non possono essere soddisfatte in un impianto o in una sua parte, si deve realizzare un collegamento locale detto collegamento equipotenziale supplementare.

Note:

1 L'uso del collegamento equipotenziale supplementare non dispensa della necessità di interrompere l'alimentazione per altre ragioni, per esempio per la protezione contro l'incendio, per ridurre le sollecitazioni termiche nei componenti dell'impianto, ecc.

2 Il collegamento equipotenziale supplementare può essere l'intero impianto, una sua parte, un componente dell'impianto, o un luogo.

3 Il collegamento equipotenziale supplementare può essere anche richiesto per luoghi speciali o per altre ragioni.

413.1.3 Sistemi TN

Omissis

413.1.4 Sistemi TT

413.1.4 Sistemi TT

413.1.4.1 Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Il punto neutro o, se questo non esiste, un conduttore di linea, di ogni trasformatore o di ogni generatore, deve essere collegato a terra in modo da

permettere l'interruzione dell'alimentazione al primo guasto franco su una massa collegata al dispersore di terra Re 413.1.4.2

413.1.4.2 Nei sistemi TT si devono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$Re \cdot I_{dn} \leq U_l$$

dove:

Re: è la resistenza del dispersore in Ohm

I_{dn}: è la corrente differenziale nominale in Ampere

U_l: 50V in c.a. e 120V in c.c. non ondulata

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1s.

Nota: La protezione contro i contatti indiretti è assicurata anche quando l'impedenza di guasto non sia trascurabile.

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo "S" in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale.

413.1.4.3 Se la condizione sopra esposta non può essere rispettata deve essere utilizzato un collegamento equipotenziale supplementare.

413.2 PROTEZIONE MEDIANTE COMPONENTI ELETTRICI IN CLASSE II O CON ISOLAMENTO EQUIVALENTE .

Nota: questa misura è destinata ad impedire il manifestarsi di una tensione pericolosa sulle parti accessibili di componenti elettrici a seguito di un guasto nell'isolamento principale.

413.2.1 La protezione deve essere assicurata con l'uso:

413.2.1.1 Componenti elettrici

Quando sia usata la misura di protezione mediante isolamento doppio o rinforzato per il completo impianto o per una sua parte i componenti elettrici devono essere in accordo con uno dei seguenti articoli:

413.2.1.1, oppure

413.2.1.2 e 413.2.2, oppure

413.2.1.3 e 413.2.2.

413.2.1.1 di componenti elettrici dei tipi seguenti, che siano stati sottoposti alle prove di tipo e siano contrassegnati in accordo con le relative norme:

componenti elettrici aventi un isolamento doppio o rinforzato (componenti di classe II);

componenti elettrici dichiarati nelle relative norme come equivalenti alla classe II come per es. quadri aventi un isolamento completo

413.2.1.2 I componenti elettrici provvisti di un solo isolamento principale devono avere un isolamento supplementare, applicato durante l'installazione che presenti un grado di sicurezza equivalente a quello dei componenti elettrici di cui 413.

2.1.1 e che soddisfi le condizioni specificate in 413.2.2

413.2.1.3 I componenti elettrici aventi parti attive non isolate devono avere un isolamento rinforzato, applicato a tali parti attive durante la loro installazione, che presenti un grado di sicurezza equivalente a quello dei componenti elettrici di cui in "413.2.1.1" e che soddisfi le condizioni specificate in 413.2.2 tenendo presente che tale isolamento è ammesso solo quando esigenze costruttive impediscano l'applicazione del doppio isolamento.

413.2.2 Involucri

413.2.2.1 Quando i componenti elettrici sono pronti per funzionare, tutte le parti conduttrici separate dalle parti attive solo mediante isolamento principale,

devono essere contenute in un involucro isolante che presenti almeno grado di protezione IP XXB.

413.2.2.2 Devono essere soddisfatte le seguenti prescrizioni:

L'involucro isolante non deve essere attraversato da parti conduttrici suscettibili di propagare un potenziale, e

L'involucro isolante non deve avere viti od altri mezzi di fissaggio di materiale isolante che potrebbero avere la necessità di essere rimossi o che siano tali da poter essere rimossi durante l'installazione o la manutenzione, la cui sostituzione con viti metalliche o con altri mezzi potrebbe compromettere l'isolamento offerto dall'involucro.

Quando l'involucro isolante debba essere attraversato da giunzioni o connessioni meccaniche (per esempio da organi di comando di apparecchi incorporati) queste devono essere disposte in modo tale che la protezione contro i contatti indiretti non risulti compromessa.

413.2.2.3

Se l'involucro isolante è provvisto di porte o coperchi che possono essere aperti senza l'uso di una chiave o di un attrezzo, tutte le parti conduttrici, che sono accessibili quando una porta o un coperchio sia aperto, devono trovarsi dietro una barriera isolante con grado di protezione non inferiore a IPXXB che impedisca alle persone di venire a contatto con tali parti; questa barriera isolante deve poter essere rimossa solo con l'uso di un attrezzo o di una chiave.

Gli involucri isolati devono essere in grado di sopportare le sollecitazioni metalliche, elettriche e termiche suscettibili di prodursi. Rivestimenti con vernici, lacche, e prodotti simili non sono in genere considerati adatti a soddisfare queste prescrizioni. Ciò tuttavia non esclude l'uso di involucri che siano stati sottoposti a prove di tipo e che siano ricoperti da tali rivestimenti, se le Norme relative ammettono il loro uso e se i rivestimenti sono provati secondo le relative condizioni di prova.

Nota: Per le prescrizioni e le distanze superficiali e in aria vedere la Pubblicazione IEC 664.

413.2.2.4

Le parti conduttrici racchiuse nell'involucro isolante non devono essere collegate ad un conduttore di protezione. Si possono tuttavia prendere provvedimenti per collegare i conduttori di protezione che debbono attraversare l'involucro per collegare altri componenti elettrici il cui circuito di alimentazione passi pure attraverso l'involucro. All'interno dello stesso involucro, tali conduttori ed i loro morsetti devono essere contrassegnati in modo appropriato.

Le parti conduttrici accessibili e le parti intermedie non devono essere collegate ad un conduttore di protezione a meno che ciò sia previsto nelle prescrizioni di costruzione del relativo componente elettrico.

413.2.2.5

L'involucro non deve nuocere alle funzioni di funzionamento del componente elettrico protetto secondo questa misura di protezione.

413.2.3 Installazione

413.2.3.1

L'installazione dei componenti elettrici citati in 413.2.1 (fissaggio, collegamento dei conduttori, ecc...) deve essere effettuata in modo da non danneggiare la protezione assicurata secondo le prescrizioni di costruzione degli stessi componenti elettrici.

413.2.4 Condutture

Sono considerate in accordo con questa misura di protezione, per i sistemi elettrici con tensioni nominali non superiori a 690V, le condutture elettriche costituite da:

cavi con guaina non metallica aventi tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito e che non comprendano un rivestimento metallico;

cavi unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante, rispondente alle rispettive norme;

cavi con guaina metallica avente isolamento idoneo per la tensione nominale del sistema elettrico servito, tra la parte attiva e la guaina metallica e tra questa e l'esterno.

Parti metalliche in contatto con le precedenti condutture non sono da considerare masse.

413.3 PROTEZIONE MEDIANTE LUOGHI NON CONDUTTORI

Nota: Questa misura di protezione è destinata ad evitare i contatti simultanei con parti che possono trovarsi ad un potenziale diverso a seguito di un guasto dell'isolamento principale di parti attive. L'utilizzo dei componenti elettrici di Classe 0 è ammesso a condizione che tutte le seguenti condizioni siano soddisfatte.

Nota: Questa misura di protezione è applicabile solo quando l'impianto è controllato da o sotto la supervisione di persone addestrate.

413.3.1 Le masse devono essere disposte in modo che, in circostanze ordinarie, persone non vengano simultaneamente in contatto con:

- due masse, oppure*
- una massa e una massa estranea, se queste parti sono suscettibili di trovarsi ad un potenziale diverso a seguito di un guasto dell'isolamento principale di parti attive.*

413.3.2 In un luogo non conduttore non devono esserci conduttori di protezione.

413.3.3 Questo è considerato soddisfatto se il luogo ha pareti e pavimenti isolati e se si applica una o più delle seguenti disposizioni:

- a) distanziamento delle masse da masse estranee e delle masse tra di loro. Questo distanziamento è considerato sufficiente se la distanza tra due parti non è inferiore a 2,5m; queste distanze possono essere ridotte a 1,25m al di fuori della zona a portata di mano;*
- b) interposizione di efficaci ostacoli tra masse e masse estranee. Tali ostacoli sono considerati come se sufficientemente efficaci se consentono di tenere le distanze nei valori indicati nel precedente punto a). Essi non devono essere collegati a terra od a masse; per quanto possibile, devono essere di materiale isolante;*
- c) isolamento o disposizioni isolanti delle masse estranee. L'isolamento deve avere una resistenza meccanica sufficiente ed essere in grado di sopportare una tensione di prova di almeno 2000V. La corrente di dispersione verso terra non deve superare 1mA in condizioni ordinarie d'uso.*

413.3.4 La resistenza dei pavimenti e delle pareti isolanti in ogni punto della misura non deve essere inferiore a :

- 50kW per tensioni di alimentazione non superiori a 500V, o*
- 100kW per tensione di alimentazione superiori a 500V.*

Nota: se in un punto qualsiasi la resistenza è inferiore al valore specificato, i pavimenti e le pareti sono considerati come masse estranee ai fini della protezione contro i contatti indiretti.

413.3.5 Le disposizioni prese devono essere permanenti e non deve essere possibile renderle inefficaci. Esse devono anche assicurare la protezione dove si prevede l'uso di componenti elettrici trasportabili, mobili o portatili.

Nota 1: Si richiama l'attenzione sul pericolo che, quando gli impianti elettrici non siano sottoposti ad un efficace sorveglianza, si possono introdurre altre parti conduttrici (per esempio componenti elettrici trasportabili, mobili o portatili di Classe I oppure condutture d'acqua metalliche).

Nota 2: E' essenziale assicurare che l'isolamento del pavimento e delle pareti non possa essere compromesso dall'umidità.

413.3.6 Si devono prendere precauzioni per assicurare che le masse estranee non possano propagare potenziali all'esterno del luogo considerato.

413.4 PROTEZIONE PER MEZZO DI COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE LOCALE NON CONNESSO A TERRA

Nota 1: il collegamento equipotenziale locale non connesso a terra è destinato ad evitare il manifestarsi di una tensione di contatto pericolosa.

Nota: Questa misura di protezione è applicabile solo quando l'impianto è controllato da o sotto la supervisione di persone addestrate e quando il pavimento è isolante (o conduttore isolato da terra)

413.4.1 I conduttori di collegamento equipotenziale devono interconnettere tutte le masse e tutte le masse estranee simultaneamente accessibili.

413.4.2 Il collegamento equipotenziale locale non deve essere connesso a terra, nè direttamente, nè tramite masse o masse estranee.

Nota: dove questa prescrizione non può essere soddisfatta, è applicabile la protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.

413.4.3 Si devono prendere precauzioni per assicurare che le persone che entrano in un luogo reso equipotenziale non possono essere esposte ad una differenza di potenziale pericolosa, in particolare quando un pavimento conduttore isolato da terra sia collegato ad un collegamento equipotenziale locale

non connesso a terra.

413.5 PROTEZIONE PER SEPARAZIONE ELETTRICA

Nota: la separazione elettrica è destinata ad evitare correnti pericolose a seguito di contatto con masse che possono essere messe sotto tensione da un guasto nell'isolamento principale nel circuito.

413.5.1.1 La separazione elettrica è una misura di protezione contro i contatti indiretti mediante isolamento principale dei circuiti separati da altri circuiti e da terra.

413.5.1.2 Con l'eccezione di quanto premesso da 413.5.1.3, questa misura di protezione deve essere limitata all'alimentazione di un singolo apparecchio utilizzatore alimentato da una sorgente non messa a terra ed avente separazione semplice.

413.5.1.3 Quando più di un apparecchio utilizzatore sia alimentato da una sorgente non messa a terra ed avente separazione semplice, si devono soddisfare le prescrizioni di 413.6.

413.5.2 Prescrizioni per la protezione contro i contatti indiretti

413.5.2.1 La protezione mediante separazione elettrica deve essere assicurata dalla rispondenza alle prescrizioni degli articoli da 413.5.2.2 a 413.5.2.5

413.5.2.2 Il circuito separato deve essere alimentato mediante una sorgente con almeno separazione semplice, e la tensione del circuito separato non deve superare 500V

413.5.2.3 Le parti attive del circuito separato non devono essere collegate né ad alcun punto di altri circuiti né a terra né ad un conduttore di protezione.

Per assicurare separazione elettrica, le disposizioni devono essere tali da ottenere isolamento principale tra i circuiti.

413.5.2.4 I cavi flessibili devono essere ispezionabili in tutte le parti del loro percorso in cui possano essere danneggiati meccanicamente.

Nota: si ricorda che i cavi soggetti a danneggiamenti meccanici devono essere protetti.

413.5.2.5 Le masse del circuito separato non devono essere connesse intenzionalmente né ad un conduttore di protezione, né ad una massa di altri circuiti, né a masse estranee.

Nota: Se le masse del circuito separato sono suscettibili di entrare in contatto, intenzionalmente od occasionalmente, con le masse di altri circuiti, la protezione contro i contatti indiretti non dipende unicamente dalla protezione per separazione elettrica, ma delle misure di protezione adottate per queste ultime masse.

413.6 Protezione mediante separazione elettrica per l'alimentazione di più di un apparecchio utilizzatore

Nota 1: La separazione elettrica di un singolo circuito è destinata ad evitare correnti pericolose a seguito di contatto con masse che possano essere messe in tensione da un guasto nell'isolamento principale del circuito.

Nota 2: Questa misura di protezione è applicabile solo quando l'impianto è controllato da o sotto la supervisione di persone addestrate

413.6.1 La protezione mediante separazione elettrica per l'alimentazione di più di un apparecchio utilizzatore deve essere assicurata dalla rispondenza a tutte le prescrizioni date da 413.5 con l'eccezione di 413.5.1.2, ed alle seguenti prescrizioni.

413.6.2 Le masse del circuito separato devono essere collegate tra di loro per mezzo di conduttori equipotenziali isolati non collegati a terra. Tali conduttori non devono essere collegati intenzionalmente a conduttori di protezione od a masse di altri circuiti od a qualsiasi massa estranea.

413.6.3 Tutte le prese a spina devono essere provviste di contatti di terra che devono essere collegati al conduttore di protezione in accordo con 413.5.2

413.6.4 Tutti i cavi flessibili che alimentino componenti elettrici con isolamento doppio o rinforzato, devono incorporare un conduttore di protezione da utilizzare come conduttore di collegamento equipotenziale.

413.6.5 Se si verificano due guasti su due masse che siano alimentate da conduttori di polarità diversa, un dispositivo di protezione deve assicurare l'interruzione dell'alimentazione in un tempo di interruzione in accordo con la tab. 41°

*413.6.6 Il prodotto della tensione nominale del circuito separato, in volt, per la lunghezza, in metri, della relativa conduttività elettrica non deve essere superiore a 100000 V*m; la lunghezza della conduttività non deve superare 500m.*

7. PROTEZIONI DEI CONDUTTORI DALLE SOVRACORRENTI

Gli interruttori magnetotermici nei Quadri elettrici saranno installati e dimensionati in funzione dei carichi e dei conduttori. Gli interruttori avranno adeguati potere d'interruzione e corrente nominale (vedi schemi elettrici unifilari) e dovranno soddisfare le condizioni:

$$I_f \leq 1,45 I_z;$$

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove:

I_b : corrente d'impiego dei conduttori

I_z : corrente di portata dei conduttori

I_n : corrente nominale dell'interruttore automatico magnetotermico

I_f : corrente di funzionamento dell'interruttore automatico magnetotermico

La protezione contro il corto circuito viene realizzata in modo che le correnti che possono verificarsi nell'impianto non comportino temperature pericolose per il conduttore; le caratteristiche degli interruttori automatici magnetotermici interrompono il guasto in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile, cioè soddisfano che la seguente condizione:

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

dove:

I = corrente efficace dell'ipotetico corto circuito

t = durata in secondi del corto circuito

K = costante dipendente dal tipo di isolante

S = sezione in mm² del cavo.

8. GESTIONE DEGLI IMPIANTI

Il corretto funzionamento degli impianti elettrici oggetto della presente relazione tecnica dovrà essere verificato secondo le indicazioni e con la periodicità di seguito indicata.

8.1 PROVE E VERIFICHE

Al termine delle opere e prima della messa in funzione dell'impianto, l'installatore dovrà provvedere alle verifiche previste dalle norme CEI 64-8/6 e CEI 64-8/7 Sezione 710 e DM 37/08 (ex legge 46/90).

In particolare dovrà effettuare:

- Esame a vista per accertare che le condizioni di realizzazione dell'impianto siano corrette.
- Prova della continuità dei conduttori di protezione, dei conduttori equipotenziali principali e secondari e del conduttore di terra.
- Prova della resistenza di isolamento dell'impianto;
- Prove di funzionamento.
- Prova delle protezioni mediante interruzione automatica dell'alimentazione. Deve essere effettuata la prova di funzionamento dei dispositivi differenziali.
- Misura della resistenza di terra dell'impianto e compilazione della denuncia-omologazione dell'impianto di terra da inviare all'ISPESL e all'ASL.

Inoltre dovranno essere effettuate le seguenti verifiche iniziali e periodiche, salvo indicazioni diverse e più restrittive fornite dai responsabili della sicurezza:

- Verifica manuale (TEST) del funzionamento dell'interruttore differenziale (mensile);
- Verifica con apposito strumento dell'efficienza dell'interruttore differenziale (annuale);
- Verifica con apposito strumento della continuità dei collegamenti equipotenziali (triennale);
- Verifica dell'efficienza dell'illuminazione di sicurezza (semestrale);
- Verifica dell'impianto di messa a terra con misura della resistenza (biennale).

L'esito delle succitate verifiche deve essere documentato da apposito Registro.

8.2 MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto elettrico nel suo insieme, una volta realizzato a seguito del necessario progetto esecutivo, dovrà poi essere condotto e mantenuto correttamente nel tempo; infatti solo una manutenzione continua può evitare danni dovuti all'invecchiamento dell'impianto medesimo o ad un suo uso improprio o scorretto.

Tutti i componenti l'impianto dovranno pertanto essere utilizzati nel modo indicato nelle istruzioni del costruttore e con scadenze definite si dovranno eseguire misure strumentali.

La manutenzione può essere ordinaria, ovvero l'insieme degli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso o straordinaria, ovvero interventi di portata tale da non poter essere considerati come manutenzione ordinaria.

La manutenzione ordinaria non rientra nell'ambito del DM 37/08 (ex legge 46/90), la manutenzione straordinaria rientra nel DM 37/08 (ex legge 46/90), ma non è soggetta all'obbligo della progettazione.

Si rileva che un impianto soggetto all'obbligo della progettazione, non può essere modificato o ampliato senza l'esecuzione del progetto medesimo.

Esempi di manutenzione ordinaria

1. Scarica completa delle lampade d'emergenza autoalimentate e con alimentazione centralizzata con frequenza semestrale
2. Prova strumentale d'intervento dei dispositivi differenziali con frequenza annuale
3. Controllo funzionalità delle spie luminose, strumenti di misura, apparecchi di regolazione ecc., dei quadri elettrici, con frequenza trimestrale
4. Controllo del serraggio dei terminali dei cavi negli appositi morsetti, con frequenza annuale o dopo eventi eccezionali
5. Verifica della resistenza d'isolamento dei circuiti principali, con frequenza biennale
6. Verifica della continuità dei conduttori di protezione, con frequenza biennale
7. Verifica della conservazione del grado di protezione delle apparecchiature elettriche, con frequenza semestrale
8. Pulizia dei componenti l'impianto elettrico
9. Verifica della corretta corrente nominale dei fusibili, con frequenza semestrale
10. Verifiche periodiche richieste da Leggi in vigore

Il titolare dell'attività (ente pubblico) ha alcuni obblighi derivanti da Leggi attualmente in vigore, in particolare dovranno essere verificati i seguenti punti: D.P.R.547/55, D.Lgs.626/94, D.P.R. 462 del 22/10/2001 e relativa Direttiva, applicabili ad attività dove vi siano lavoratori subordinati. In questo caso le denunce all'inizio dell'attività e le successive verifiche prescritte a carico del datore di lavoro sono riassunte in questa tabella, in particolare per quanto riguarda l'installazione di nuovi impianti di terra, di protezione dalle scariche atmosferiche e per installazioni in luoghi con pericolo di esplosione:

Impianto	Messa in servizio	Omologazione	Verifiche periodiche	Verifiche a campione
Impianti di terra e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche	Il datore di lavoro può mettere in servizio l'impianto/dispositivo dopo la consegna della dichiarazione di conformità da parte dell'installatore	L'omologazione è effettuata dall'installatore con il rilascio della dichiarazione di conformità	2/5 anni ASL / ARPA oppure organismi abilitati	ISPESL
Impianti nei luoghi con pericolo di esplosione		ASL / ARPA	2 anni ASL / ARPA oppure organismi abilitati	-

Si ricorda che le verifiche sono a carico del titolare l'attività.

In particolar modo si segnala che, per i locali medici, sono prescritte le seguenti verifiche aggiuntive:

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE SPECIALISTICA
ALLEGATI DI CALCOLO

ALLEGATO N.1

SCHEMI DEI QUADRI ELETTRICI

ÔUT T QVÒP VÒK
Ô[{ ~ } ^ ÁãÄ~ áã [ÁÇÜD

ÔUT T ÒUÜØK
P~ [ç[Áããã Ä! [ç: ä } ^ Áãã
XãÄ~ Ä! ä [çÖ! { ^ ||ã
ÇÜ! [* ^ ç Ä~ äã [D

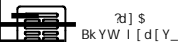
ÛWÖÜÜK
ÛÒÁÜ! [ç: ä } ^

ÔÇÛÇ/VÒÜQVQ PÒÁÜWÖÜÜ

Q ÚÇ VU/ÇT U P VÒ			
VÒPÜQ PÒÄ á	I €€	QÜÖÜÇP: á	í €
ÖUÜÜÖP VÖP UT	ÈÖÖSÄ WÖÜÜ ÄÇä		
Q&ÄÜÖÜÜ WSAÜWÖÜÜ Ä Çä		J Ě	
ÜQVÖT ÇÖÇ P ÖWÜÜ		VV	
ÖQ ÖPÜQ P ÇT ÖP VU ÄÜÖÇÜÜ Ö			
Q ÄÇä		Q&Ä Çä	
ÔÇÛÜÖP VÖÜÇE		Ü^• ä æ	
ÖSÇÛÜÖÖÇÜ SÇT ÖP VU	Q	Q	í

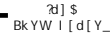
P U Ü T Ç V Q Ç Ö Ç Ü Q Ö P V U	
Q VÖÜÜWVUÜ ÇÜ ÖÇ V SÇE/Q	<input checked="" type="checkbox"/> — ÖÖÇP Ä È J Ĭ ĚS
Q VÖÜÜWVUÜ ÇT U ÖW SÇE/Q	<input type="checkbox"/> — ÖÖÇP Ä È J Ĭ ĚS
	<input checked="" type="checkbox"/> — ÖÖÇP Ä È J Ĭ
ÔÇÛÜÖP VÖÜÇE	<input checked="" type="checkbox"/> — ÖÖÇP Ä F I H ĚS
	<input type="checkbox"/> — ÖÖÇP È Ĭ J ÖÖÇP Ä È Ĭ ĚS
	— ÖÖÇP È J ÖÖÇP Ä È Ĭ ĚS
	— ÖÖÇP È F

ŠÒÕÒÞÖŒ
ÙŦ ÓÚŠŦ

[illegible]

ΠΥΛΟ
ΟΟΕΥΟ

È T & [[* & P Ä ã ~ æ Å Æ Ë Ü Ö Æ Æ • Å @ Æ { [} & @ Æ P Ö



VOEUSOE		rd] \$ BkYW I [d[Y_
---------	---	------------------------

ÔUT T QVÒP VÒK
Ô[{ ~ } ^ ÁãÜ~ áã [ÁCÓUD

ÔUT T ÒUÙØK
P~ [ç[Áããã Á! [c^: ã } ^ Áãã
XãÜæ&! á[cãÕ!~ { ^||ã
Q! [* ^ç Ä^ ããã [D

ÛWÖÜÜK

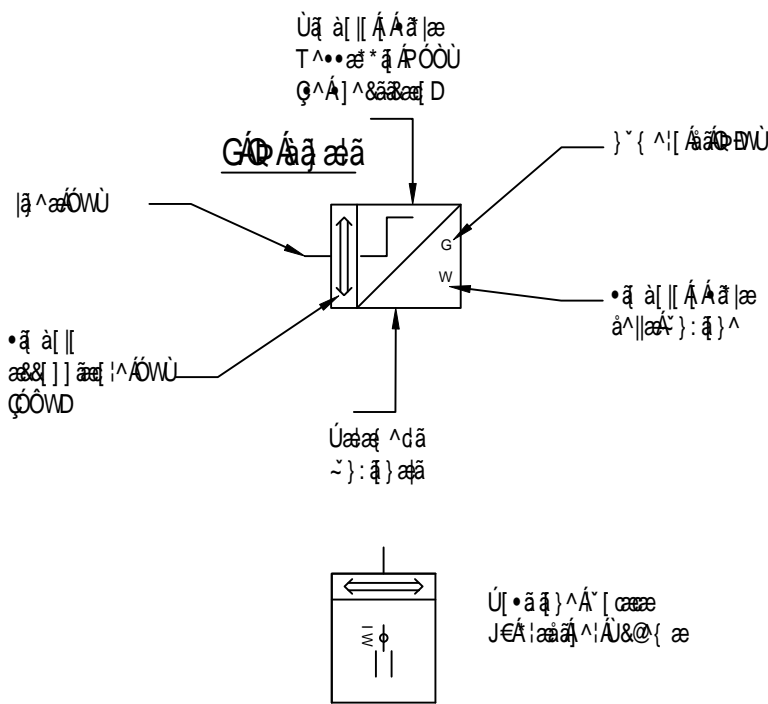
ÔCEÜCE/VÒÜQVÔPÒÂÜWÖÜÜ

Q ÚQF VU/ÄT U P V Ò			
VÒPÜQ PÒÄá	I €€	QÜÖÜF: á	í €
ÖUÜÜÖP VÖP UT	ÖÖÖÖÖ	WÖÜÜÜ	ÄÖ
Q&ÄÜÜÖÜÜWÖÜÜWÖÜÜ	Ä	Ö	
ÜQVÖT	ÖÖÖ	ÖWÜÜ	V P Ü
ÖQ ÖPÜQ PÖF ÖP VU ÄÖCEÜÜÖ			
Q ÄÖ	Q&Ä Ö		
ÖCEÜÜÖP VÖÜQE	T ÖVÖSSÖÖCE		
ÖÖCEÜÜÖÖQÜUSÖF ÖP VU	Q		

P U ÜT CE/QÖÖQÜÖÖQ ÖP VU	
Q VÖÜÜWVUÜQÜÖCEUSÖE/Q	<input checked="" type="checkbox"/> — ÖÖÖP Ä E J I Æ
Q VÖÜÜWVUÜQ U ÖWÖÜQ	<input type="checkbox"/> — ÖÖÖP Ä E J I Æ
	<input checked="" type="checkbox"/> — ÖÖÖP Ä E J I
ÖCEÜÜÖP VÖÜQE	<input checked="" type="checkbox"/> — ÖÖÖP Ä F I H Æ
	<input type="checkbox"/> — ÖÖÖP Ä I / ÖÖÖP Ä E I Æ
	— ÖÖÖP Ä J / ÖÖÖP Ä E I Æ
	— ÖÖÖP Ä F

ŠÖÕÒÞÖŒ
SpÝ

Ô[•d˘:ā}^Á^|Àā à||

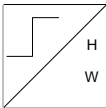


ŠÖÕÒÞÖŒ
Ö[ç^Á^&^••æā Á[]| Á d[ā| æ^Á Á ^*^} ā
Öāà!^çæā ā} āK

ËÖ ÁÁÁÁ ā *|^••[
 ËÄÜÁÁÁ ~•&ææ
 ËÖā ÁÁÁāā āā
 ËÖ| ÁÁÁāā ā * ā
 ËÜ•ÁÁ] ^|•ā ç
 ËÖÁ ā ç!|^ ç|^
 Ëā Á ā] ā^||^
 ËÖā Á āā { ^|
 2 SpÝÁ^&|^

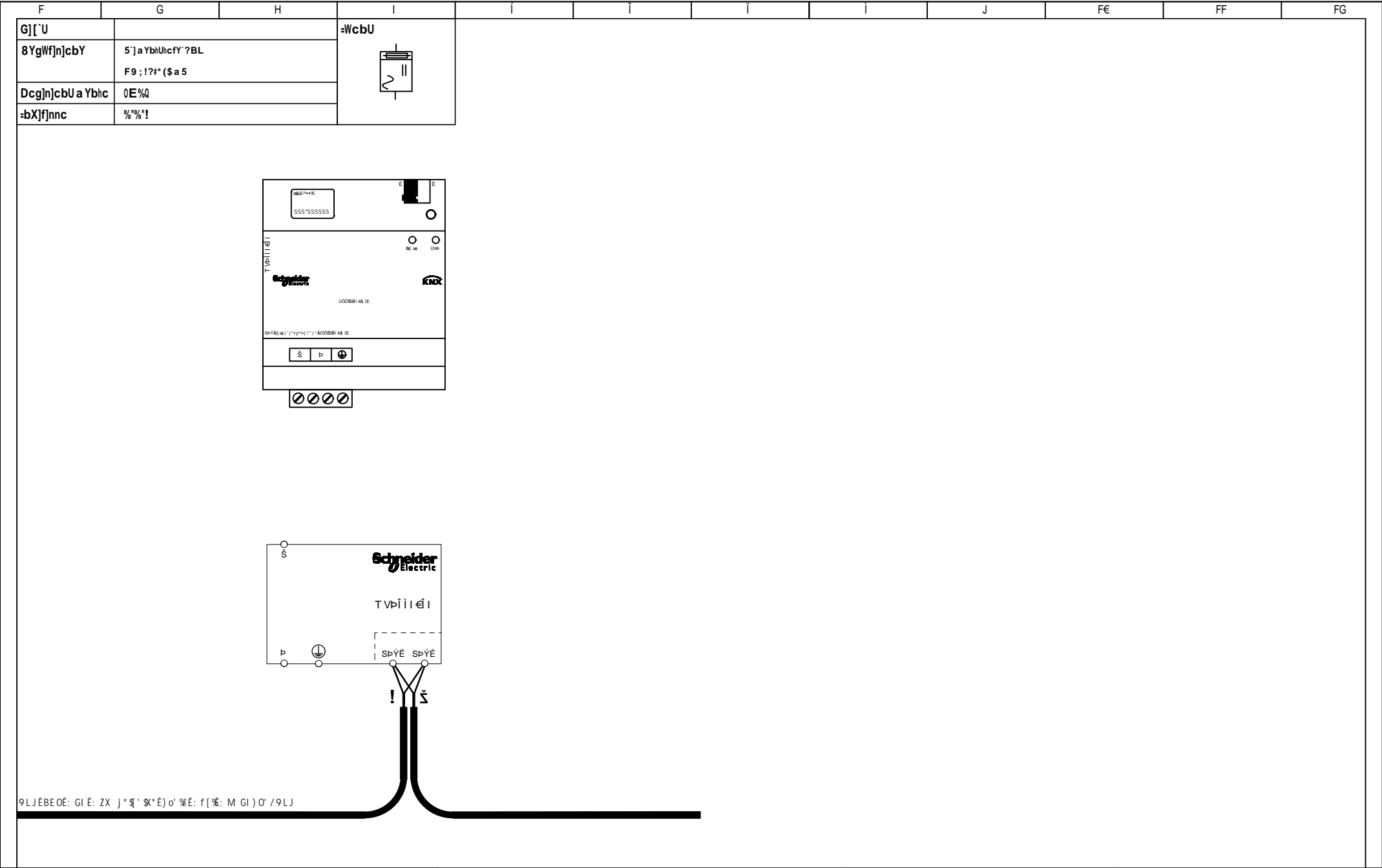
Üā à| |ā{ } ||•ā

Öç ā |^Áā &āā ^} ç Áāā &•[ÁÁ^ *|^••ā



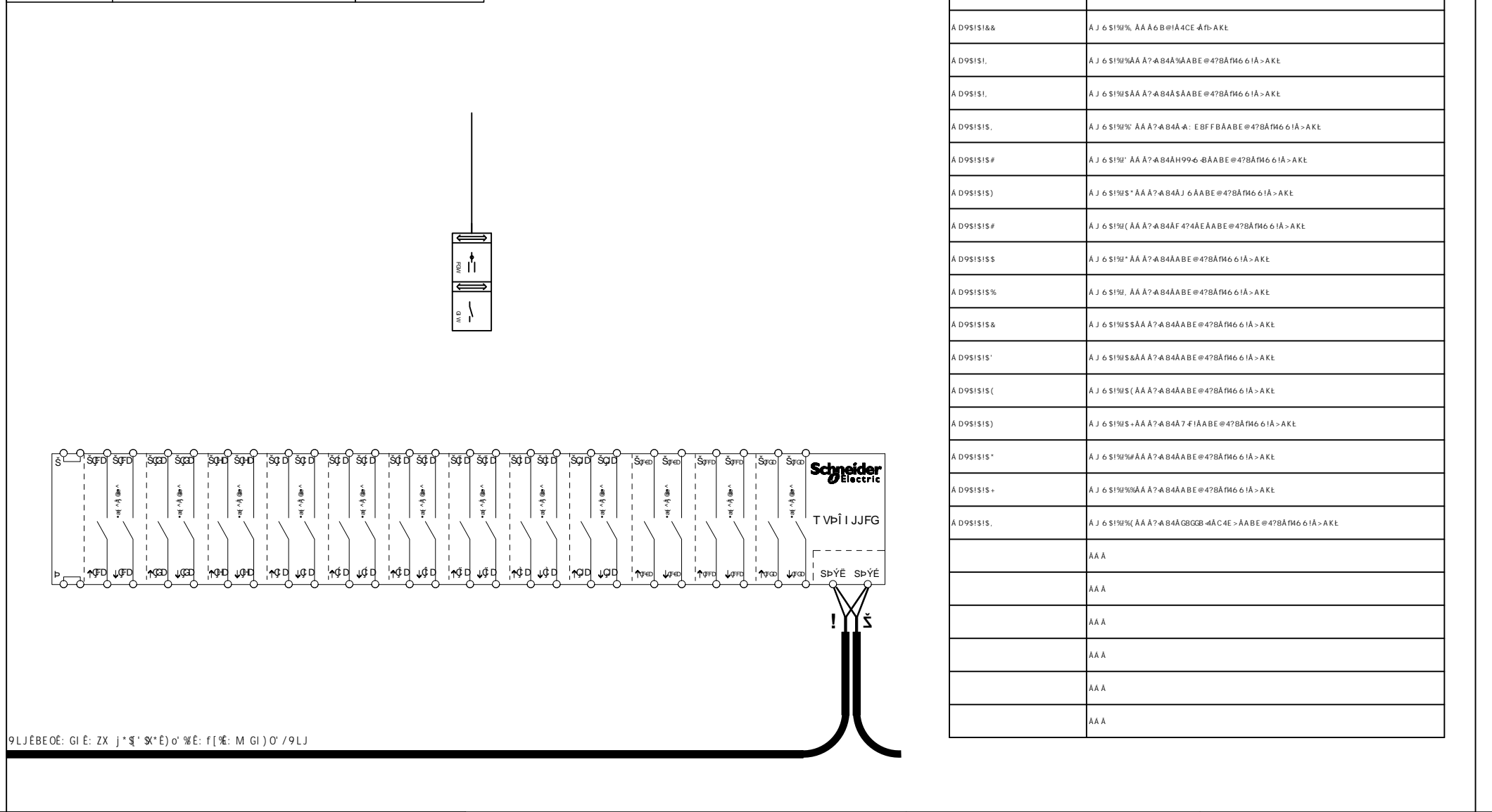
ÜāÖÖÖÖ Æ| ÄÖ~ āāā|ā|!|^æā}^Ä•āæā}^Á^|æ ā| Á^*|ā] āæ ÖÖÜÜ

[illegible]



	Q* ÉU^)^&aS~ &æ Xæ^A^ a a »FFAÖæaQUD V^ Éæ-é FFGG	ÖSÖbVO Ô[{ `)^&äU~ áæ[Q UÖbVU b`[ç ÁäääA [:ä:]^&ä^	ÜÜÜÖÖWU	ÜWÖFGÖVÖF ÜWÖFGÖVÖF ÜWÖFGÖVÖF	ÖSÖ	ÜWÖFGÖVÖF`Z`Fää`* ÖSÖCE ÜOXWÖPÖ ÜÖWÖ	
			ÖJÖPQW		ÖSÖCE		
			ÖWÖÖPÖWUÖ		ÜCEÖCE		

F	G	H	I	I	I	I	J	Fe	FF	FG				
G][U			<div>=WcbU</div> <div><div><div></div><div>WCB</div></div><div><div></div><div>WCB</div></div><div><div></div><div>WCB</div></div></div>	<table><tr><td>A D9\$!\$1%#</td><td>A J 6 \$1%&%' AA A ?A B4A 2?IA BF GBE A 4AF HAC 47A H46 6 !A > AKt</td></tr><tr><td>A D9\$!\$1&&</td><td>A J 6 \$1%&#AA A 6 B @1A 6 : 4H7 A Hb AKt</td></tr></table>							A D9\$!\$1%#	A J 6 \$1%&%' AA A ?A B4A 2?IA BF GBE A 4AF HAC 47A H46 6 !A > AKt	A D9\$!\$1&&	A J 6 \$1%&#AA A 6 B @1A 6 : 4H7 A Hb AKt
A D9\$!\$1%#	A J 6 \$1%&%' AA A ?A B4A 2?IA BF GBE A 4AF HAC 47A H46 6 !A > AKt													
A D9\$!\$1&&	A J 6 \$1%&#AA A 6 B @1A 6 : 4H7 A Hb AKt													
8YgWf]n]cbY	5hh i UhcFY'Wc a i hUn]cbY#jYbYn]UbY F9 ; !?%&I!& (I%\$'Wcb' a cX" a Ub'													
Dcg]j]cbU a Ybhc	0E%Q													
-bX]f]nnc	%''%''%													

[illegible][illegible]

ALLEGATO N.2

DIMENSIONAMENTI CAVI E PROTEZIONI

CLIENTE COM UNED RUIANO

In planta Nuovo edificio protezione civile Referim eta RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

ALM ENTAZO NE

DATIG ENERALI D M RAND

Tensione Nominale [V]	Sistema ad Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [W]	Frequenza [Hz]
400	TT U=50 R=1/α=50	3 Fasi + Neutro	21,4	50

ALM ENTZIO NEPRINO PALEIS RSQ ILNEA

I_{cc} [kA]	dV am. ate [%]	Cos ϕ	Cos ϕ carico
10	0,0	0,50	0,89

ALIMENTAZIONE E RISERVA: GENERAZIONE

Q UADR : Q (Q) EPRO TEZO NE
LINEA: PREDI SO S LINEA

G RUPD ELETTORE EN

+INTERBD CO LUCCH.

Potenza [kVA]	X Subtransitoria [%]	XO m pdate [%]
30	10	6

1 / 86

2 / 86

CLIENTE COM UNED RUIANO

In planta Nuovo edificio protezione civile Riferimento RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

U NEE

Utenza	Signature	PH N PE Derivazione	P [W]	Cosφ	Tensione [V]	I _n [A]
--------	-----------	------------------------	--------	------	-----------------	-----------------------

Q uadr α Q Q EP ot ezi one

UNEA AQ GENERALE		3F+N+PE	21.4	0.89	400	35.86
------------------	--	---------	------	------	-----	-------

Q uadrato \mathbb{Q} 1Q ES generale

SCAR CAD	R CL 2					
O M IT T	G 275		3F+N+PE	0		400
DEHN art.	952 322					0
M UTM	BB					
OG ITALE (RS485)			3F+N+PE	0		400
ANALI ZZ	RETE					0
ARRI Q	U NEA	U1. 1. 3	3F+N+PE	0		400
M FAND	FIV					0
20 W	o					
U NEA R	G BPD	U1. 1. 4	3F+N+PE	15	0,90	400
PRESE CEE	ESTERNE					24,05
ALM	INTAZO NE	U1. 1. 5	3F+N+PE	12	0,90	400
M ACCH NA	PDC					19,24
ESTERNA	VRV					
ALM	INTAZO NE	U1. 1. 6	F+N+PE	1,2	0,90	230
M ACCH NE	PDC					5,79
INTERNE	VRV					
R	SERVA		3F+N+PE	0		400
PRESE CEE	INTERNE		F+N+PE	0		0
PRED SBD	SBD NE					0
UPS	RETE TD		F+N+PE	1,05	0,90	230
U NEA ILL						5,07
SALA O	INTERENZE	U1. 2. 1	F+N+PE	0,5	0,90	230
U NEA 1						2,41
O R AE		U1. 2. 2	F+N+PE	0,5	0,90	230
(ACC KN00						2,41
U NEA 2		U1. 2. 3	F+N+PE	0,05	0,90	230
O R AE						0,24
(ACC KN00			F+N+PE	2,04	0,89	230
U NEA		U1. 2. 4	F+N+PE	1	0,90	230
BI BB BZA						4,83
U NEA ILL		U1. 2. 5	F+N+PE	1	0,90	230
UFR CD	ESALA					4,83
R UND	U	U1. 2. 6	F+N+PE	0,05	0,90	230
U NEA	UFR QO					0,24
O R AE		U1. 2. 7	F+N+PE	0,25	0,89	230
(ACC KN00						1,2
U NEA SALA R			F+N+PE	0,2	0,90	230
O R AE						0,96
(ACC KN00						
U NEA						
BI BB BZA						
U NEA ILL						
UFR CD	RAD O					
U NEA						
O R AE						
(ACC KN00						

3 / 86

4 / 86

CLIENTE COM UNED RUDIAN

In parte: Nuovo edificio protezione civile Riferimento RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

STRUTTURAQ 14DR

0 00 Erotezione

CLIENTE COM UNED RUDIAN

In planta Nuovo edificio protezione civile Riferimento RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

Utenza	Sigla tra	P/N P/E Derivazione	P [W]	Cosp.	Tensione [V]	I _n [A]
L'NEA B B BZA	U1.2.8	F+N+PE	0,05	0,90	230	0,24
L'NEA ILL CUO NA		F+N+PE	0,25	0,89	230	1,2
L'NEA O R AE (ACC. KNX)	U1.2.9	F+N+PE	0,2	0,90	230	0,96
L'NEA B B BZA	U1.2.10	F+N+PE	0,05	0,90	230	0,24
L'NEA ILL SD G LAD D		F+N+PE	0,55	0,90	230	2,65
FBI M INLE L'NEA O R AE (ACC. KNX)	U1.2.11	F+N+PE	0,5	0,90	230	2,41
L'NEA B B BZA	U1.2.12	F+N+PE	0,05	0,90	230	0,24
L'NEA ILL SD G LAD D		F+N+PE	0,55	0,90	230	2,65
M ASCH LE L'NEA O R AE (ACC. KNX)	U1.2.13	F+N+PE	0,5	0,90	230	2,41
L'NEA B B BZA	U1.2.14	F+N+PE	0,05	0,90	230	0,24
L'NEA ILL D SM RS O		F+N+PE	0,55	0,90	230	2,65
ATRO L'NEA O R AE (ACC. KNX)	U1.2.15	F+N+PE	0,5	0,90	230	2,41
L'NEA B B BZA	U1.2.16	F+N+PE	0,05	0,90	230	0,24
L'NEA ILL W CH+		F+N+PE	0,25	0,89	230	1,2
D SM RS O L'NEA W C	U1.2.17	F+N+PE	0,1	0,90	230	0,48
O R AE (ACC. KNX) L'NEA D S	U1.2.18	F+N+PE	0,1	0,90	230	0,48
L'NEA B B BZA	U1.2.19	F+N+PE	0,05	0,90	230	0,24
L'NEA ILL CNI BRAFI MINE		F+N+PE	0,25	0,89	230	1,2
L'NEA O R AE (ACC. KNX)	U1.2.20	F+N+PE	0,2	0,90	230	0,96
L'NEA B B BZA	U1.2.21	F+N+PE	0,05	0,90	230	0,24
L'NEA ILL CNI BRAM ASCH		F+N+PE	0,25	0,89	230	1,2
L'NEA O R AE (ACC. KNX)	U1.2.22	F+N+PE	0,2	0,90	230	0,96
L'NEA B B BZA	U1.2.23	F+N+PE	0,05	0,90	230	0,24

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jànt a Nuovo ed f b b prdezbne c v l e R f e r m e t a RUD121ET01

Data 19/02/2021

Utenza	Interruttore	Curva Soandatore	$I_n [A]$	$I_c [A]$	$T_r [s]$	$I_n [kA]$	$I_{sc} [kA]$	$T_{sc} [s]$
S g i a t u r a	Pol	I	$I_n [kA - A]$	$T_r [s]$	Differenz	Classe	$I_{sc} [kA]$	$T_{sc} [s]$
U NEA ILL UFR O ESALA R UNO N Q 1110	C60 a	C	10	10	-	Q 1	Q 1	-
U NEA ILL UFR O RADIO Q 1111	C60 a	C	10	10	-	Q 1	Q 1	-
U NEA ILL CUG NA Q 1112	C60 a	C	10	10	-	Q 1	Q 1	-
U NEA ILL S O G IAD D F M M INLE Q 1113	C60 a	C	6	6	-	Q 06	Q 06	-
U NEA ILL S O G IAD D M ASCHLE Q 1114	C60 a	C	6	6	-	Q 06	Q 06	-
U NEA ILL D SM I S I ATRO Q 1115	C60 a	C	6	6	-	Q 06	Q 06	-
U NEA ILL W CH+ D SM I S I Q 1116	C60 a	C	6	6	-	Q 06	Q 06	-
U NEA ILL CM I RA F M I N E Q 1117	C60 a	C	6	6	-	Q 06	Q 06	-
U NEA ILL CM I R M ASCH Q 1118	C60 a	C	6	6	-	Q 06	Q 06	-
U NEA ILL ESTERNA ED R O Q 1119	C60 a	C	6	6	-	Q 06	Q 06	-
U NEA ILL ESTERNA PERM ITRALE Q 1120	C60 a	C	6	6	-	Q 06	Q 06	-
U NEA M SALA O NFERENZE Q 1121	C60 a	C	16	16	-	Q 16	Q 16	-

9/ 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jànt a Nuovo ed f b b prdezbne c v l e R f e r m e t a RUD121ET01

Data 19/02/2021

Utenza	Interruttore	Curva Soandatore	$I_n [A]$	$I_c [A]$	$T_r [s]$	$I_n [kA]$	$I_{sc} [kA]$	$T_{sc} [s]$
S g i a t u r a	Pol	I	$I_n [kA - A]$	$T_r [s]$	Differenz	Classe	$I_{sc} [kA]$	$T_{sc} [s]$
U NEA M SALA R UNO N E UFR O Q 1122	C60 a	C	16	16	-	Q 16	Q 16	-
U NEA M UFR O RADIO Q 1123	C60 a	C	16	16	-	Q 16	Q 16	-
U NEA M CUG NA Q 1124	C60 a	C	16	16	-	Q 16	Q 16	-
U NEA M S O G IAD D F M M INLE Q 1125	C60 a	C	16	16	-	Q 16	Q 16	-
U NEA M S O G IAD D M ASCHLE Q 1126	C60 a	C	16	16	-	Q 16	Q 16	-
U NEA M W CH+ D S Q 1127	C60 a	C	16	16	-	Q 16	Q 16	-
U NEA M D SM I S I ATRO Q 1128	C60 a	C	16	16	-	Q 16	Q 16	-
U NEA M ESTERNA (PRESA SERVIZIO) Q 1129	C60 a	C	16	16	-	Q 16	Q 16	-
B YER ACS PDC F Q 1130	C60 a	C	16	16	-	Q 16	Q 16	-
B YER ACS PDC M Q 1131	C60 a	C	16	16	-	Q 16	Q 16	-
MO I RZZAZIO N CANCELU Q 1132	C60 a	C	10	10	-	Q 1	Q 1	-
MO I RZZAZ TENDA SALA O N E (N MO I R) Q 1133	C60 a	C	6	6	-	Q 06	Q 06	-
ALM ENTAD RE M PAND KX Q 1134	C60 a	C	6	6	-	Q 06	Q 06	-

10/ 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jànt a Nuovo ed f b b prdezbne c v l e R f e r m e t a RUD121ET01

Data 19/02/2021

Utenza	Interruttore	Curva Soandatore	$I_n [A]$	$I_c [A]$	$T_r [s]$	$I_n [kA]$	$I_{sc} [kA]$	$T_{sc} [s]$
S g i a t u r a	Pol	I	$I_n [kA - A]$	$T_r [s]$	Differenz	Classe	$I_{sc} [kA]$	$T_{sc} [s]$
Q 1134	2	-	-	-	Vgi	A	Q 03	Ist.
ALM ENTAD RE O I O NA Q 1135	C60 a	C	6	6	-	Q 06	Q 06	-
R SERVA M PS QUREZZA Q 1136	C60 a	C	6	6	-	Q 06	Q 06	-
R SERVA M PTD Q 1137	C60 a	C	6	6	-	Q 06	Q 06	-
AUX Q 1138	C60 a	C	6	6	-	Q 06	Q 06	-

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jànt a Nuovo ed f b b prdezbne c v l e R f e r m e t a RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALO LE VERICHE

Q UAD R : Q Q E P T E D N E

U NEA: ARR O U NEA DA CO NTAD R (L<M)+INTERBLO O LUCCH

CARATTERISTICHE PERAL DELLA U NEA

P [W]	$I_n [A]$	$I_{sc} [A]$	$I_{sc} [A]$	$I_{sc} [A]$	$I_{sc} [A]$	$\cos \phi$	$K_{utilizz}$	K_{conten}	η
21,4	35,86	35,07	35,86	32,44	0,89			1	

CAD

S g i a t u r a	Derivazione	tipo cond	Lungh. [m]	Posa 64-8	T_m n [°C]	n° supp	Resistività [°K m W]	Prof. d [m]	ravv. d st.	altri circuiti	K sicur.
L1	3F+N+PE	md	1	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori f m f fase neutro	R_{cond} [Ω]	X_{cond} [Ω]	R_{cond} [Ω]	X_{cond} [Ω]	ΔV_{cond} [%]	ΔV_{cond} [%]	ΔV_{cond} [%]
1x 16 1x 16 1x 16	1,16	0,08	13,86	22,08	0,02	0,02	2

$I_n [A]$	$I_c [A]$	I_{com} a 1000V [kA]	I_{com} a 1000V [kA]	I_{com} a 1000V [kA]	I_{cc} Terra [kA]
35,86	70,97	10	9,74	4,63	0,05

Designazione / Conduttore
E I R5 Q 6/1 kV - Cca s3 d3 a3 Qu

INTERRUTTO RE

Utenza	Interruttore	Pol	Curva Soandatore	$I_n [A]$	$I_c [A]$	$T_r [s]$	$I_n [kA]$	$I_{sc} [kA]$
S g i a t u r a	$T_{sc} [s]$	I	$I_n [kA - A]$	$T_r [s]$	Differenz	Classe	$I_{sc} [kA]$	$T_{sc} [s]$
ARR O U NEA DA O NTAD RE (L<M) + Interblocco Lucch Q 1	C60 H	4	C	63	63	-	Q 63	Q 63

VERICHE PER T E D N

Sovraccarico	Corto Circuito m as m o	Corto Circuito m i m o	Persone
S	-	-	-

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo edf b b prdezbne c v l e R f r m e t a RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD : P Q Q EPD TEO NE

U NEA: PRED SPO SZ U NEAG RPØ ELETTO G BN+INTERBD CO LUCCH

CARATTERSTICHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I _b [A]/I _m [A]	I _{bL1} [A]	I _{bL2} [A]	I _{bL3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{correz p}	η
21,4	35,86	35,07	35,86	32,44	0,89		1	

CAD

S gatura	Derivazione	tipo cond	Lungh [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp	Resistività [°Km W]	Pr of. d Posa [m]	ravv. d st.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.1	3F+N+PE	m di	4	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori Inn m f fase neutro			R _{con} [Ω]	X _{con} [Ω]	R _{ad} [Ω]	X _{ad} [Ω]	A V _{con} [%]	A V _{ad} [%]	A V _{correz} [%]
1x 16	1x 16	1x 16	4,63	0,33	0,0	533,33	0,08	0,08	2

I _b [A]	I _c [A]	I _{com} ad irradiazione [kA]	I _{com} ad irradiazione [kA]	I _{com} infiradiazione [kA]	I _{cc} Terra [kA]
35,86	70,97	0,49		0,47	0,38

Designazione / Conduttore
ES Ø R6-0,6/1 kV - Cca-s3 d1, a3/ Cu

INTERMITTO RE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sdandatore	I _n [A]	I _c [A]	T _r [s]	I _h [kA]	I _{cc} [kA]
S gatura	T _{ro} [s]	k	I _h [kA] - A	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _h [A]	T _r [m s]
PRED SØ SZ U NEA G RPØ ELETTO G BN + Interblocco lucch	C60 H	4	C	63	63	-	0,63	0,63
Q 011	4	-	-	-	Vgi	A S	1	S

VER R CHE PR TEO N

Sovraccarico	Corto Circuito m asin o	Corto Circuito m inf o	Persone
S	-	-	-

13 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo edf b b prdezbne c v l e R f r m e t a RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD : P Q Q ISERALE

U NEA: G ISERALEQ UADRO

CARATTERSTICHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I _b [A]/I _m [A]	I _{bL1} [A]	I _{bL2} [A]	I _{bL3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{correz p}	η
21,4	35,86	35,07	35,86	32,44	0,89		0,33	

SEZO MD RE

S gatura	M odio	I _n [A]	U _h [kV]	I _m [kA crest]	I _w [kA eff]	Coord n interr.M ote [kA]
S1	BV	63	6	0,00	0,00	5

15 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo edf b b prdezbne c v l e R f r m e t a RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD : P Q Q EPD TEO NE

U NEA: U NEA AQ EG ISERALE

CARATTERSTICHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I _b [A]/I _m [A]	I _{bL1} [A]	I _{bL2} [A]	I _{bL3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{correz p}	η
21,4	35,86	35,07	35,86	32,44	0,89			

CAD

S gatura	Derivazione	tipo cond	Lungh [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp	Resistività [°Km W]	Pr of. d Posa [m]	ravv. d st.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.2	3F+N+PE	m di	40	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori Inn m f fase neutro			R _{con} [Ω]	X _{con} [Ω]	R _{ad} [Ω]	X _{ad} [Ω]	A V _{con} [%]	A V _{ad} [%]	A V _{correz} [%]
1x 16	1x 16	1x 16	46,3	3,27	60,16 (50,93)	25,35 (536,93)	0,82		0,84 (0,9)

I _b [A]	I _c [A]	I _{com} ad irradiazione [kA]	I _{com} ad irradiazione [kA]	I _{com} infiradiazione [kA]	I _{cc} Terra [kA]
35,86	70,97	9,74 (0,47)	3,89 (0,47)	0,99 (0,36)	0,05

Designazione / Conduttore
ES Ø R6-0,6/1 kV - Cca-s3 d1, a3/ Cu

VER R CHE PR TEO N

Sovraccarico	Corto Circuito m asin o	Corto Circuito m inf o	Persone
S	S	S	S

14 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo edf b b prdezbne c v l e R f r m e t a RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD : P Q Q ISERALE

U NEA: SCAR CAD RE CL.2 B M TT Q 275 DEHN ART. 952 322

CARATTERSTICHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I _b [A]/I _m [A]	I _{bL1} [A]	I _{bL2} [A]	I _{bL3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{correz p}	η
0	0	0	0	0				

16 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàrt a Nuovo ed f b b pr d ez bne c v l e R f e r m e t a RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD R : P Q I S E N E R A L E

U N E A : M U L T M E B D S I T A L E (R S 4 8 5) A N A L Z Z R E T E

CARATTERISTI CHEG B E R A U D E L L A U N E A

P [W]	I ₀ [A] / I _m [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosp _{ph}	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
0	0	0	0	0				

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàrt a Nuovo ed f b b pr d ez bne c v l e R f e r m e t a RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD R : P Q I S E N E R A L E

U N E A : A R R I D U N E A M P A N D F T V 2 0 W P

CARATTERISTI CHEG B E R A U D E L L A U N E A

P [W]	I ₀ [A] / I _m [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosp _{ph}	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
0	0	0	0	0		1		

C A D

S g l a t u r a	Derivazi one	ti po cond.	Lunoh. [m]	Posa 64-8	T _m ° C	n° supp.	Resi sti vtà [° K m W]	Prof. d. Posa [m]	ravv. d. st.	altri drcuti	K sicur.
L1.1.3	3F+N+PE	m d i	15	02	30			-	ravv.		1

Sezi one Conduttori f m f i fase neutro			R _{cond} [Ω]	X _{cond} [Ω]	R _{ne} [Ω]	X _{ne} [Ω]	Δ V _{cond} [%]	Δ V _{ne} [%]	Δ V _{cond+ne} [%]
1x 10	1x 10	1x 10	27,78	1,29	87,94 (78,71)	26,64 (538,22)	0	0,84 (0,9)	2

I ₀ [A]	I _c [A]	I _{com} adizionalità [kA]	I _{com} asintetia [kA]	I _{com} infia linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0	51	3,89 (0,47)	2,76 (0,46)	0,66 (0,33)	0,05

Desi gnazi one / Conduttore	
S 10 R6 0,6/1 kV - Cca-s3 d1, a3 Q	

I N T E R R U T T O R E

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sdanciatore	I _n [A]	I _c [A]	T _i [s]	I _h [kA]	I _{ad} [kA]
S g l a t u r a	T _{sd} [s]	li	I _n [A] / I _n - A	T _g [s]	Differenz.	Q asse	I _h r [A]	T _n m s
ARR I D U N E A M P A N D F T V 2 0 W P	C60 a	4	C	40	40	-	0,4	0,4
Q 11.3	4	-	-	-	Vgi	A S	0,3	S

V E R R C H E P R T E D N

Sovraccarico	Corto Grcuito m asin o	Corto Grcuito m inf o	Persone
S	S	S	S

17 / 86

18 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàrt a Nuovo ed f b b pr d ez bne c v l e R f e r m e t a RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD R : P Q I S E N E R A L E

U N E A : U N E A M G B P D P R E S E C E E E S T E R N E

CARATTERISTI CHEG B E R A U D E L L A U N E A

P [W]	I ₀ [A] / I _m [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosp _{ph}	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
15	24,05	24,05	24,05	24,05	0,9	1		

C A D

S g l a t u r a	Derivazi one	ti po cond.	Lunoh. [m]	Posa 64-8	T _m ° C	n° supp.	Resi sti vtà [° K m W]	Prof. d. Posa [m]	ravv. d. st.	altri drcuti	K sicur.
L1.1.4	3F+N+PE	m d i	25	02	30			-	ravv.	1	1

Sezi one Conduttori f m f i fase neutro			R _{cond} [Ω]	X _{cond} [Ω]	R _{ne} [Ω]	X _{ne} [Ω]	Δ V _{cond} [%]	Δ V _{ne} [%]	Δ V _{cond+ne} [%]
1x 10	1x 10	1x 10	46,3	2,15	106,46 (97,23)	27,5 (539,08)	0,54	1,38 (1,44)	4

I ₀ [A]	I _c [A]	I _{com} adizionalità [kA]	I _{com} asintetia [kA]	I _{com} infia linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
24,05	40,8	3,89 (0,47)	2,31 (0,46)	0,54 (0,31)	0,05

Desi gnazi one / Conduttore	
S 10 R6 0,6/1 kV - Cca-s3 d1, a3 Q	

I N T E R R U T T O R E

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sdanciatore	I _n [A]	I _c [A]	T _i [s]	I _h [kA]	I _{ad} [kA]
S g l a t u r a	T _{sd} [s]	li	I _n [A] / I _n - A	T _g [s]	Differenz.	Q asse	I _h r [A]	T _n m s
U N E A M G B P D P R E S E C E E E S T E R N E	C60 a	4	C	32	32	-	0,32	0,32
Q 11.4	4	-	-	-	Vgi	AC	0,03	Ist.

V E R R C H E P R T E D N

Sovraccarico	Corto Grcuito m asin o	Corto Grcuito m inf o	Persone
S	S	S	S

19 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàrt a Nuovo ed f b b pr d ez bne c v l e R f e r m e t a RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD R : P Q I S E N E R A L E

U N E A : A L M B N I A Z D N M A C C H N A P D C E S T E R N A V R V

CARATTERISTI CHEG B E R A U D E L L A U N E A

P [W]	I ₀ [A] / I _m [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosp _{ph}	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
12	19,24	19,24	19,24	19,24	0,9	1		

C A D

S g l a t u r a	Derivazi one	ti po cond.	Lunoh. [m]	Posa 64-8	T _m ° C	n° supp.	Resi sti vtà [° K m W]	Prof. d. Posa [m]	ravv. d. st.	altri drcuti	K sicur.
L1.1.5	3F+N+PE	m d i	20	02	30			-	ravv.	1	1

Sezi one Conduttori f m f i fase neutro			R _{cond} [Ω]	X _{cond} [Ω]	R _{ne} [Ω]	X _{ne} [Ω]	Δ V _{cond} [%]	Δ V _{ne} [%]	Δ V _{cond+ne} [%]
1x 10	1x 10	1x 10	37,04	1,72	97,2 (87,97)	27,07 (538,65)	0,34	1,18 (1,25)	4

I ₀ [A]	I _c [A]	I _{com} adizionalità [kA]	I _{com} asintetia [kA]	I _{com} infia linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
19,24	40,8	3,89 (0,47)	2,51 (0,46)	0,59 (0,32)	0,05

Desi gnazi one / Conduttore	
S 10 R6 0,6/1 kV - Cca-s3 d1, a3 Q	

I N T E R R U T T O R E

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sdanciatore	I _n [A]	I _c [A]	T _i [s]	I _h [kA]	I _{ad} [kA]
S g l a t u r a	T _{sd} [s]	li	I _n [A] / I _n - A	T _g [s]	Differenz.	Q asse	I _h r [A]	T _n m s
A L M B N I A Z D N M A C C H N A P D C E S T E R N A V R V	C60 a	4	C	32	32	-	0,32	0,32
Q 11.5	4	-	-	-	Vgi	A	0,3	Ist.

V E R R C H E P R T E D N

Sovraccarico	Corto Grcuito m asin o	Corto Grcuito m inf o	Persone
S	S	S	S

20 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In planta Nuovo edificio predezione civile Riferimento RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: ALIMENTAZIONE MARCHINE PDC INTERNE VRV

CARATTERISTICHE PERLA DELLA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _{lim} [A]	I _{B13} [A]	I _{B12} [A]	I _{B11} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzo}	K _{correz.}	η
1,2	5,79	0	0	5,79	0,9	1		

CABLO

Segnatura	Derivazione	tipo cond.	Lunghezza [m]	Posa 64-8	T _{max} °C	n° supp.	Resistività [mΩ/km]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K scur.
L1.1.6	F+N+PE	multi	50	02	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori in m ² fase neutro	R _{max} [mΩ]	X _{max} [mΩ]	R _{max} [mΩ]	X _{max} [mΩ]	A _{max} [%]	A _{max} [%]	A _{max} [%]
1x 4 1x 4 1x 4	231,5	5,05	291,66 (282,43)	30,4 (541,98)	1,29	2,14 (2,2)	4

I ₀ [A]	I _c [A]	I _{com} aerea [kA]	I _{com} aerea [kA]	I _{com} infine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
5,79	26,4	2,04 (0,46)	0,43 (0,32)	0,19 (0,17)	0,05

Designazione / Conduttore
5 10 R6-0,6/1 kV - Cca-s3 d1, a3 Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sdandatore	I _n [A]	I _c [A]	T _i [s]	I _h [kA]	I _{sc} [kA]
Segnatura	T _{so} [s]	li	I _n [kA]	T _{so} [s]	Differenz.	Classe	I _h [kA]	T _{in} [s]
ALIMENTAZIONE MARCHINE PDC INTERNE VRV	C60 a	2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q 116	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONE

Sovraccarico	Corta Circuito massimo	Corta Circuito minimo	Persone
S	S	S	S

21 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In planta Nuovo edificio predezione civile Riferimento RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: PREDSPEDS NEUPS RETE TD

CARATTERISTICHE PERLA DELLA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _{lim} [A]	I _{B13} [A]	I _{B12} [A]	I _{B11} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzo}	K _{correz.}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sdandatore	I _n [A]	I _c [A]	T _i [s]	I _h [kA]	I _{sc} [kA]
Segnatura	T _{so} [s]	li	I _n [kA]	T _{so} [s]	Differenz.	Classe	I _h [kA]	T _{in} [s]
PREDSPEDS NEUPS RETE TD	C60 a	2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q 118	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	Ist.

23 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In planta Nuovo edificio predezione civile Riferimento RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: RISERVA PRESECEE INTERNE

CARATTERISTICHE PERLA DELLA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _{lim} [A]	I _{B13} [A]	I _{B12} [A]	I _{B11} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzo}	K _{correz.}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sdandatore	I _n [A]	I _c [A]	T _i [s]	I _h [kA]	I _{sc} [kA]
Segnatura	T _{so} [s]	li	I _n [kA]	T _{so} [s]	Differenz.	Classe	I _h [kA]	T _{in} [s]
RISERVA PRESECEE INTERNE	C60 a	4	C	16	16	-	0,16	0,16
Q 117	4	-	-	-	Vgi	AC	0,03	Ist.

22 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In planta Nuovo edificio predezione civile Riferimento RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: ILLUMINAZIONE DIFFERENZE

CARATTERISTICHE PERLA DELLA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _{lim} [A]	I _{B13} [A]	I _{B12} [A]	I _{B11} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzo}	K _{correz.}	η
1,05	5,07	5,07	0	0	0,9		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sdandatore	I _n [A]	I _c [A]	T _i [s]	I _h [kA]	I _{sc} [kA]
Segnatura	T _{so} [s]	li	I _n [kA]	T _{so} [s]	Differenz.	Classe	I _h [kA]	T _{in} [s]
ILLUMINAZIONE DIFFERENZE	C60 a	2	C	10	10	-	0,1	0,1
Q 119	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	Ist.

24 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr èz bne c v l è R f èr m èta RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD R : D I Q I S E N E R A L E

U N E A : U N E A 1 N O M A E (A C C K N X)

CARATTERISTI CHEG B E R A U D E L L A U N E A

P [W]	I ₀ [A]/m [A]	I _{0 L1} [A]	I _{0 L2} [A]	I _{0 L3} [A]	c o s φ _p	K _{utilizzo}	K _{corren. p}	η
0,5	2,41	2,41	0	0	0,9	1		

C A D

S g a t u r a	Derivazi one	ti po cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resi sti v it à [°K m W]	Pr of. d Pos a [m]	ravv. d ist.	altri drcuti	K sicur.
L1.2.1	F+N+PE	uni	35	01	30			-	ravv.	2	1

Sezi one Conduttori In m m ² fase neutro	R _{uni} [Ω]	X _{uni} [Ω]	R _{uni} [Ω]	X _{uni} [Ω]	Δ V _{uni} [%]	Δ V _{uni} [%]	Δ V _{uni} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	432,13	5,88	492,29 (483,06)	31,23 (542,81)	0,98	1,82 (1,88)	4

I ₀ [A]	I ₂ [A]	I _{com} ad ista o l i n e a [kA]	I _{com} a f f i n e l i n e a [kA]	I _{com} i n f i n e l i n e a [kA]	I _{cc} Terra [kA]
2,41	10,14	2,04 (0,46)	0,25 (0,22)	0,13 (0,12)	0,05

Desi gnazi one / Condut t o r e
FS17-450/750 V - C2a-s3 d1,a3/ Cu

V E R R C H E P R E Z O N

Sovraccarico	Corto Circuito m a s s i m o	Corto Circuito m i n i m o	Persone
S	S	S	S

25 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr èz bne c v l è R f èr m èta RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD R : D I Q I S E N E R A L E

U N E A : U N E A M E S E N Z A

CARATTERISTI CHEG B E R A U D E L L A U N E A

P [W]	I ₀ [A]/m [A]	I _{0 L1} [A]	I _{0 L2} [A]	I _{0 L3} [A]	c o s φ _p	K _{utilizzo}	K _{corren. p}	η
0,05	0,24	0,24	0	0	0,9	1		

C A D

S g a t u r a	Derivazi one	ti po cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resi sti v it à [°K m W]	Pr of. d Pos a [m]	ravv. d ist.	altri drcuti	K sicur.
L1.2.3	F+N+PE	uni	35	01	30			-	ravv.	2	1

Sezi one Conduttori In m m ² fase neutro	R _{uni} [Ω]	X _{uni} [Ω]	R _{uni} [Ω]	X _{uni} [Ω]	Δ V _{uni} [%]	Δ V _{uni} [%]	Δ V _{uni} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	432,13	5,88	492,29 (483,06)	31,23 (542,81)	0,09	0,94 (1)	4

I ₀ [A]	I ₂ [A]	I _{com} ad ista o l i n e a [kA]	I _{com} a f f i n e l i n e a [kA]	I _{com} i n f i n e l i n e a [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0,24	10,14	2,04 (0,46)	0,25 (0,22)	0,13 (0,12)	0,05

Desi gnazi one / Condut t o r e
FS17-450/750 V - C2a-s3 d1,a3/ Cu

S E Z I O N D R E

S g a t u r a	M a d i o	I ₀ [A]	U _h [kV]	I _m [kA crest a]	I _w [kA eff]	Coor d n i n t e r r. M o t e [kA]
S1.2.3	BV	20	6	0,00	0,00	

V E R R C H E P R E Z O N

Sovraccarico	Corto Circuito m a s s i m o	Corto Circuito m i n i m o	Persone
S	S	S	S

27 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr èz bne c v l è R f èr m èta RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD R : D I Q I S E N E R A L E

U N E A : U N E A 2 N O M A E (A C C K N X)

CARATTERISTI CHEG B E R A U D E L L A U N E A

P [W]	I ₀ [A]/m [A]	I _{0 L1} [A]	I _{0 L2} [A]	I _{0 L3} [A]	c o s φ _p	K _{utilizzo}	K _{corren. p}	η
0,5	2,41	2,41	0	0	0,9	1		

C A D

S g a t u r a	Derivazi one	ti po cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resi sti v it à [°K m W]	Pr of. d Pos a [m]	ravv. d ist.	altri drcuti	K sicur.
L1.2.2	F+N+PE	uni	35	01	30			-	ravv.	2	1

Sezi one Conduttori In m m ² fase neutro	R _{uni} [Ω]	X _{uni} [Ω]	R _{uni} [Ω]	X _{uni} [Ω]	Δ V _{uni} [%]	Δ V _{uni} [%]	Δ V _{uni} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	432,13	5,88	492,29 (483,06)	31,23 (542,81)	0,98	1,82 (1,88)	4

I ₀ [A]	I ₂ [A]	I _{com} ad ista o l i n e a [kA]	I _{com} a f f i n e l i n e a [kA]	I _{com} i n f i n e l i n e a [kA]	I _{cc} Terra [kA]
2,41	10,14	2,04 (0,46)	0,25 (0,22)	0,13 (0,12)	0,05

Desi gnazi one / Condut t o r e
FS17-450/750 V - C2a-s3 d1,a3/ Cu

V E R R C H E P R E Z O N

Sovraccarico	Corto Circuito m a s s i m o	Corto Circuito m i n i m o	Persone
S	S	S	S

26 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr èz bne c v l è R f èr m èta RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD R : D I Q I S E N E R A L E

U N E A : U N E A I L L U F R O D E S A L A R U N D I N

CARATTERISTI CHEG B E R A U D E L L A U N E A

P [W]	I ₀ [A]/m [A]	I _{0 L1} [A]	I _{0 L2} [A]	I _{0 L3} [A]	c o s φ _p	K _{utilizzo}	K _{corren. p}	η
2,04	9,9	0	9,9	0	0,89		1	

I N T E R R U T T O R E

Utenza	Interruttore	Poli	Curva S a a n d a t o r e	I _n [A]	I _t [A]	T _i [s]	I _h [kA]	I _{sc} [kA]
S g a t u r a	T _{so} [s]	h	I _n [kA - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _n [A]	T _n [s]
U N E A I L L U F R O D E S A L A R U N D I N	C60 a	2	C	10	10	-	0,1	0,1
Q 11.10	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	Ist.

28 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo edificio prèzebne civile Riferim eta RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: LINEA UFR COD 000 AE (ACC. KNX)

CARATTERISTICHE PER LA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/m [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{correz.}	η
1	4,83	0	4,83	0	0,9	1		

CABLO

Segnatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{max} °C	n° supp.	Resistività [°Km W]	Prof. d. Posam [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K scur.
L1.2.4	F+N+PE	uni	20	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori Inn. fase neutro	R _{max} [Ω]	X _{max} [Ω]	R ₀ [Ω]	X ₀ [Ω]	ΔV _{max} [%]	ΔV ₀ [%]	ΔV _{correz.} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	246,93	3,36	307,09 (297,86)	28,71 (540,29)	1,12	1,96 (2,02)	4

I ₀ [A]	I ₁ [A]	I _{com. adizionale} [kA]	I _{com. azione linea} [kA]	I _{com. infine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,83	10,14	2,04 (0,46)	0,41 (0,31)	0,21 (0,18)	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - C2a-s3 d1,a3/ Cu

VERIFICHE PROTEZIONE

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
S	S	S	S

29 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo edificio prèzebne civile Riferim eta RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: LINEA UFR COD 000 AE (ACC. KNX)

CARATTERISTICHE PER LA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/m [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{correz.}	η
0,05	0,24	0	0,24	0	0,9	1		

CABLO

Segnatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{max} °C	n° supp.	Resistività [°Km W]	Prof. d. Posam [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K scur.
L1.2.6	F+N+PE	uni	20	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori Inn. fase neutro	R _{max} [Ω]	X _{max} [Ω]	R ₀ [Ω]	X ₀ [Ω]	ΔV _{max} [%]	ΔV ₀ [%]	ΔV _{correz.} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	246,93	3,36	307,09 (297,86)	28,71 (540,29)	0,05	0,89 (0,96)	4

I ₀ [A]	I ₁ [A]	I _{com. adizionale} [kA]	I _{com. azione linea} [kA]	I _{com. infine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,24	10,14	2,04 (0,46)	0,41 (0,31)	0,21 (0,18)	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - C2a-s3 d1,a3/ Cu

SEZIONE MINORE

Segnatura	Materiale	I ₀ [A]	U ₀ [kV]	I _m [kA crest]	I _w [kA eff]	Coord. n. interr. Morte [kA]
S1.2.6	BV	20	6	0,00	0,00	

VERIFICHE PROTEZIONE

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
S	S	S	S

31 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo edificio prèzebne civile Riferim eta RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: LINEA SALA R000 AE (ACC. KNX)

CARATTERISTICHE PER LA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/m [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{correz.}	η
1	4,83	0	4,83	0	0,9	1		

CABLO

Segnatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{max} °C	n° supp.	Resistività [°Km W]	Prof. d. Posam [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K scur.
L1.2.5	F+N+PE	uni	20	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori Inn. fase neutro	R _{max} [Ω]	X _{max} [Ω]	R ₀ [Ω]	X ₀ [Ω]	ΔV _{max} [%]	ΔV ₀ [%]	ΔV _{correz.} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	246,93	3,36	307,09 (297,86)	28,71 (540,29)	1,12	1,96 (2,02)	4

I ₀ [A]	I ₁ [A]	I _{com. adizionale} [kA]	I _{com. azione linea} [kA]	I _{com. infine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,83	10,14	2,04 (0,46)	0,41 (0,31)	0,21 (0,18)	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - C2a-s3 d1,a3/ Cu

VERIFICHE PROTEZIONE

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
S	S	S	S

30 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo edificio prèzebne civile Riferim eta RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: LINEA UFR COD 000 AE (ACC. KNX)

CARATTERISTICHE PER LA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/m [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{correz.}	η
0,25	1,2	0	1,2	0	0,89		1	

INTERUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sdandatore	I _n [A]	I _t [A]	T _c [s]	I _h [kA]	I _{sc} [kA]
Segnatura	T _{so} [s]	li	I _n [kA - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _h [A]	T _h [s]
LINEA UFR COD 000 AE	C60 a	2	C	10	10	-	0,1	0,1
Q 11.11	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	1st.

32 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr èz bne c v l e R f r m èta RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD : D IQ ISERALE

U NEA: U NEA D M AE(ACC KNX)

CARATTERSTI CHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/m [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
0,2	0,96	0	0,96	0	0,9	1		

CAD

S g a t u r a	Derivazi one	ti do cond.	Lungh [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resi stiv it à [°Mn W]	Pr of. d Posa [m]	ravv. d st.	altri drcuti	K sicur.
L1.2.7	F+N+PE	uni	5	01	30			-	ravv.	2	1

Sezi one Conduttori In m f fase neutro	R _{uni} [Ω]	X _{uni} [Ω]	R _{uni} [Ω]	X _{uni} [Ω]	Δ V _{uni} [%]	Δ V _{uni} [%]	Δ V _{uni} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	61,73	0,84	121,89 (112,66)	26,19 (537,77)	0,05	0,89 (0,96)	4

I ₀ [A]	I ₂ [A]	I _{com} adiziolinea [kA]	I _{com} asifresilinea [kA]	I _{com} infresilinea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0,96	10,14	2,04 (0,46)	1,04 (0,43)	0,52 (0,31)	0,05

Desi gnazi one / Conduttore
FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

VER R CHE PR EDI N

Sovraccarico	Corto Grcuto m asin o	Corto Grcuto m im o	Persone
S	S	S	S

33 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr èz bne c v l e R f r m èta RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD : D IQ ISERALE

U NEA: U NEA ILL CUQ NA

CARATTERSTI CHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/m [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
0,25	1,2	0	0	1,2	0,89		1	

INTERRU T TO RE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sdandatore	I _n [A]	I _t [A]	T _t [s]	I _b [kA]	I _{cc} [kA]
S g a t u r a	T _{so} [s]	l	I _n [kA] - A	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _n [A]	T _n [s]
U NEA ILL CUQ NA	C60 a	2	C	10	10	-	0,1	0,1
Q 11.12	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	1st.

35 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr èz bne c v l e R f r m èta RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD : D IQ ISERALE

U NEA: U NEA D M ES RZA

CARATTERSTI CHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/m [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
0,05	0,24	0	0,24	0	0,9	1		

CAD

S g a t u r a	Derivazi one	ti do cond.	Lungh [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resi stiv it à [°Mn W]	Pr of. d Posa [m]	ravv. d st.	altri drcuti	K sicur.
L1.2.8	F+N+PE	uni	5	01	30			-	ravv.	2	1

Sezi one Conduttori In m f fase neutro	R _{uni} [Ω]	X _{uni} [Ω]	R _{uni} [Ω]	X _{uni} [Ω]	Δ V _{uni} [%]	Δ V _{uni} [%]	Δ V _{uni} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	61,73	0,84	121,89 (112,66)	26,19 (537,77)	0,01	0,85 (0,91)	4

I ₀ [A]	I ₂ [A]	I _{com} adiziolinea [kA]	I _{com} asifresilinea [kA]	I _{com} infresilinea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0,24	10,14	2,04 (0,46)	1,04 (0,43)	0,52 (0,31)	0,05

Desi gnazi one / Conduttore
FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

SEZO MD RE

S g a t u r a	M adio	I ₀ [A]	U _n [kV]	I _m [kA crest a]	I _w [kA eff]	Coord n interr.M ote [kA]
St.2.8	BV	20	6	0,00	0,00	

VER R CHE PR EDI N

Sovraccarico	Corto Grcuto m asin o	Corto Grcuto m im o	Persone
S	S	S	S

34 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr èz bne c v l e R f r m èta RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD : D IQ ISERALE

U NEA: U NEA D M AE(ACC KNX)

CARATTERSTI CHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/m [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
0,2	0,96	0	0	0,96	0,9	1		

CAD

S g a t u r a	Derivazi one	ti do cond.	Lungh [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resi stiv it à [°Mn W]	Pr of. d Posa [m]	ravv. d st.	altri drcuti	K sicur.
L1.2.9	F+N+PE	uni	15	01	30			-	ravv.	2	1

Sezi one Conduttori In m f fase neutro	R _{uni} [Ω]	X _{uni} [Ω]	R _{uni} [Ω]	X _{uni} [Ω]	Δ V _{uni} [%]	Δ V _{uni} [%]	Δ V _{uni} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	185,2	2,52	245,36 (236,13)	27,87 (539,45)	0,16	1,01 (1,07)	4

I ₀ [A]	I ₂ [A]	I _{com} adiziolinea [kA]	I _{com} asifresilinea [kA]	I _{com} infresilinea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0,96	10,14	2,04 (0,46)	0,51 (0,35)	0,26 (0,21)	0,05

Desi gnazi one / Conduttore
FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

VER R CHE PR EDI N

Sovraccarico	Corto Grcuto m asin o	Corto Grcuto m im o	Persone
S	S	S	S

36 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In planta Nuovo edificio predezione civile Riferimento RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: LINEA ILL SGG LAD DM ASCHLE

CARATTERISTICHE PER LA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{B13} [A]	I _{B12} [A]	I _{B11} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzo}	K _{correz. p}	η
0,55	2,65	2,65	0	0	0,9		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sfandatore	I _n [A]	I _t [A]	T _i [s]	I _h [kA]	I _{cc} [kA]
Segnatura	T _{so} [s]	l	I _n [kA - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{nf} [A]	T _{in} [s]
LINEA ILL SGG LAD DM ASCHLE	C60 a	2	C	6	6	-	0,06	0,06
Q 11.14	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	Ist.

41 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In planta Nuovo edificio predezione civile Riferimento RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: LINEA ILL SGG LAD DM ASCHLE

CARATTERISTICHE PER LA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{B13} [A]	I _{B12} [A]	I _{B11} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzo}	K _{correz. p}	η
0,05	0,24	0,24	0	0	0,9	1		

CABLO

Segnatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resistività [°K m W]	Prof. d. Posam. [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K scur.
L1.2.14	F+N+PE	uni	30	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori in m ² fase neutro	R _{cond} [Ω]	X _{cond} [Ω]	R _{iso} [Ω]	X _{iso} [Ω]	ΔV _{cond} [%]	ΔV _{iso} [%]	ΔV _{cond+iso} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	370,4	5,04	430,56 (421,33)	30,39 (541,97)	0,08	0,92 (0,98)	4

I ₀ [A]	I _t [A]	I _{com} antiscintille [kA]	I _{com} antiscintille [kA]	I _{com} infusione [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0,24	10,14	2,04 (0,46)	0,29 (0,25)	0,15 (0,14)	0,05

Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

SEZIONE MD RE

Segnatura	Modello	I _n [A]	U _h [kV]	I _m [kA crest]	I _w [kA eff]	Coord n interr. Mote [kA]
St.2.14	BV	20	6	0,00	0,00	

VERIFICHE PROTEZIONE

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
S	S	S	S

43 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In planta Nuovo edificio predezione civile Riferimento RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: LINEA ILL SGG LAD DM ASCHLE

CARATTERISTICHE PER LA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{B13} [A]	I _{B12} [A]	I _{B11} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzo}	K _{correz. p}	η
0,5	2,41	2,41	0	0	0,9	1		

CABLO

Segnatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resistività [°K m W]	Prof. d. Posam. [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K scur.
L1.2.13	F+N+PE	uni	30	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori in m ² fase neutro	R _{cond} [Ω]	X _{cond} [Ω]	R _{iso} [Ω]	X _{iso} [Ω]	ΔV _{cond} [%]	ΔV _{iso} [%]	ΔV _{cond+iso} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	370,4	5,04	430,56 (421,33)	30,39 (541,97)	0,84	1,68 (1,74)	4

I ₀ [A]	I _t [A]	I _{com} antiscintille [kA]	I _{com} antiscintille [kA]	I _{com} infusione [kA]	I _{cc} Terra [kA]
2,41	10,14	2,04 (0,46)	0,29 (0,25)	0,15 (0,14)	0,05

Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

VERIFICHE PROTEZIONE

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
S	S	S	S

42 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In planta Nuovo edificio predezione civile Riferimento RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: LINEA ILL SGG LAD DM ASCHLE

CARATTERISTICHE PER LA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{B13} [A]	I _{B12} [A]	I _{B11} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzo}	K _{correz. p}	η
0,55	2,65	2,65	0	0	0,9		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sfandatore	I _n [A]	I _t [A]	T _i [s]	I _h [kA]	I _{cc} [kA]
Segnatura	T _{so} [s]	l	I _n [kA - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{nf} [A]	T _{in} [s]
LINEA ILL SGG LAD DM ASCHLE	C60 a	2	C	6	6	-	0,06	0,06
Q 11.15	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	Ist.

44 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr èz bne c v l e R f r m èta RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALO LEVER CHE

Q UAD : P Q ISERALE

U NEA: U NEA D M AE (ACC KNX)

CARATTERSTICHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{bL1} [A]	I _{bL2} [A]	I _{bL3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
0,5	2,41	2,41	0	0	0,9	1		

CAD

S gatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resistività [°Km W]	Prof. d. Posa [m]	ravv. d st.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.15	F+N+PE	uni	30	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori In m f fase neutro	R _{cond} [Ω]	X _{cond} [Ω]	R _{ne} [Ω]	X _{ne} [Ω]	Δ V _{ne} [%]	Δ V _f [%]	Δ V _{cond} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	370,4	5,04	430,56 (421,33)	30,39 (541,97)	0,84	1,68 (1,74)	4

I ₀ [A]	I ₂ [A]	I _{com} adizionale [kA]	I _{com} asirelinea [kA]	I _{com} infirelinea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
2,41	10,14	2,04 (0,48)	0,29 (0,25)	0,15 (0,14)	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

VERIFICHE PR EDO N

Sovraccarico	Corto Circuito m asin o	Corto Circuito m im o	Persone
S	S	S	S

45 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr èz bne c v l e R f r m èta RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALO LEVER CHE

Q UAD : P Q ISERALE

U NEA: U NEA ILL W CH+ DISM RS D

CARATTERSTICHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{bL1} [A]	I _{bL2} [A]	I _{bL3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
0,25	1,2	0	1,2	0	0,89		1	

INTERRUTTO RE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sdandatore	I _n [A]	I _t [A]	T _i [s]	I _n [kA]	I _{cc} [kA]
S gatura	T _{so} [s]	l	I _n [kA] - A	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _n [A]	T _n [s]
U NEA ILL W CH+ DISM RS D	C60 a	2	C	6	6	-	0,06	0,06
Q 11.16	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	I st.

47 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr èz bne c v l e R f r m èta RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALO LEVER CHE

Q UAD : P Q ISERALE

U NEA: U NEA D ES RZA

CARATTERSTICHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{bL1} [A]	I _{bL2} [A]	I _{bL3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
0,05	0,24	0,24	0	0	0,9	1		

CAD

S gatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resistività [°Km W]	Prof. d. Posa [m]	ravv. d st.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.16	F+N+PE	uni	30	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori In m f fase neutro	R _{cond} [Ω]	X _{cond} [Ω]	R _{ne} [Ω]	X _{ne} [Ω]	Δ V _{ne} [%]	Δ V _f [%]	Δ V _{cond} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	370,4	5,04	430,56 (421,33)	30,39 (541,97)	0,08	0,92 (0,98)	4

I ₀ [A]	I ₂ [A]	I _{com} adizionale [kA]	I _{com} asirelinea [kA]	I _{com} infirelinea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0,24	10,14	2,04 (0,48)	0,29 (0,25)	0,15 (0,14)	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

SEDO MD RE

S gatura	M odio	I ₀ [A]	U _n [kV]	I _m [kA crest a]	I _w [kA eff]	Coord n interr. M ote [kA]
S1.2.16	B/	20	6	0,00	0,00	

VERIFICHE PR EDO N

Sovraccarico	Corto Circuito m asin o	Corto Circuito m im o	Persone
S	S	S	S

46 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr èz bne c v l e R f r m èta RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALO LEVER CHE

Q UAD : P Q ISERALE

U NEA: U NEA W OD M AE (ACC KNX)

CARATTERSTICHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{bL1} [A]	I _{bL2} [A]	I _{bL3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
0,1	0,48	0	0,48	0	0,9	1		

CAD

S gatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resistività [°Km W]	Prof. d. Posa [m]	ravv. d st.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.17	F+N+PE	uni	20	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori In m f fase neutro	R _{cond} [Ω]	X _{cond} [Ω]	R _{ne} [Ω]	X _{ne} [Ω]	Δ V _{ne} [%]	Δ V _f [%]	Δ V _{cond} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	246,93	3,36	307,09 (297,86)	28,71 (540,29)	0,11	0,95 (1,01)	4

I ₀ [A]	I ₂ [A]	I _{com} adizionale [kA]	I _{com} asirelinea [kA]	I _{com} infirelinea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0,48	10,14	2,04 (0,48)	0,41 (0,31)	0,21 (0,18)	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

VERIFICHE PR EDO N

Sovraccarico	Corto Circuito m asin o	Corto Circuito m im o	Persone
S	S	S	S

48 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr d ez bne c v l e R f r m eta RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALO LEVER CHE

Q UAD : P Q ISERALE

U NEA: U NEA D S. D M AE (ACC KNX)

CARATTERSTICHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
0,1	0,48	0	0,48	0	0,9	1		

CAO

S gatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resistività [°Km W]	Prof. d. Posa [m]	ravv. d.st.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.18	F+N+PE	uni	20	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori In m f fase neutro	R _{cond} [Ω]	X _{cond} [Ω]	R _{acc} [Ω]	X _{acc} [Ω]	Δ V _{cond} [%]	Δ V _{acc} [%]	Δ V _{totale} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	246,93	3,36	307,09 (297,86)	28,71 (540,29)	0,11	0,95 (1,01)	4

I ₀ [A]	I ₁ [A]	I _{com. adizionale} [kA]	I _{com. aifres linea} [kA]	I _{com. infine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,48	10,14	2,04 (0,48)	0,41 (0,31)	0,21 (0,18)	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

VERIFICHE PR TEO N

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
S	S	S	S

49 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr d ez bne c v l e R f r m eta RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALO LEVER CHE

Q UAD : P Q ISERALE

U NEA: U NEA ILL CM BRAFTMINE

CARATTERSTICHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
0,25	1,2	0	0	1,2	0,89		1	

INTERRUPTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sdandatore	I _n [A]	I _t [A]	T _i [s]	I _h [kA]	I _{cc} [kA]
S gatura	T _{so} [s]	l	I _n [kA - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	Δ r [A]	T _n [m s]
U NEA ILL CM BRAFTMINE	C60 a	2	C	6	6	-	0,06	0,06
Q 11.17	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	1st.

51 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr d ez bne c v l e R f r m eta RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALO LEVER CHE

Q UAD : P Q ISERALE

U NEA: U NEA D M AE (ACC KNX)

CARATTERSTICHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
0,05	0,24	0	0,24	0	0,9	1		

CAO

S gatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resistività [°Km W]	Prof. d. Posa [m]	ravv. d.st.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.19	F+N+PE	uni	20	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori In m f fase neutro	R _{cond} [Ω]	X _{cond} [Ω]	R _{acc} [Ω]	X _{acc} [Ω]	Δ V _{cond} [%]	Δ V _{acc} [%]	Δ V _{totale} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	246,93	3,36	307,09 (297,86)	28,71 (540,29)	0,05	0,89 (0,96)	4

I ₀ [A]	I ₁ [A]	I _{com. adizionale} [kA]	I _{com. aifres linea} [kA]	I _{com. infine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,24	10,14	2,04 (0,48)	0,41 (0,31)	0,21 (0,18)	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

SEZIO NDO RE

S gatura	M odio	I ₀ [A]	U _h [kV]	I _m [kA crest a]	I _w [kA eff]	Coord n interr.M ote [kA]
St.2.19	B/	20	6	0,00	0,00	

VERIFICHE PR TEO N

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
S	S	S	S

50 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In jàirt a Nuovo ed f b b pr d ez bne c v l e R f r m eta RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALO LEVER CHE

Q UAD : P Q ISERALE

U NEA: U NEA D M AE (ACC KNX)

CARATTERSTICHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{conten. p}	η
0,2	0,96	0	0	0,96	0,9	1		

CAO

S gatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resistività [°Km W]	Prof. d. Posa [m]	ravv. d.st.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.20	F+N+PE	uni	20	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori In m f fase neutro	R _{cond} [Ω]	X _{cond} [Ω]	R _{acc} [Ω]	X _{acc} [Ω]	Δ V _{cond} [%]	Δ V _{acc} [%]	Δ V _{totale} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	246,93	3,36	307,09 (297,86)	28,71 (540,29)	0,22	1,06 (1,12)	4

I ₀ [A]	I ₁ [A]	I _{com. adizionale} [kA]	I _{com. aifres linea} [kA]	I _{com. infine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,96	10,14	2,04 (0,48)	0,41 (0,31)	0,21 (0,18)	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

VERIFICHE PR TEO N

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
S	S	S	S

52 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàrt a: Nuovo edificio prèze bne civile Riferim eta RUD121ET01

Data: 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: LINEA ILL. ESTERNA EDIFICIO

CARATTERISTICHE RERAU DELLA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{B13} [A]	I _{B12} [A]	I _{B13} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzo}	K _{correz.}	η
0,8	3,86	0	0	3,86	0,9		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sfandatore	I _n [A]	I _t [A]	T _{tr} [s]	I _{sc} [kA]	I _{cc} [kA]
Sigla	T _{tr} [s]	I	I _n [kA] - A	T _{tr} [s]	Differenz.	Classe	I _{sc} [kA]	T _{tr} [s]
LINEA ILL. ESTERNA EDIFICIO	C60 a	2	C	6	6	-	0,06	0,06
Q 11.19	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	Ist.

57 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàrt a: Nuovo edificio prèze bne civile Riferim eta RUD121ET01

Data: 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: LINEA TETTO IAPARK MIALE (ACC. KNX)

CARATTERISTICHE RERAU DELLA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{B13} [A]	I _{B12} [A]	I _{B13} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzo}	K _{correz.}	η
0,5	2,41	0	0	2,41	0,9	1		

CABLO

Sigla	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resistività [°Km W]	Prof. d. Posam [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K scur.
L1.2.25	F+N+PE	uni	40	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori Inn. fase neutro	R _{cond} [Ω]	X _{cond} [Ω]	R _{acc} [Ω]	X _{acc} [Ω]	Δ V _{cond} [%]	Δ V _{acc} [%]	Δ V _{totale} [%]
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	296,32	6,24	356,48 (247,25)	31,59 (543,17)	0,67	1,52 (1,58)	4

I ₀ [A]	I _t [A]	I _{com} adizionale [kA]	I _{com} asinale [kA]	I _{com} infine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
2,41	13,64	2,04 (0,46)	0,35 (0,28)	0,18 (0,16)	0,05

Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

VERIFICHE PROTEZIONE

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
S	S	S	S

59 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàrt a: Nuovo edificio prèze bne civile Riferim eta RUD121ET01

Data: 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: LINEA RESO IN MIALE (ACC. KNX)

CARATTERISTICHE RERAU DELLA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{B13} [A]	I _{B12} [A]	I _{B13} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzo}	K _{correz.}	η
0,25	1,2	0	0	1,2	0,9	1		

CABLO

Sigla	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resistività [°Km W]	Prof. d. Posam [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K scur.
L1.2.24	F+N+PE	uni	20	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori Inn. fase neutro	R _{cond} [Ω]	X _{cond} [Ω]	R _{acc} [Ω]	X _{acc} [Ω]	Δ V _{cond} [%]	Δ V _{acc} [%]	Δ V _{totale} [%]
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	148,16	3,12	208,32 (198,09)	28,47 (540,05)	0,16	1,01 (1,07)	4

I ₀ [A]	I _t [A]	I _{com} adizionale [kA]	I _{com} asinale [kA]	I _{com} infine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
1,2	13,64	2,04 (0,46)	0,61 (0,37)	0,31 (0,24)	0,05

Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

VERIFICHE PROTEZIONE

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
S	S	S	S

58 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàrt a: Nuovo edificio prèze bne civile Riferim eta RUD121ET01

Data: 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: LINEA MIESA

CARATTERISTICHE RERAU DELLA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _m [A]	I _{B13} [A]	I _{B12} [A]	I _{B13} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzo}	K _{correz.}	η
0,05	0,24	0	0	0,24	0,9	1		

CABLO

Sigla	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _m °C	n° supp.	Resistività [°Km W]	Prof. d. Posam [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K scur.
L1.2.26	F+N+PE	uni	40	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori Inn. fase neutro	R _{cond} [Ω]	X _{cond} [Ω]	R _{acc} [Ω]	X _{acc} [Ω]	Δ V _{cond} [%]	Δ V _{acc} [%]	Δ V _{totale} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	493,87	6,72	554,03 (544,8)	32,07 (543,65)	0,11	0,95 (1,01)	4

I ₀ [A]	I _t [A]	I _{com} adizionale [kA]	I _{com} asinale [kA]	I _{com} infine linea [kA]	I _{cc} Terra [kA]
0,24	10,14	2,04 (0,46)	0,22 (0,2)	0,11 (0,11)	0,05

Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

SEZIONE MD RE

Sigla	M adio	I ₀ [A]	U ₀ [kV]	I _m [kA crest a]	I _w [kA eff]	Coord n interr. M ote [kA]
S1.2.26	BV	20	6	0,00	0,00	

VERIFICHE PROTEZIONE

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
S	S	S	S

60 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo edf b b prèz bne cív ile R fèr in età RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD : D IQ ISERALE

U NEA: OM . APRI (KNX)

CARATTERISTI CHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/I _n [A]	I _{bL1} [A]	I _{bL2} [A]	I _{bL3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{corren. p}	η
0,1	0,48	0,48	0	0	0,9	1		

CAD

Segatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{max} °C	n° supp.	Resistività [°Km W]	Prof. d. Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.29	F+N+PE	uni	30	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori Inn f fase neutro	R _{max} [Ω]	X _{max} [Ω]	R ₀ [Ω]	X ₀ [Ω]	A V _{max} [%]	A V ₀ [%]	A V _{corren.} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	370,4	5,04	430,56 (421,33)	30,39 (541,97)	0,16	1,01 (1,07)	4

I ₀ [A]	I ₂ [A]	I _{com. adizionale} [kA]	I _{com. asin fase linea} [kA]	I _{com. infine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,48	10,14	2,04 (0,48)	0,29 (0,25)	0,15 (0,14)	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

VER R CHE PR EDO N

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
S	S	S	S

77 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo edf b b prèz bne cív ile R fèr in età RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD : D IQ ISERALE

U NEA: OM . CHUDI (KNX)

CARATTERISTI CHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/I _n [A]	I _{bL1} [A]	I _{bL2} [A]	I _{bL3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{corren. p}	η
0,1	0,48	0,48	0	0	0,9	1		

CAD

Segatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{max} °C	n° supp.	Resistività [°Km W]	Prof. d. Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.30	F+N+PE	uni	30	01	30			-	ravv.	2	1

Sezione Conduttori Inn f fase neutro	R _{max} [Ω]	X _{max} [Ω]	R ₀ [Ω]	X ₀ [Ω]	A V _{max} [%]	A V ₀ [%]	A V _{corren.} [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	370,4	5,04	430,56 (421,33)	30,39 (541,97)	0,16	1,01 (1,07)	4

I ₀ [A]	I ₂ [A]	I _{com. adizionale} [kA]	I _{com. asin fase linea} [kA]	I _{com. infine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,48	10,14	2,04 (0,48)	0,29 (0,25)	0,15 (0,14)	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cba-s3 d1,a3/ Cu

VER R CHE PR EDO N

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
S	S	S	S

78 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo edf b b prèz bne cív ile R fèr in età RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD : D IQ ISERALE

U NEA: ALM ENIAD REM FI AND KNX

CARATTERISTI CHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/I _n [A]	I _{bL1} [A]	I _{bL2} [A]	I _{bL3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{corren. p}	η
0	0	0	0	0				

INTERRU TTO RE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sdandatore	I _n [A]	I _t [A]	T _t [s]	I _b [kA]	I _{cc} [kA]
Segatura	T _{so} [s]	li	I _n [kA - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{nf} [A]	T _{in} [s]
ALM ENIAD REM FI AND KNX	C60 a	2	C	6	6	-	0,06	0,06
Q 1134	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	Ist.

79 / 86

CLIENTE COM UED RUD AQ

In jàirt a Nuovo edf b b prèz bne cív ile R fèr in età RUD121ET01

Dat a 19/02/2021

CALO LE VER R CHE

Q UAD : D IQ ISERALE

U NEA: ALM ENIAD REQ D B NA

CARATTERISTI CHEG BERAU DELLA U NEA

P [W]	I ₀ [A]/I _n [A]	I _{bL1} [A]	I _{bL2} [A]	I _{bL3} [A]	cosφ _p	K _{utilizzo}	K _{corren. p}	η
0	0	0	0	0				

INTERRU TTO RE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sdandatore	I _n [A]	I _t [A]	T _t [s]	I _b [kA]	I _{cc} [kA]
Segatura	T _{so} [s]	li	I _n [kA - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{nf} [A]	T _{in} [s]
ALM ENIAD REQ D B NA	C60 a	2	C	6	-	-	0,06	0,06
Q 1135	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	Ist.

80 / 86

CLIENTE COM UED RUD A0

In planta Nuovo edificio predezione civile Riferimento RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: R SERVAIM PS CUREZZA

CARATTERISTICHE DERIVANTI DALLA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _{lim} [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzato}	K _{contenuto}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sfocinatore	I _n [A]	I _t [A]	T _i [s]	I _h [kA]	I _{sc} [kA]
Segnatura	T _{so} [s]	li	I _n [kA] - A	T ₉ [s]	Differenz.	Classe	I _Δ [A]	T _{in} [s]
R SERVAIM PS CUREZZA	C60 a	2	C	6	6	-	0,06	0,06
Q 11.36	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	Ist.

81 / 86

CLIENTE COM UED RUD A0

In planta Nuovo edificio predezione civile Riferimento RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: AUX

CARATTERISTICHE DERIVANTI DALLA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _{lim} [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzato}	K _{contenuto}	η
0	0	0	0	0			1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sfocinatore	I _n [A]	I _t [A]	T _i [s]	I _h [kA]	I _{sc} [kA]
Segnatura	T _{so} [s]	li	I _n [kA] - A	T ₉ [s]	Differenz.	Classe	I _Δ [A]	T _{in} [s]
AUX	C60 a	2	C	6	6	-	0,06	0,06
Q 11.38	2	-	-	-	Vgi	AC	0,03	Ist.

83 / 86

CLIENTE COM UED RUD A0

In planta Nuovo edificio predezione civile Riferimento RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: R SERVAIM PTD

CARATTERISTICHE DERIVANTI DALLA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _{lim} [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzato}	K _{contenuto}	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sfocinatore	I _n [A]	I _t [A]	T _i [s]	I _h [kA]	I _{sc} [kA]
Segnatura	T _{so} [s]	li	I _n [kA] - A	T ₉ [s]	Differenz.	Classe	I _Δ [A]	T _{in} [s]
R SERVAIM PTD	C60 a	2	C	6	6	-	0,06	0,06
Q 11.37	2	-	-	-	Vgi	A	0,03	Ist.

82 / 86

CLIENTE COM UED RUD A0

In planta Nuovo edificio predezione civile Riferimento RUD121ET01

Data 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE

LINEA: AUX 230V

CARATTERISTICHE DERIVANTI DALLA LINEA

P [W]	I ₀ [A]/I _{lim} [A]	I _{b11} [A]	I _{b12} [A]	I _{b13} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzato}	K _{contenuto}	η
0	0	0	0	0				

84 / 86

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In planta Nuovo edificio protezione civile Riferimento RUD121ET01 Data 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE
LINEA: SONNERIE SEMPLICIAZZO IN

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA								
P [W]	I _b [A]/I _n [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzato}	K _{contenuto}	η
0	0	0	0	0				

CLIENTE COM UNED RUD AQ

In planta Nuovo edificio protezione civile Riferimento RUD121ET01 Data 19/02/2021

CALCOLE VERIFICHE

QUADRO : QUADRO GENERALE
LINEA: INTORNO CREPUSCOLO ASTROLOGIO JACCENS ESTERNE KNX

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA								
P [W]	I _b [A]/I _n [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cosφ _{ph}	K _{utilizzato}	K _{contenuto}	η
0	0	0	0	0				

ALLEGATO N.3

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

RUD120CLX01

Nuova Sede Protezione Civile
Rudiano (BS)

-- PROGETTO DEFINITIVO --

Responsabile:
No. ordine:
Ditta:
No. cliente:

Data: 19.02.2021
Redattore:



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

RUD120CLX01

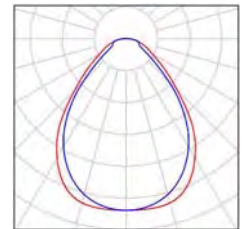
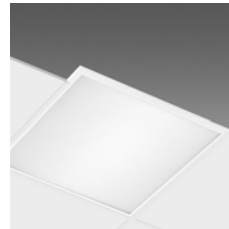
Copertina progetto	1
Indice	2
Lista pezzi lampade	3
Sala conferenze	
Riepilogo	4
Sala riunioni	
Riepilogo	5
Ufficio	
Riepilogo	6
Disimpegno	
Riepilogo	7
Ufficio-Radio	
Riepilogo	8
Cucina	
Riepilogo	9
AB WC	
Riepilogo	10
Sp.M	
Riepilogo	11
Dis.Sp.	
Riepilogo	12
WC	
Riepilogo	13
Camera M	
Riepilogo	14
Camera F	
Riepilogo	15
Parcheggio Coperto	
Riepilogo	16



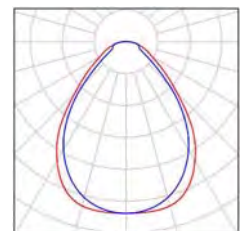
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

RUD120CLX01 / Lista pezzi lampade

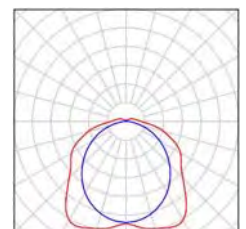
38 Pezzo Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90
Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO (Tipo 1)
Articolo No.: 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90
Flusso luminoso (Lampada): 3318 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 3318 lm
Potenza lampade: 33.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 65 88 97 100 101
Dotazione: 1 x Definito dall'utente (Fattore di correzione 1.000).



2 Pezzo Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90
Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO
Articolo No.: 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90
Flusso luminoso (Lampada): 3318 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 3318 lm
Potenza lampade: 32.8 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 65 88 97 100 101
Dotazione: 1 x led_lp904000 (Fattore di correzione 1.000).

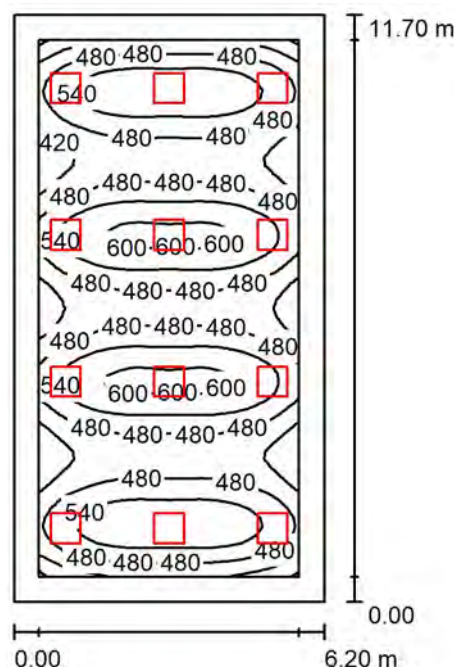


6 Pezzo Disano 963 Hydro LED - High Performance
Disano 963 LED 27W CLD GRIGIO (Tipo 1)
Articolo No.: 963 Hydro LED - High Performance
Flusso luminoso (Lampada): 3749 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 3749 lm
Potenza lampade: 27.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 94
CIE Flux Code: 44 74 91 94 100
Dotazione: 1 x Definito dall'utente (Fattore di correzione 1.000).



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Sala conferenze / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.012 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:151

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	502	355	617	0.706
Pavimento	30	422	237	521	0.562
Soffitto	70	118	82	140	0.691
Pareti (4)	50	218	103	373	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 32 x 64 Punti
Zona margine: 0.500 m

Distinta lampade

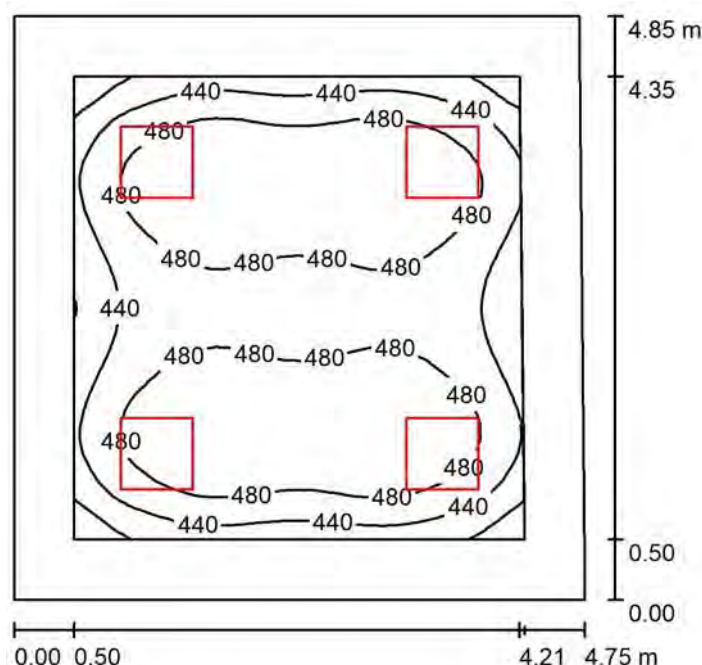
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	12	Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90 Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO (Tipo 1)* (1.000)	3318	3318	33.0
Totale:			39812	39816	396.0

*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica: $5.46 \text{ W/m}^2 = 1.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 72.54 m^2)

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Sala riunioni / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.012 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	471	361	521	0.765
Pavimento	30	355	221	449	0.624
Soffitto	70	99	72	111	0.734
Pareti (4)	50	194	87	301	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 32 x 32 Punti
Zona margine: 0.500 m

Distinta lampade

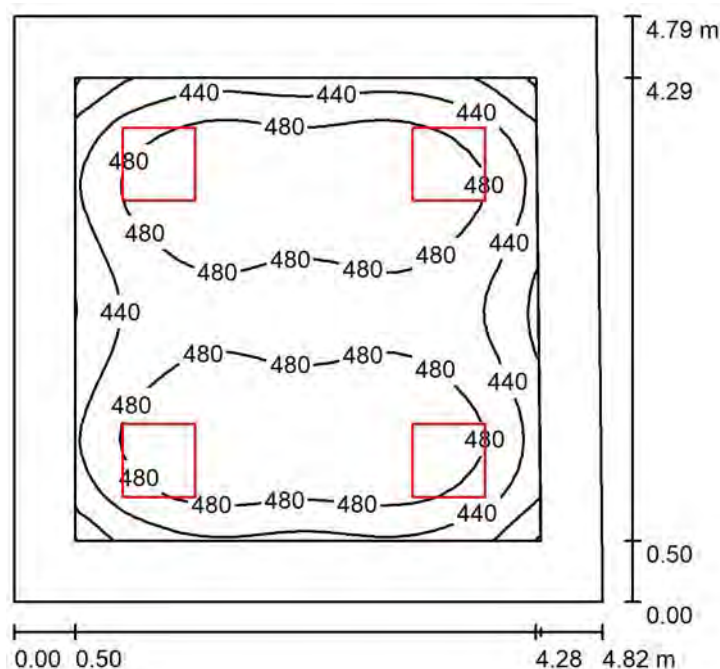
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90 Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO (Tipo 1)* (1.000)	3318	3318	33.0
Totale:			13271	13272	132.0

*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica: 5.76 W/m² = 1.22 W/m²/100 lx (Base: 22.92 m²)

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Ufficio / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.012 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	471	355	522	0.753
Pavimento	30	354	221	449	0.623
Soffitto	70	99	73	109	0.737
Pareti (4)	50	194	87	289	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 32 x 32 Punti
Zona margine: 0.500 m

Distinta lampade

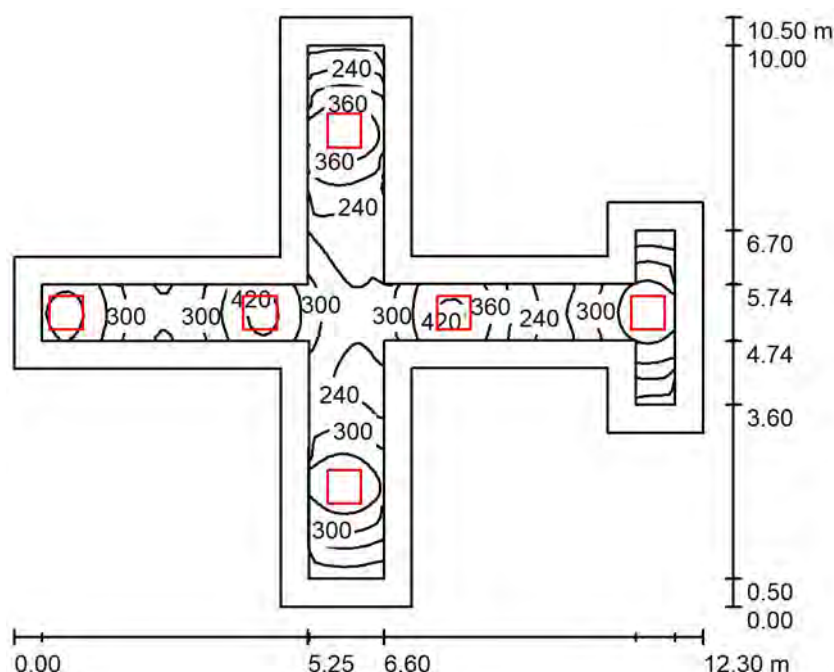
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90 Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO (Tipo 1)* (1.000)	3318	3318	33.0
Totale:			13271	13272	132.0

*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica: $5.75 \text{ W/m}^2 = 1.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.96 m^2)

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disimpegno / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.012 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:135

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	306	143	443	0.468
Pavimento	30	223	100	301	0.450
Soffitto	70	64	36	113	0.564
Pareti (16)	50	127	39	325	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 64 x 64 Punti
Zona margine: 0.500 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90 Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO (Tipo 1)* (1.000)	3318	3318	33.0
2	2	Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90 Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO (1.000)	3318	3318	32.8

*Dati tecnici modificati

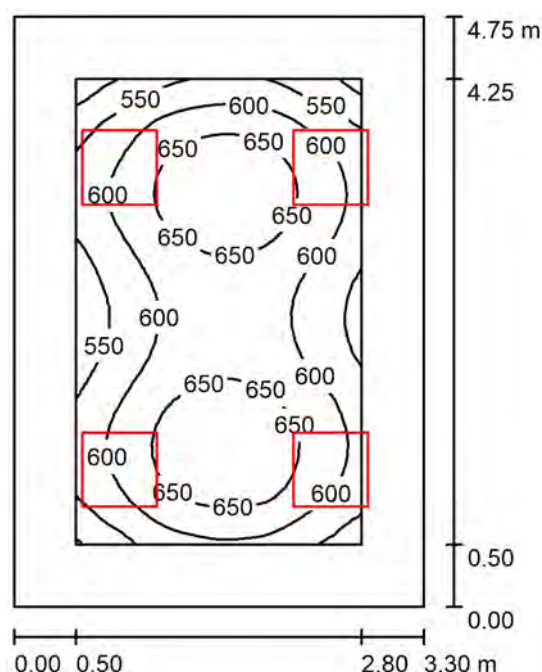
Totale: 19906 Totale: 19908 197.6

Potenza allacciata specifica: $4.11 \text{ W/m}^2 = 1.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 48.10 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Ufficio-Radio / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.012 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	612	470	697	0.769
Pavimento	30	442	291	543	0.658
Soffitto	70	133	100	151	0.755
Pareti (4)	50	267	119	576	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 32 x 32 Punti
Zona margine: 0.500 m

UGR

Longitudinale- Trasversale verso l'asse lampade
Parete sinistra 14 14
Parete inferiore 15 15
(CIE, SHR = 0.25.)

Distinta lampade

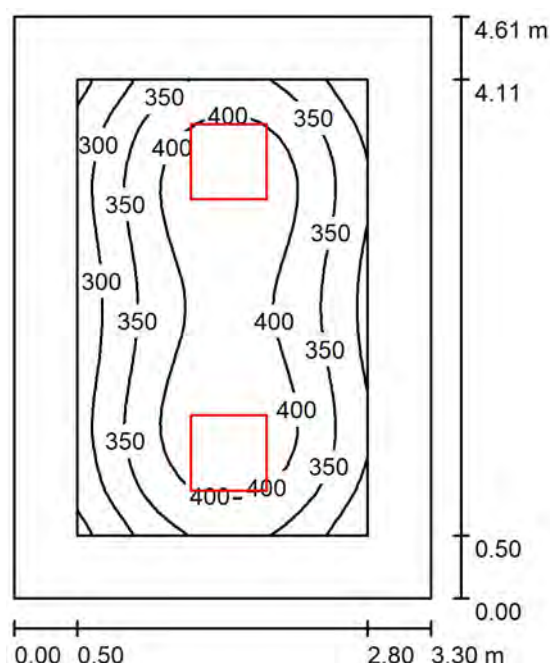
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90 Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO (Tipo 1)* (1.000)	3318	3318	33.0
Totale:			13271	13272	132.0

*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica: $8.42 \text{ W/m}^2 = 1.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.68 m^2)

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Cucina / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.012 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:60

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	367	238	439	0.648
Pavimento	30	244	152	312	0.623
Soffitto	70	64	46	77	0.710
Pareti (4)	50	129	52	224	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 32 x 32 Punti
Zona margine: 0.500 m

UGR

Longitudinale- Trasversale verso l'asse
Parete sinistra 14 14 lampade
Parete inferiore 15 15
(CIE, SHR = 0.25.)

Distinta lampade

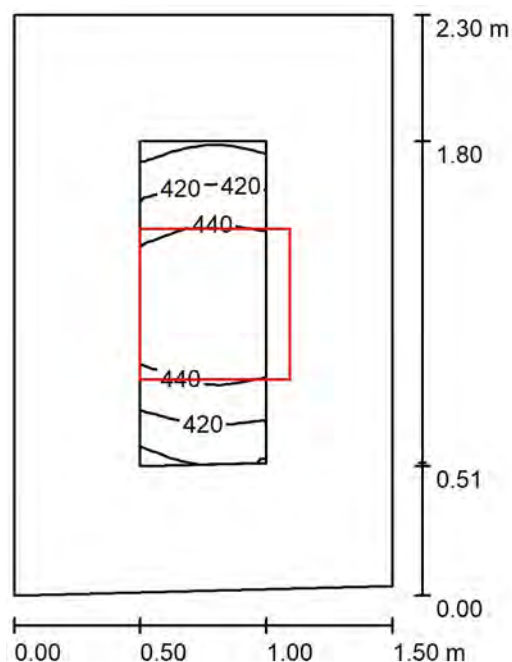
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90 Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO (Tipo 1)* (1.000)	3318	3318	33.0
Totale:			6635	6636	66.0

*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica: $4.34 \text{ W/m}^2 = 1.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.22 m^2)

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

AB WC / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.012 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	433	392	458	0.906
Pavimento	30	239	197	268	0.824
Soffitto	70	103	73	123	0.708
Pareti (4)	50	203	89	569	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 16 x 8 Punti
Zona margine: 0.500 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90 Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO (Tipo 1)* (1.000)	3318	3318	33.0
Totale:			3318	3318	33.0

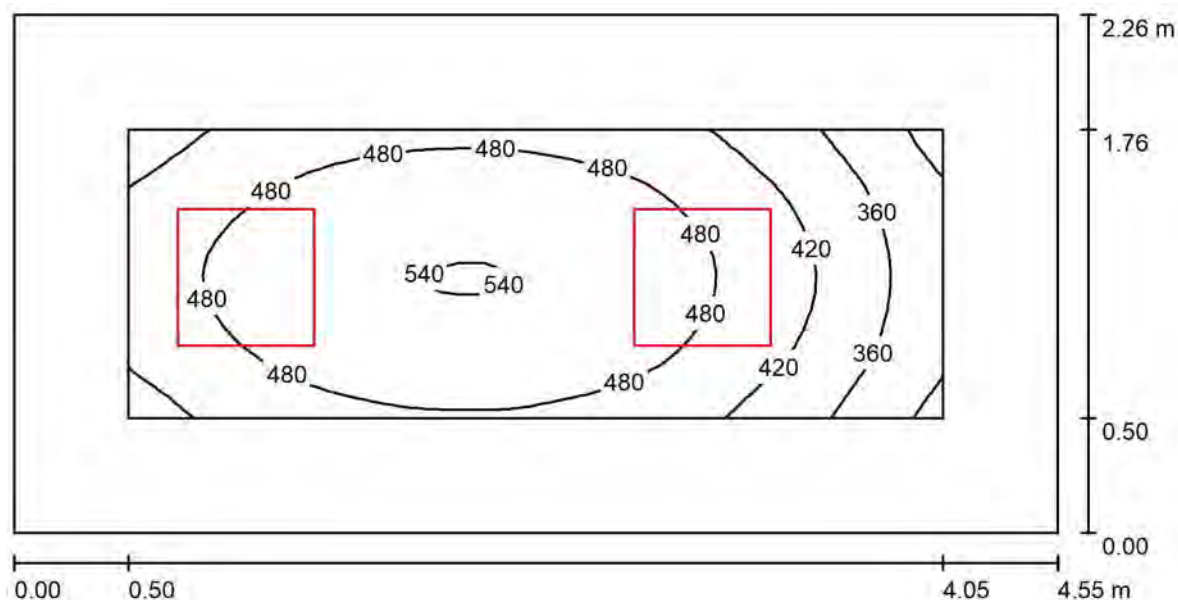
*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica: $9.64 \text{ W/m}^2 = 2.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.42 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Sp.M / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.012 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	461	283	543	0.614
Pavimento	30	293	163	381	0.557
Soffitto	70	85	58	105	0.686
Pareti (4)	50	175	66	330	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 32 x 16 Punti
Zona margine: 0.500 m

Distinta lampade

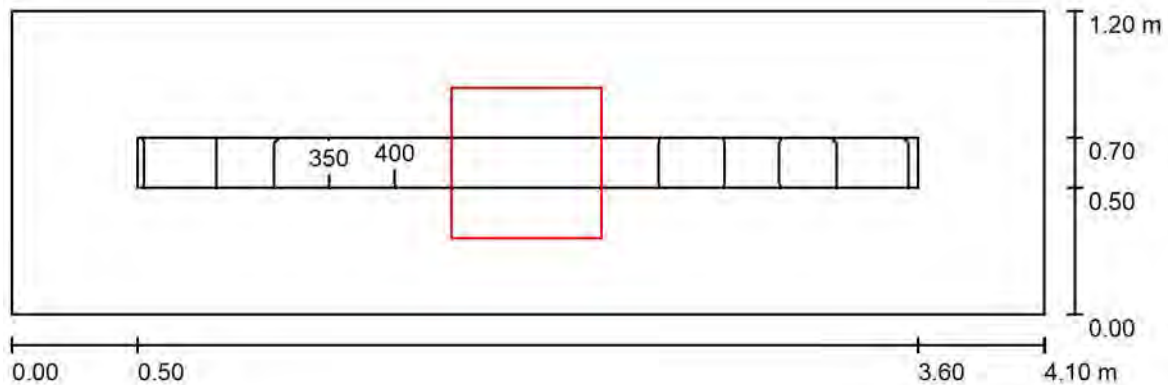
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90 Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO (Tipo 1)* (1.000)	3318	3318	33.0
Totale:			6635	6636	66.0

*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica: $6.41 \text{ W/m}^2 = 1.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.29 m^2)

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Dis.Sp. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.012 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	339	198	437	0.585
Pavimento	30	191	122	244	0.640
Soffitto	70	77	39	132	0.503
Pareti (4)	50	138	40	675	/

Superficie utile:

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	32 x 2 Punti
Zona margine:	0.500 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90 Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO (Tipo 1)* (1.000)	3318	3318	33.0

*Dati tecnici modificati

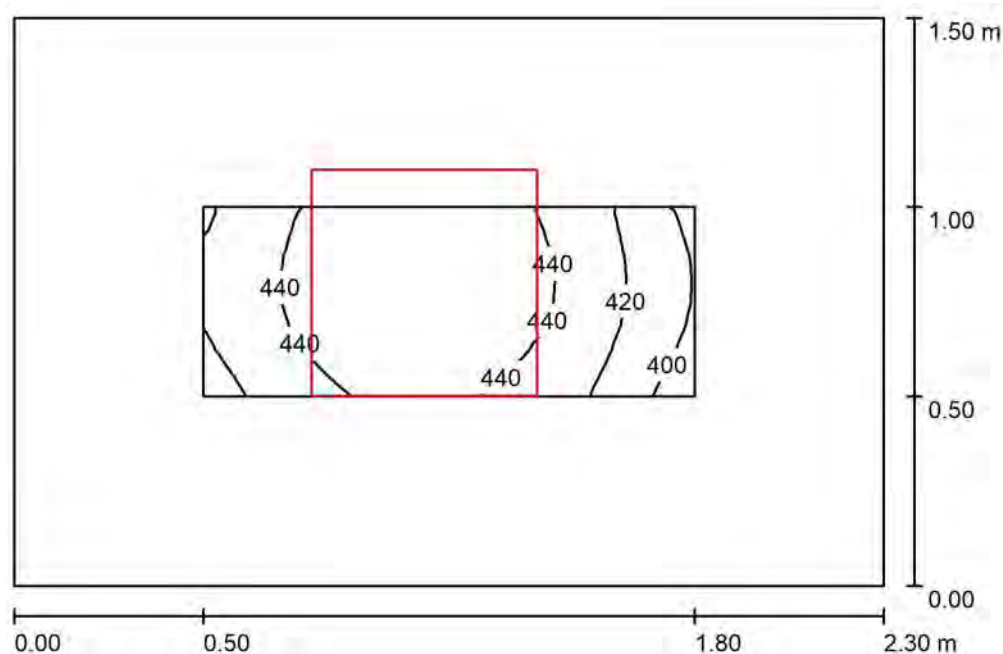
Totale: 3318 Totale: 3318 33.0

Potenza allacciata specifica: $6.71 \text{ W/m}^2 = 1.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.92 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

WC / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.012 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:20

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	436	390	457	0.895
Pavimento	30	240	200	267	0.831
Soffitto	70	102	72	124	0.701
Pareti (4)	50	201	84	519	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 16 x 8 Punti
Zona margine: 0.500 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90 Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO (Tipo 1)* (1.000)	3318	3318	33.0
Totale:			3318	3318	33.0

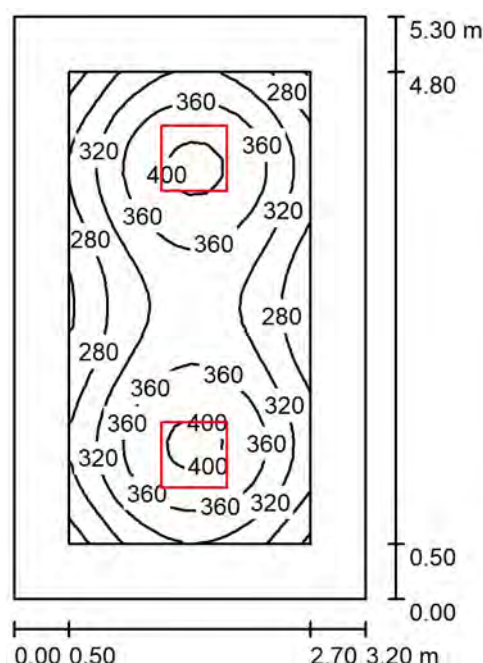
*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica: $9.57 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.45 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Camera M / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.012 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:69

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	333	225	412	0.676
Pavimento	30	224	140	278	0.626
Soffitto	70	59	42	68	0.725
Pareti (4)	50	117	48	188	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 16 x 32 Punti
Zona margine: 0.500 m

UGR

Parete sinistra 14
Parete inferiore 15
(CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale- Trasversale verso l'asse
lampade

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90 Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO (Tipo 1)* (1.000)	3318	3318	33.0
Totale:			6635	6636	66.0

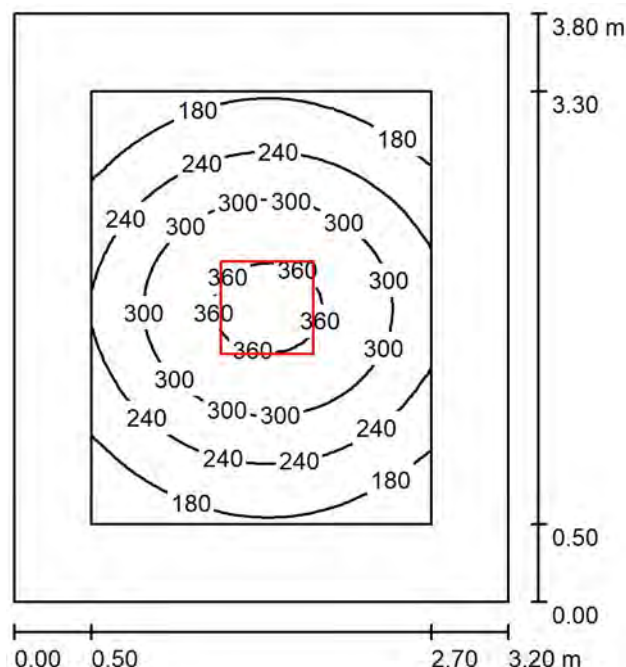
*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica: $3.89 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.96 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Camera F / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.012 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	256	123	375	0.478
Pavimento	30	152	85	213	0.556
Soffitto	70	37	27	42	0.731
Pareti (4)	50	74	30	135	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 32 x 32 Punti
Zona margine: 0.500 m

UGR

Parete sinistra 14
Parete inferiore 14
(CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale-

Trasversale

verso l'asse
lampade

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Disano 840 LED Panel - UGR<19 - CRI>90 Disano 840 LED 4K CLD CELL BIANCO (Tipo 1)* (1.000)	3318	3318	33.0
Totale:			3318	3318	33.0

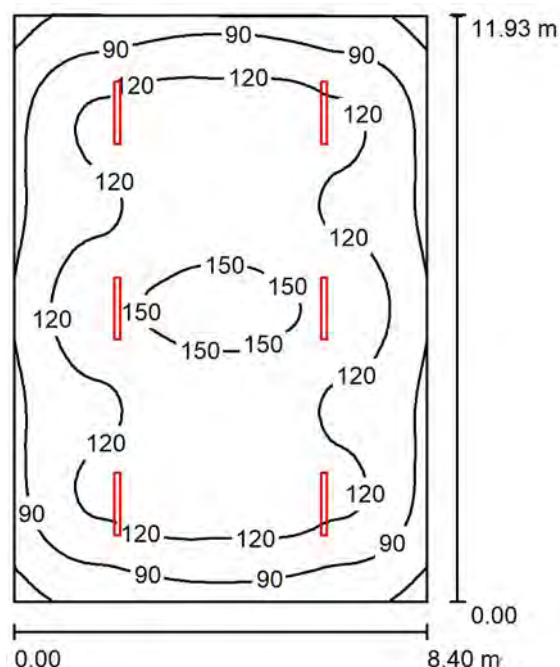
*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica: $2.71 \text{ W/m}^2 = 1.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.16 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Coperto / Riepilogo



Altezza locale: 4.000 m, Altezza di montaggio: 4.000 m, Fattore di manutenzione: 0.85

Valori in Lux, Scala 1:154

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	116	49	156	0.419
Pavimento	20	99	48	142	0.491
Soffitto	70	19	6.24	145	0.325
Pareti (4)	0	65	19	109	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 64 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Disano 963 Hydro LED - High Performance Disano 963 LED 27W CLD GRIGIO (Tipo 1)* (1.000)	3749	3749	27.0
Totale:			22493	22494	162.0

*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica: $1.62 \text{ W/m}^2 = 1.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 100.06 m^2)

ALLEGATO N.4

VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE

Data: 19/02/2021

**Progetto n.: RUD121 - Sede
Protezione Civile (Prog. Definitivo) -**

Protezione contro i fulmini Valutazione del rischio

elaborata secondo norma internazionale:
IEC 62305-2:2010-12

considerando le note nazionali del paese:
CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013

**Riassunto delle misure di protezione
per la riduzione dei danni causati da fulminazioni.**

Risultati della valutazione del rischio per il seguente progetto:

Progetto/oggetto:

Comune di Rudiano
Via dei Sacerdoti Grumelli
25030 RUDIANO
I

Cliente/committente:

Comune di Rudiano

Valutazione del rischio eseguita da:

Ing. Luca Seneci

N.B.: L'edificio dovrà essere separato verticalmente dalle eventuali strutture adiacenti mediante separazione REI120: qualora così non fosse la D.L. Edile dovrà darne tempestiva comunicazione alla committenza, in modo che si provveda nell'eventualità a realizzare tali compartimentazioni.





Indice

- 1. Indice abbreviazioni**
- 2. Base normativa**
- 3. Rischio e sorgente di danno**
- 4. Dati sul progetto**
 - 4.1. Rischi da considerare
 - 4.2. Parametri geografici e della struttura
 - 4.3. Suddivisione della struttura in zone di protezione/zone
 - 4.4. Servizi entranti
 - 4.5. Carico d'incendio
 - 4.6. Misure di protezione antincendio
 - 4.7. Pericoli particolari delle persone nella struttura
- 5. Valutazione del rischio**
 - 5.1. Rischio R1, Vita umana
 - 5.2. Rischio R4, redditività delle misure di protezione
 - 5.2.1. Parametri di calcolo per i costi annui delle misure di protezione
 - 5.2.2. Costi della struttura
- 6. Scelta misure di protezione**
- 7. Giuridicamente vincolante**
- 8. Informazioni generali**
- 9. Spiegazione dei termini**



1. Indice abbreviazioni

a	Tasso di ammortamento
a_t	Tempo di ammortamento
c_a	Costo degli animali nella zona, in denaro
c_b	Costo della zona dell'edificio, in denaro
c_c	Costo del contenuto della zona, in denaro
c_s	Valore degli impianti interni (compreso le loro attività) in denaro
c_t	Valore totale della struttura, in denaro
$C_D; C_{DJ}$	Coefficiente di posizione
C_L	Costo annuo della perdita totale senza misure di protezione
CPM	Costo annuo delle misure di protezione scelte
CRL	Costo annuo della perdita residua
EB	lightning equipotential bonding – Equipotenzializzazione antifulmine
H	Altezza della struttura
H_p	Punto massimo della struttura
i	Tasso di interesse
KS_1	Coefficiente relativo all'efficacia dell'effetto schermante della struttura (schermatura esterna)
KS_{1W}	Lato di magliatura dello schermo della struttura
KS_2	Coefficiente relativo all'efficacia di uno schermo interno alla struttura (schermatura interna)
KS_{2W}	Lato di magliatura dello schermo interno
L1	Perdita di vite umane
L2	Perdita di servizio pubblico
L3	Perdita di patrimonio culturale insostituibile
L4	Perdita economica
L	Lunghezza della struttura
LEMP	Lightning electromagnetic impulse – impulso elettromagnetico del fulmine
LP	lightning protection – protezione contro il fulmine (composto dal sistema di protezione contro il fulmine (LPS) e dalle misure di protezione contro il LEMP)
LPL	lightning protection level – livello di protezione
LPS	lightning protection system – sistema di protezione contro il fulmine
LPZ	Lightning protection zone – zone di protezione (zona in cui è definito l'ambiente elettromagnetico creato dal fulmine.)
m	Tasso di manutenzione
N_D	Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura
N_G	Densità di fulmini al suolo
P_B	Probabilità di danno materiale in una struttura (fulminazione sulla struttura)
PEB	Equipotenzializzazione antifulmine
PSPD	Sistema coordinato di SPD
R	Rischio
R_1	Rischio di perdita di vite umane nella struttura
R_2	Rischio di perdita di servizio pubblico in una struttura
R_3	Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile in una struttura
R_4	Rischio di perdita economica in una struttura
R_A	Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulminazione sulla struttura)
R_B	Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulminazione sulla struttura)





R _C	Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulminazione sulla struttura)
R _M	Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulminazione in prossimità della struttura)
R _U	Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulminazione sulla linea connessa)
R _V	Componente di rischio (danno materiale alla struttura – fulminazione sulla linea connessa)
R _W	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulminazione sulla linea connessa)
R _Z	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulminazione in prossimità della linea connessa)
R _T	Rischio tollerabile (valore massimo di un rischio ancora accettabile per la struttura da proteggere)
r _f	Coefficiente di riduzione delle perdite dipendente dal rischio di incendio
r _p	Coefficiente di riduzione delle perdite correlato alle misure antincendio
S _M	Risparmio annuo
SPD	surgeprotectivedevice – Limitatore di sovratensione
SPM	misure di protezione contro il LEMP (misure per la riduzione del rischio di guasto dovuto al LEMP degli apparecchi elettrici ed elettronici)
t _{ex}	Tempo di permanenza della presenza di una atmosfera esplosiva pericolosa
W	Larghezza della struttura
Z	Zone nella struttura

2. Base normativa

La serie di norme CEI EN 62305 (CEI 81-10) è composta dalle seguenti parti:

- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 1: Principi generali"
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 2: Valutazione del rischio"
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4):2013 - "Protezione contro i fulmini – parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"

3. Rischio e sorgente di danno

Per evitare danni da fulminazione devono essere effettuate delle misure di protezione mirate sulla struttura da proteggere. La valutazione del rischio descritta nella norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 contiene un'analisi del rischio con la quale può essere determinata l'esigenza di protezione di una struttura nel caso di fulminazione. L'obiettivo dell'analisi del rischio è di ridurre, tramite misure di protezione, il rischio ad un livello accettabile.

Dalla valutazione del rischio secondo CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 per la struttura di seguito eseguita, risulterà la necessità o meno di prevedere delle misure di protezione. Tramite l'analisi viene individuato il potenziale pericolo della struttura e, se necessario, vengono definite le misure di protezione da adottare per ridurre il rischio. Il risultato della valutazione del rischio può essere non solo la classe dell'LPS, ma un intero concetto di protezione, incluso le necessarie misure di schermatura contro il LEMP.





Il risultato sarà la scelta economicamente più sensata delle misure di protezione, adeguate alle presenti caratteristiche della struttura e della sua destinazione d'uso.

4. Dati sul progetto

4.1 Rischi da considerare

A seconda della tipologia e la destinazione d'uso della struttura sono stati selezionati e analizzati i seguenti rischi:

Rischio R₁: Rischio della perdita di vite umane; R_T: 1,00E-05

Rischio R₄: Rischio di perdita economica;

Con la scelta dei rischi è stato definito anche il rischio tollerabile R_T.

L'obiettivo della valutazione del rischio è ridurre il rischio presente, tramite una scelta economicamente sensata delle misure di protezione, ad un rischio tollerabile (accettabile) R_T.

4.2 Parametri geografici e della struttura

La base per la valutazione del rischio secondo CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013 è la densità di fulmini al suolo N_g. Essi definisce il numero di fulminazioni all'anno per km².

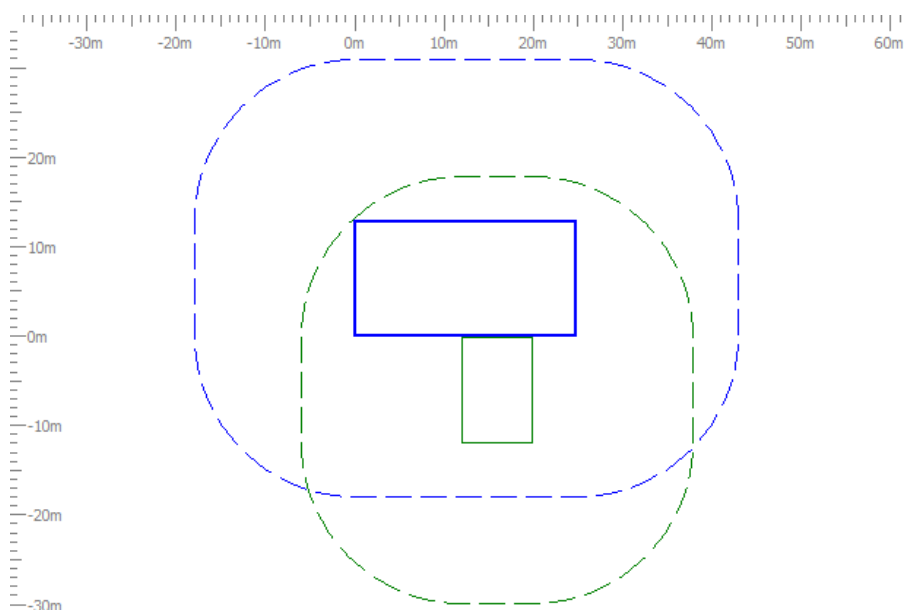
Per la posizione della struttura è stato determinato un valore di **N_g = 3,28 fulminazioni/anno/km²**.

Da questo risulta il numero equivalente di giornate temporalesche all'anno di 32,80 giorni.

Determinante per il pericolo di una fulminazione diretta sono le dimensioni della struttura. In base alle dimensioni vengono determinate le aree di raccolta delle fulminazioni dirette/indirette.

Sulla base delle dimensioni dell'edificio inserite, risultano le seguenti aree di raccolta:

Area di raccolta delle fulminazioni dirette:	3.158,00 m ²
Area di raccolta delle fulminazioni indirette (in prossimità della struttura)	831.597,00 m ²



L'ambiente circostante alla struttura è un elemento importante nella determinazione del numero di possibili fulminazioni dirette/indirette. Per la struttura in oggetto l'ambiente circostante è stato definito nel seguente modo:

Coefficiente di posizione C_{db} : 1,00

Considerando la densità di fulmini al suolo in funzione alla grandezza e all'ambiente circostante alla struttura, è previsto un numero di eventi di:

- fulminazioni dirette nella struttura $N_D = 0,0104$ fulminazioni/anno,
- fulminazioni indirette nella struttura $N_M = 2,7276$ fulminazioni/anno

4.3 Suddivisione della struttura in zone di protezione/zone

Per quest'analisi la struttura non è stata suddivisa in zone di protezione da fulmine/zone.

4.4 Servizi entranti

Nella valutazione del rischio devono essere considerati tutti i servizi entranti o uscenti dalla struttura. Tubazioni elettricamente continue non devono essere considerate a patto che siano collegate alla barra equipotenziale principale dell'edificio. Nel caso in cui tale collegamento non fosse dato, è necessario considerare nella valutazione del rischio anche il pericolo delle tubazioni elettricamente continue (considerare richieste di equipotenzialità!).

Nella valutazione del rischio per la struttura Edificio sono state definite le seguenti linee:

- energia
- telefonia

Per ogni linea sono stati definiti parametri come per esempio:

- tipo di linea (linea aerea/interrata)
- lunghezza della linea (all'esterno dell'edificio)
- ambiente





- struttura connessa
- caratteristiche della posa interna (schermata/non schermata)
- tensione di tenuta minima (tensione di tenuta degli apparecchi finali)

In base a queste informazioni è stato definito il potenziale pericolo, dovuto a fulminazioni sulla e in prossimità della linea, per la struttura e del contenuto ed successivamente inserito nell'analisi del rischio.

4.5 Carico d'incendio

Il rischio d'incendio è uno dei criteri più importanti nella determinazione delle misure di protezioni necessarie. Il rischio d'incendio per la struttura Edificio è stato definito:

- Rischio d'incendio ordinario

4.6 Misure di protezione antincendio

Le seguenti misure di protezione sono state selezionate nella valutazione del rischio per ridurre le conseguenze di un incendio:

- Nessune misure di protezioni presenti

4.7 Pericoli particolari delle persone nella struttura

Il pericolo di panico nella struttura è stato classificato, in base al numero di persone, nel seguente modo:

- Livello ridotto di panico (p.es. struttura limitata a due piani ed un numero di persone inferiore a 100)

5. Valutazione del rischio

Di seguito vengono valutati i rischi definiti al punto 4.1.

Per ogni rischio viene indicato con una barra blu il rischio accettabile e con una barra verde/rossa il rischio calcolato.

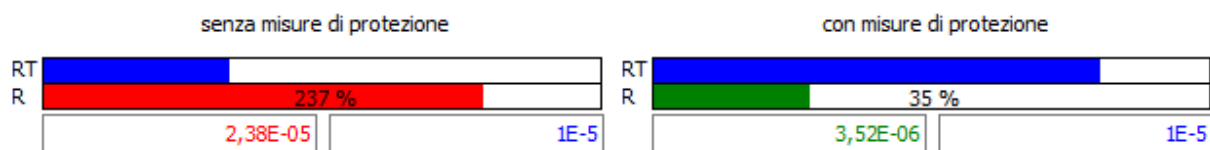
5.1 Rischio R1, Vita umana

Per le persone all'esterno ed all'interno della struttura è stato calcolato il seguente rischio:

Rischio tollerabile R_T : 1,00E-05

Rischio calcolato R1 (non protetto): 2,38E-05

Rischio calcolato R1 (protetto): 3,52E-06



Per ridurre il rischio presente sono da prevedere le misure di protezione di seguito descritte.





Per strutture il cui rischio calcolato è inferiore al rischio tollerabile R_T , la sezione delle misure di protezione resterà vuota.

5.2 Rischio R_4 , redditività delle misure di protezione

Per la valutazione economica è stato eseguito un confronto del rischio R_4

- Edificio (Stato attuale)
- Edificio (Stato previsto)

Il risultato della valutazione è, se le misure di protezione da adottare, in relazione al valore della struttura, sono economicamente sensate.

5.2.1 Parametri di calcolo per i costi annui delle misure di protezione

i - Tasso di interesse:	10,00 %
a_t - Tempo di ammortamento:	10,00 anni
a - Tasso di ammortamento:	10,00 %
m - Tasso di manutenzione:	10,00 %

5.2.2 Costi della struttura

L4ca - Valore degli animali nella zona:	0 €
L4cb - Valore della zona:	1.000.000 €
L4cc - Valore del contenuto della zona:	500.000 €
L4cs - Valore degli impianti interni nella zona (comprese le loro attività):	0 €
Complessivo:	1.500.000 €

Costo sostenuto una sola volta delle misure di protezione: 1.000,00 €

5.2.3 Valutazione rischio R_4

Il costo annuo della perdita totale in seguito ad una fulminazione senza misure di protezione si aggira ad:

C_L 326,27 €/anno

Il costo annuo della perdita residua in seguito ad una fulminazione con misure di protezione adottate si aggira ad:

C_{RL} 36,98 €/anno

Il costo annuo delle misure di protezione riferiti ad un tempo di ammortamento di 10,00 anni si aggira ad:

C_{PM} 300,00 €/anno

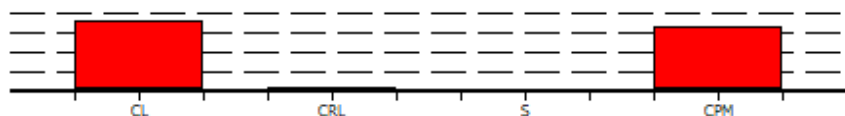
Il risparmio annuo con misure di protezione adottate si aggira ad:





SM -10,70 €/anno

Pertanto, le misure di protezione da adottare sono da ritenersi antieconomici.



6. Scelta misure di protezione

Grazie alla scelta delle seguenti misure di protezioni il presente rischio è stato ridotto ad un livello accettabile.

La seguente selezione delle misure di protezione è una parte della valutazione del rischio per la struttura in oggetto, valida solo in combinazione con essa.

Se dalla valutazione del rischio non risulta necessario prevedere delle misure di protezione (il rischio calcolato risulta inferiore al rischio tollerabile R_T), la seguente parte della relazione resterà vuota.

Provvedimenti Con protezione / stato previsto:

Area	Provvedimenti	Coefficiente
pEB:	Equipotenzializzazione antifulmine (p.es. SPD Tipo 1 sulle linee entranti) Equipotenzializzazione per LPL II	2.000E-02



7. Giuridicamente vincolante

Questo documento di valutazione del rischio si basa su dati forniti dal committente, gestore dell'impianto e da sopralluoghi eseguiti sul posto.

Tutti i parametri sono stati definiti secondo l'attuale stato degli edifici e delle attuali condizioni degli impianti. Nel caso di modifiche, variazioni o ampliamenti degli edifici, processi di lavoro (p.es. aumento del personale in uno o nell'altro reparto) o degli impianti interni è necessario aggiornare anche il presente documento.

La procedura e i parametri per il calcolo del rischio utilizzata dal programma DEHNsupport si basa sulla Norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):2013.

Data e località

Timbro e firma





8. Informazioni generali

8.1 Componenti dell'LPS esterno

Componenti per l'impianto parafulmine, che vengono utilizzati per la realizzazione dell'LPS esterno, devono rispettare prescrizioni meccaniche ed elettriche riportati nella serie di Norme EN 62561-x. Questa serie di Norme sono suddivisi p.es. nelle seguenti parti:

- EN 62561-1:2012	Prescrizioni per i componenti di connessione
- EN 62561-2:2012	Prescrizioni per i conduttori di terra e i dispersori
- EN 62561-3:2012	Prescrizioni per gli spinterometri
- EN 62561-4:2011	Prescrizioni per i componenti di fissaggio
- EN 62561-5:2011	Prescrizioni per la verifica di involucri di ispezione (pozzetti) e di componenti a tenuta per dispersori (passanti)

8.1.1 EN 62561-1:2012 Prescrizioni per i componenti di connessione

Le richieste a componenti di connessione, come per esempio morsetti, sono definiti nella EN 62561-1. Ciò significa per l'installatore dell'impianto parafulmine, che è necessario scegliere i componenti di connessione a seconda della capacità di tenuta (H o N) nel punto d'installazione. Nel caso di un'asta di captazione (100% della corrente di fulmine) sarà pertanto necessario utilizzare un morsetto con capacità di tenuta H (100 kA) e p.es. in una maglia di captazione o per un'asta di adduzione (corrente di fulmine già suddivisa) un morsetto con capacità di tenuta N (50 kA). La possibilità di utilizzare un componente di connessione per tali casi di applicazione, deve essere attestato da un certificato di prova del costruttore.

8.1.2 EN 62561-2:2012 Prescrizioni per i conduttori di terra e i dispersori

La EN 62561-2 pone delle richieste specifiche ai conduttori, come p.es. conduttori di captazione e calate e conduttori di terra. Tali richieste sono suddivise nel seguente modo:

- caratteristiche meccaniche (resistenza alla trazione e resistenza all'allungamento minima),
- caratteristiche elettriche (resistenza specifica massima) e
- caratteristiche protettive contro la corrosione (invecchiamento artificiale).

Per conduttori e dispersori di terra la Norma EN 62561-2 stabilisce le richieste. Importante in questo caso è soprattutto il tipo di materiale, la geometria, misure minime come anche le caratteristiche meccaniche ed elettriche. Queste richieste provenienti dalla Norma sono caratteristiche rilevanti di un prodotto, le quali devono essere riportati nella documentazione e nelle schede tecniche del costruttore.

8.1.3 EN 62561-3:2012 Prescrizioni per gli spinterometri

Spinterometri di sezionamento possono essere utilizzati per la separazione galvanica di un sistema di messa a terra. La norma EN 62561-3 richiede per gli spinterometri di sezionamento, che, se installati secondo le indicazioni del costruttore, siano affidabili, resistenti e sicuri per persone e per gli oggetti circostanti.

8.1.4 EN 62561-4:2011 Prescrizioni per i componenti di fissaggio

La Norma EN 62561-4 definisce le esigenze e le prove per staffe portafilo metalliche e non metalliche, che vengono utilizzate in contatto con conduttori di captazione e di calate.

8.1.5 EN 62561-5:2011 Prescrizioni per la verifica di involucri di ispezione (pozzetti) e di componenti a tenuta per dispersori (passanti)

Tutti gli involucri di ispezione e i componenti di tenuta devono essere progettati e costruiti in modo da non creare, nel caso di un loro utilizzo secondo regola d'arte, pericoli per le persone e per l'ambiente.

La Norma EN 62561-5 definisce le richieste e le prove per gli involucri di ispezione (p.es. pressione di sollecitazione) e i componenti di tenuta (prova di tenuta stagna).

9. Spiegazione dei termini





Sistema coordinato di SPD

gruppo di SPD adeguatamente scelto, coordinato ed installato per ridurre guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

Interfacce di separazione

dispositivi atti ad attenuare gli impulsi condotti sulle linee entranti in una LPZ. Sono compresi i trasformatori di separazione muniti di schermo connesso a terra tra gli avvolgimenti, cavi in fibra ottica privi di parti metalliche ed opto-isolatori. Le caratteristiche di tenuta di detti dispositivi sono intrinsecamente adatte allo scopo o rese tali mediante SPD.

Impulso elettromagnetico del fulmine LEMP [ingl: lightning electromagnetic impulse]

tutti gli effetti elettromagnetici della corrente di fulmine che possono generare impulsi e campi elettromagnetici mediante accoppiamento resistivo, induttivo e capacitivo.

Protezione contro il fulmine LP [ingl: lightning protection]

sistema completo usato per la protezione contro il fulmine delle strutture, dei loro impianti interni, del loro contenuto e delle persone, costituito in generale da un LPS e dalle SPM.

Livello di protezione LPL [ingl: lightning protection level]

numero, associato ad un gruppo di valori dei parametri della corrente di fulmine, relativo alla probabilità che i correlati valori massimo e minimo di progetto non siano superati in natura. Il livello di protezione è usato per dimensionare le misure di protezione sulla base del corrispondente gruppo di parametri della corrente di fulmine.

LPS lightningprotectionsystem – sistema di protezione contro il fulmine

impianto completo usato per ridurre il danno materiale dovuto alla fulminazione diretta della struttura.

EB – collegamento equipotenziale (ingl: lightning equipotential bonding)

connessione tra corpi metallici e l'LPS, mediante connessione diretta o tramite limitatore di sovratensioni, per ridurre le differenze di potenziale dovute alle correnti di fulmine.

Sistema di SPD [ingl: surge protective device]

gruppo di SPD adeguatamente scelto, coordinato ed installato per ridurre guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

Nodo

punto di una linea oltre il quale la propagazione di impulsi si assume trascurabile: Esempi di nodo sono la barra di distribuzione a valle di un trasformatore AT/BT su una linea di energia, un multiplexer o un apparato xDSL su una linea di telecomunicazione.

Danno materiale

danno ad una struttura (o a quanto in essa contenuto) o a un servizio causato dagli effetti meccanici, termici, chimici o esplosivi del fulmine.

Danno ad esseri viventi

danni, inclusa la perdita della vita, causati a uomini o animali per elettrocuzione provocata da tensioni di contatto e di passe generate dal fulmine.

Rischio R

valore della probabile perdita media annua (uomini e beni) dovuta al fulmine, riferito al valore complessivo (uomini e beni) della struttura da proteggere.



**Zone di una struttura ZS**

parte di una struttura con caratteristiche omogenee, in cui può essere usato un gruppo unico di parametri per la valutazione di una componente di rischio.

Zona di protezione LPZ [ingl: lightning protection zone]

zona in cui è definita l'ambiente elettromagnetico creato dal fulmine. I confini di zona di una LPZ non sono necessariamente costituiti da elementi fisici (es. pareti, pavimento e soffitto).

Schermo magnetico

schermo metallico chiuso, continuo o a maglia, che racchiude la struttura da proteggere, o una parte di essa, usato per ridurre i guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

Cavo di protezione contro il fulmine

cavo speciale con isolamento incrementato il cui schermo è in continuo contatto con il suolo sia direttamente che attraverso la guaina di plastica.

Condotto per la protezione dei cavi contro il fulmine

condotto per cavi avente bassa resistività ed in contatto con il suolo (p.es. calcestruzzo con ferri di armatura interconnessi o condotto metallico).



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 3,28 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **45,490068° N**

Longitudine: **9,886919° 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 .
- 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 EN IEC 62858 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.

VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di N_G riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2025.

Data 19/02/2021

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 45,490068

Longitudine: 9,886919

