



MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA



REGIONE
MARCHE



Provincia di Fermo

Settore Viabilità - Infrastrutture - Urbanistica -
Patrimonio - Edilizia scolastica

DECRETO MIUR 13 febbraio 2019, n. 101

CONTRIBUTI PER L'ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO DEGLI EDIFICI SCOLASTICI

LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO DEL BIENNIO DELL'I.T.T. "G. E M. MONTANI" DI FERMO

IMPORTO COMPLESSIVO DEL FINANZIAMENTO 70.000,00 €

GRUPPO DI LAVORO:

Dott. Geom. Sandro Vallasciani

Arch. Maria Rita Spaziani

Ing. Alessandra Agostini

Ing. Lucia Evandri

PROGETTISTA IMPIANTI:

ARKING CONSULTING

di Mannocchi F. & C. s.n.c.

ing. Franco Mannocchi

- ing. Luigi Mannocchi

arch. Cecilia Mannocchi

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

IL DIRIGENTE

Ing. Ivano Pignatelli

ELABORATI TECNICO - RELAZIONALI

ELABORATO:

**Relazione specialistica
impianti elettrici e speciali**

R-03.E

SCALA:

NOME FILE:

DATA:

Novembre 2019

| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|-------------|------|---------|------------|-----------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

PROVINCIA di FERMO

“Lavori di adeguamento alla normativa antincendio del biennio dell'I.T.T. G. e M. Montani di Fermo.”

RELAZIONE SPECIALISTICA DI IMPIANTO ELETTRICO

Nell'ambito degli interventi previsti dalla Regione Marche in attuazione del Decreto dirigenziale n. 13 del 21 novembre 2018, emanato ai fini dell'attuazione della D.G.R. 602/2018, si colloca il presente progetto esecutivo, avente ad oggetto *“Lavori di adeguamento alla normativa antincendio del biennio dell'I.T.T. G. e M. Montani di Fermo.”*

Nello specifico, sono previsti i seguenti interventi (edili ed impiantistici):

- realizzazione dell'impianto di diffusione sonora per l'evacuazione, obbligatorio per scuole con oltre 500 persone presenti contemporaneamente;
- compartimentazione dei laboratori attraverso la posa in opera di contro-pareti in lastre di gesso e l'installazione di porte tagliafuoco aventi caratteristiche almeno EI 60;
- integrazione dell'impianto di illuminazione di emergenza con installazione degli elementi mancanti;
- sostituzione dei maniglioni antipanico non marcati CE;
- sostituzione della segnaletica di sicurezza inadeguata.

Formano oggetto della presente relazione specialistica le norme e le prescrizioni relative alla fornitura ed alla posa in opera dei componenti principali ed accessori necessari per la realizzazione/modifica dei seguenti impianti:

- Impianti elettrici speciali costituiti da:

- a) **Impianto illuminazione di sicurezza**
- b) **Impianto audio di evacuazione EVAC 54**

Impianto illuminazione di sicurezza

Nell'edificio è già parzialmente presente l'impianto di illuminazione di sicurezza, con corpi illuminanti disposti essenzialmente lungo le vie di esodo, ma comunque insufficienti a garantire il livello di illuminamento minimo previsto dalla normativa (5 lux); si prevede quindi di rinnovare completamente detto impianto che verrà realizzato con nuove linee a partire dagli attuali quadri di piano e nuovi corpi illuminanti del tipo a LED che saranno di potenza pari a 24 W. e disposti lungo le vie di esodo ad interasse tale da garantire il minimo livello di illuminamento come sopra indicato, mentre saranno di potenza pari a 11 W. nelle aule e negli altri ambienti di lavoro, disposti in corrispondenza delle uscite dagli ambienti stessi.

Le dorsali atte a contenere le linee elettriche di distribuzione saranno realizzate con idonei conduttori disposti nelle passerelle a vista già presenti lungo i corridoi dei vari livelli dell'edificio. Il posizionamento dei corpi illuminanti e delle linee di distribuzione, così come anche la loro tipologia, dovrà rispettare le previsioni indicate nei grafici di progetto allegati.

Impianto audio di evacuazione

I sistemi di **evacuazione di emergenza (EVAC)** svolgono il compito di diffondere messaggi di emergenza, ed eventuale evacuazione, in ambienti quali ospedali, industrie, centri commerciali, scuole, ecc. Tali impianti Evac possono essere installati anche in ambienti caratterizzati da un altissimo rumore di fondo e, addirittura, potenzialmente esplosivi (ATEX). L'impianto di evacuazione sonora o impianto EVAC è un sistema avanzato, che adempie alle normative EN 54-16 ed EN 54-24, ha la capacità di autodiagnosi continua dei propri componenti e ridondanza totale: anche il guasto di una o più parti non deve pregiudicare la diffusione del messaggio di emergenza.

L'impianto di che trattasi sarà costituito dai seguenti componenti:

- Una centrale di amplificazione sonora, opportunamente certificata, costituente un sistema audio compatto di allarme vocale, contenuto in **un'unica consolle** predisposta per installazione a parete, comprensiva del software di configurazione e dotata di tutte le funzionalità previste dagli standard e dalle normative: EN54-16:2008, EN54-4:2006, ed EN50130-4:2011 (CPR: 0560-CPR-152190001/00), completa anche di postazione microfonica integrata.
- Una serie di altoparlanti posizionati a soffitto o parete, secondo la necessità, derivati dalla centrale di amplificazione con apposito cavo di tipo resistente all'incendio e disposti comunque secondo i grafici di progetto.

Prescrizioni generali degli impianti

Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (Legge 186 del 1.3.68 e legge n. 46 del 05/03/90 e s.m.i.)

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamenti vigenti ed in particolare devono essere conformi:

- alle prescrizioni dei VV.FF. e delle Autorità locali;
- alle prescrizioni e indicazioni dell' ENEL o dell' Azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- alle disposizioni di Legge e norme C.E.I. sotto indicate.

C.E.I. 11-17 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica linee in cavo.

C.E.I. 20-45 – Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U0/U non superiore a 0,6/1kV.

C.E.I. 34-21 - Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni generali e prove.

C.E.I. 34-22 - Apparecchi di illuminazione. Parte 2': Requisiti particolari. Apparecchi per illuminazione di emergenza.

C.E.I. 64-2 - Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione incendio.

C.E.I. 64-8 - (Ottobre 1992) - Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali.

C.E.I. 64-9 - Impianti elettrici utilizzatori negli edifici civili a destinazione res. e simile.

C.E.I. 64-50 - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

C.E.I. 79-1-2-3 - Impianti anti-intrusione, antifurto e relative apparecchiature.

C.E.I. 103-1 - Impianti telefonici interni.

D. M. 10-4-84 - Eliminazione dei radio disturbi.

Legge 186 del 1-03-68 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici.

Legge 791 del 18-10-77 - Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

Legge 46 del 5-03-90 - Norme per la sicurezza degli impianti.

DPR n. 447 del 06.12.1991 - Regolamento di attuazione della L. n. 46 del 05.03.90, in materia di sicurezza degli impianti.

Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

D.Lgs. n. 81 del 9/04/2008 e s.m.i. definito come "Testo unico sulla sicurezza"

C.E.I. 64-8/3 sugli Impianti Elettrici Residenziali

DLgs 106/17 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011", che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione (Regolamento CPR).

La presente relazione è accompagnata dai seguenti elaborati del progetto degli impianti elettrici per la realizzazione delle opere in oggetto:

1. Elaborati grafici con schemi planimetrici in scala degli ambienti con la disposizione degli utilizzatori e della rete elettrica di distribuzione;
2. Calcolo illuminotecnico tipo vie di esodo
3. Schemi unifilari, redatti secondo la simbologia CEI.

Il progetto allegato comprende una serie di impianti elettrici, tutti operanti in base allo stesso principio fisico, ma diversi per finalità, tipologia costruttiva, ingombri, ecc..

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute alla umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme C.E.I. e tabelle di unificazione C.E.I. UNEL, ove queste esistono, oltre che alla Legge 791/77. E' raccomandata, nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del C.E.I. e la lingua italiana. Gli impianti elettrici sono stati calcolati per la potenza impegnata. E' prevista la

installazione nei quadri di distribuzione a livello di singola utenza di interruttori magnetotermici e/o differenziali di protezione ove si renda necessario integrarli per fornire alimentazione agli impianti installati.

Si devono comunque rispettare le seguenti sezioni minime dei conduttori:

a) illuminazione di base:

sezioni dei conduttori non inferiore a 1,5 mmq.;
protezione 10A;

b) illuminazione di sicurezza:

sezioni dei conduttori non inferiore a 1,5 mmq.
protezione 10A;

c) prese a spina 10 A per piccoli utilizzatori:

sezione dei conduttori minima 2,5 mmq.;
protezione 16A;

d) prese a spina interbloccate per app. utilizzatori con potenza unitaria > a 3,6 KVA;

sezione minima dei conduttori 2,5 mmq.;
protezione 16A.

in particolare si avranno le seguenti misure minime di sezione:

| | |
|---------------------|---|
| 1 mm ² | circuiti di segnalazione; |
| 2,5 mm ² | dorsali alimentanti utilizzatori luce; |
| 1,5 mm ² | derivazioni alimentanti utilizzatori luce; |
| 4 mm ² | dorsali alimentanti utilizzatori di forza motrice; |
| 2,5 mm ² | derivazioni alimentanti utilizzatori di forza motrice.. |

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare sicuramente il servizio a cui appartengono, in funzione del loro impiego e della tensione di esercizio, i cavi sono raggruppati nelle seguenti categorie:

- Cavi di potenza B.T. inclusi i relativi cavi di interblocco, comando e segnalazione;
- Cavi di bassissima corrente;
- Cavi di distribuzione in continuità;
- Cavi telefonici;
- Cavi per il servizio informatico;
- Cavi per impianti speciali.

Per quanto possibile i cavi appartenenti alle suddette categorie sono tenuti separati tra di loro con spaziature adeguate.

Tutti i cavi consegnati in matasse o bobine saranno trasportati e posati in modo da evitare danneggiamenti.

Non saranno realizzate saldature, salvo su alcuni impianti particolari di correnti deboli, le eventuali saldature saranno comunque realizzate all'interno di scatole o cassette.

I cavi per energia utilizzati nell'esecuzione dei vari impianti saranno contraddistinti dalle seguenti colorazioni (tabelle CEI - UNEL 00722) e CEI 64-8:

- Protezione, equipotenziale, terra: giallo/verde;
- Neutro: blu chiaro;
- Fase: nero, marrone, grigio.

I cavi di energia saranno del tipo specificato dalle relative norme costruttive.

Sono adatti alla condizione di posa prevista con livello d'isolamento non inferiore a quanto specificato:

1. *Cavi senza guaina*, da introdurre in tubi protettivi di tipo flessibile con tensione nominale non inferiore a 450/750 V da adibirsi esclusivamente alla formazione dei circuiti terminali;
2. *Cavi con guaina*, per posa fissa su pannelli portacavi di tipo flessibile o rigido con tensione nominale 600/1000 V da adibirsi esclusivamente alla realizzazione dei circuiti di distribuzione primaria e secondaria.

Cavi con tensione nominale non inferiore a 300/500 V si possono impiegare solo per i circuiti di segnalazione e comando. Per quanto attiene al comportamento nei confronti dell'incendio valgono le seguenti ulteriori specificazioni:

I cavi di cui al punto (1) sono del tipo non propaganti l'incendio e senza emissione di gas corrosivi (secondo CEI 20-38, CEI 20-37, CEI 20-22 II) con sigla di designazione NO7G9-K o equivalente secondo regolamento CPR.

Per i cavi di cui al punto (2) sono del tipo non propaganti l'incendio e senza emissione di gas corrosivi (secondo CEI 20-13, CEI 20-37, CEI 20-22 III) con simbolo di designazione FG7(O)M1 o equivalente secondo regolamento CPR.

Nella scelta dei colori e della notazione alfanumerica dei conduttori delle fasi e dei diversi circuiti, è rispettato quanto prescritto dalla norma CEI(64-8).

Per gli impianti ausiliari a servizio degli allarmi verranno utilizzati cavi resistenti al fuoco FTG10(O)M1 0,6/1 Kv rispondente alla Norma RF31-22 o equivalente secondo regolamento CPR.

La sistemazione dei cavi sulle passerelle non sarà preclusa la rimozione o l'aggiunta di singole linee e, saranno evitati, per quanto possibile, incroci.

I cavi saranno posati in maniera da assumere andamento il più possibile rettilineo, in corrispondenza di cambiamenti di direzione avranno curve ad ampio raggio, comunque non inferiori a 15 volte il diametro del cavo.

I cavi di potenza saranno posati in modo da assicurare una adeguata circolazione d'aria. I cavi posati sulle

passerelle orizzontali saranno fissati con fascette fermacavo in P.V.C..

Gli attraversamenti REI, se necessari, da parte delle passerelle saranno compartimentati con elementi tagliafuoco.

Il quadri elettrici sono del tipo in pvc o in metallo per montaggio a parete o a terra; le porte frontali in vetro di sicurezza sono incernierate indifferentemente sul lato destro o sinistro e hanno un grado di protezione IP44. La disposizione delle apparecchiature e degli strumenti tiene conto della necessità dell'esercizio e della manutenzione ordinaria e straordinaria. Ciascun quadro è dimensionato tenendo presente i seguenti punti:

1. La dissipazione del calore delle apparecchiature ed ha quindi volume necessario per lo smaltimento;
2. Assicura un comodo e facile accesso alle apparecchiature, in particolare a quelle parti di più frequente ispezione;
3. Il dimensionamento è maggiorato del 25% onde permettere futuri ampliamenti.

Le morsettiere riportano le indicazioni necessarie per contraddistinguere il circuito ed il servizio a cui ciascun conduttore appartiene.

Le apparecchiature di manovra e protezione sono raggruppate sul fronte del quadro e sono montati ad un'altezza dal pavimento compresa tra 200 e 2000 mm, la loro funzione è individuata da targhette, le cui diciture sono rilevabili dagli schemi elettrici unifilari.

Per l'ingresso, l'uscita dei cavi e per tutte le apparecchiature che possono restare in tensione anche a sportello aperto, sono previste delle protezioni in materiale isolante, con adesivi monitori.

Una copia dello schema elettrico funzionale sarà inserito in apposita tasca in materiale plastico in ogni quadro di appartenenza.

I quadri sono muniti di una targa identificativa con i dati come richiesto dalla norma CEI EN 60439-1 e completi di dichiarazione di conformità e di certificato di collaudo del costruttore secondo la Norma CEI EN 60439-1. Una copia della documentazione verrà inserita in una apposita tasca in materiale plastico.

Gli interruttori di protezione e gli interruttori di manovra-sezionatori con portata superiore o uguale a 125 A sono di tipo scatolato.

Gli interruttori di protezione ove necessario sono stati dotati di sganciatore per la realizzazione delle funzioni di protezione richieste ed indicate sugli schemi di riferimento; gli sganciatori sono stati dotati di soglia di intervento fisso o regolabile con valori di taratura o campo di regolazione come indicato negli schemi di riferimento.

Per quanto riguarda la protezione contro il sovraccarico sono state realizzate le protezioni dei conduttori sia di fase sia di neutro; per quanto riguarda la soglia di intervento della protezione di neutro, il valore di taratura è pari alla metà della corrispondente taratura di fase oppure uguale alla stessa.

Per quanto concerne il potere di interruzione (Ics) dei dispositivi di manovra e protezione installati all'interno dei quadri elettrici, si constata che tale valore è superiore al valore della corrente di corto circuito presente nel punto di installazione con un valore minimo di 6 kA.

Tutti i conduttori utilizzati dovranno essere del tipo conforme alle seguenti norme:

C.E.I. 20-38/1 – Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1 – Tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1kV.

C.E.I. 20-45 – Cavi resistenti al fuoco isolati con miscela elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1kV.

DLgs 106/17 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011", condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione (Regolamento CPR).

Nella valutazione della sezione dei conduttori si è tenuto conto della caduta di tensione max. del 4%, considerando anche i tratti orizzontali e verticale fino agli utilizzatori. Il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. Gli interruttori automatici devono essere con poli protetti.

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti o in vista, devono essere sempre protetti meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette portacavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

I cavi posati su tubi o condotti devono risultare sempre sfilabili e reinfiliabili; quelli posati in canali, su passerelle o entro vani devono poter essere sempre rimossi o sostituiti. Nei tubi e condotti non devono esserci giunzioni e morsetti. Il collegamento fra il punto di consegna energia da parte dell'Enel e il quadro generale deve essere realizzato avendo cura anche della resistenza meccanica del collegamento; se eseguito interrato deve essere realizzato con l'uso di tubo in plastica interrato ad almeno 0,5 m di profondità, con cavi muniti di guaine protettive e con nastro monitor posato 0,2 m sopra la linea.

I tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento o per le canalizzazioni a vista. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti, con un minimo di 10 mm. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm. Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali e ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotto. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo. Il diametro interno dei condotti, se circolari, deve essere pari almeno a 1,8 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 15 mm. Per i condotti, canali e passerelle a sezione diversa dalla circolare, il rapporto tra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi deve essere non inferiore a 2. Qualora si preveda l'esistenza,

nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.. E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi, se esistente, non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4 % della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione C.E.I. UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori in rame ammesse sono: 0,50 mmq. per circuiti di segnalazione e telecomando; 1,5 mmq. per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria non superiore a 2,2 KW; 2,5 mmq. per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 KW e inferiore o uguale a 3,6 KW- 4 mmq. montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 KW. I cavi utilizzati saranno in rame della migliore qualità in guaine autoestinguenti.

Descrizione degli impianti.

L' intero edificio ha una sola fornitura di energia elettrica direttamente in Bassa Tensione (BT) in derivazione da n. 1 contatore dall'Ente distributore (Enel), a 380V. Trifase con le seguenti caratteristiche elettriche:

DATI DEL SISTEMA ELETTRICO

| | | |
|---|-----------------------------------|----------|
| - | Icc presunta al punto di consegna | 6kA |
| - | Tensione nominale | 400/230V |
| - | Frequenza nominale | 50Hz |
| - | Sistema di classificazione | TT |
| - | Caduta di tensione | ≤ 4% |

Impianto di illuminazione di emergenza

Per quanto riguarda l'illuminazione di emergenza, si è preferito utilizzare sorgenti con alimentazione autonoma distribuita. Tali sorgenti sono del tipo LED per minimizzare i consumi e aumentare l'efficienza dell'impianto, sono servite da una apposita linea separata con origine dal quadro principale o di piano ed entrano in funzione, automaticamente, in assenza di tensione di rete.

Impianto di evacuazione audio (EVAC)

Di seguito la descrizione delle opere che si rendono necessarie per la realizzazione dell'impianto di evacuazione audio (EVAC) a servizio dei locali dell'attività'. Lo scopo del impianto EVAC è quello di fornire messaggi intelligibili, per gestire la sicurezza delle persone in caso di emergenza con particolare riguardo alla emergenza in caso di incendio.

La seguente sezione riguarda le opere necessarie alla realizzazione dell'impianto di evacuazione audio (EVAC) a servizio dei locali di seguito descritti. I locali interessati alla presente progettazione sono riportati nella planimetria allegata alla presente. I particolare risultano esclusi tutti gli impianti non indicati (se presenti).

PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le principali normative tecniche di riferimento che sono state utilizzate sono le seguenti (elenco non esaustivo) :

- Norma EN 60849 (CEI 100-55): progettazione, funzionalità, installazione e manutenzione dei sistemi di evacuazione.
- Norma ISO 7240-19: sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio ed in particolare parte 19 " progettazione , installazione , messa in servizio, manutenzione ed esercizio di sistemi di allarme vocale per scopi di emergenza ".
- Norma UNI 9795: sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarmi incendi.
- Norma CEI 64/8 sezione 7;
- Norme di prodotto EN 54-16 e 54-24.

Per quanto riguarda le disposizione di Legge si dovrà fare riferimento principalmente a quanto di seguito specificato :

- LEGGE 186/68: regola dell'arte.
- D.M. 37/08: installazione degli impianti all'interno di edifici.

L'impianto EVAC avrà le seguenti caratteristiche:

- il livello di pressione sonora del segnale di preavviso e dei messaggi di emergenza dovrà essere superiore a 75 dB LaeqT dove T e' la durata di un messaggio di emergenza pre-registrato o microfonico (dal vivo).

- La diffusione dei messaggi pre-registrati di emergenza avverrà in maniera automatica e sarà comandata dalla centrale di rivelazione incendi. Tuttavia il sistema avrà a disposizione anche comandi manuali per attività non inerenti la gestione dell'emergenza.

Relativamente all'impiego di apparecchiature e materiali l'Installatore, si atterrà alle disposizioni previste nel presente progetto e a tutte le normative applicabili alla tipologia di impianto oggetto della presente relazione sebbene non citate nella stessa. Egli dovrà fare particolare attenzione che tutti i materiali previsti siano idonei per il luogo ed il tipo di installazione ed abbiano caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, termiche e corrosive alle quali possono essere sottoposti, nonché alla presenza di polveri od umidità.

Le apparecchiature principali saranno installate all'interno di apposito Rack di seguito descritto.

Le apparecchiature dovranno essere alimentate a mezzo di sistema elettrico monofase 230V, 50Hz costituito da prese installate a parete in prossimità delle apparecchiature. Le prese dovranno essere protette da apposito interruttore magnetotermico-differenziale atto a togliere tensione alle apparecchiature in casi di manutenzione.

Oltre l'alimentazione ordinaria il sistema sarà dotato di alimentazione di emergenza che manterrà in funzione l'impianto in caso di black/out e/o di emergenza.

L'impianto sarà realizzato posando cavi resistenti all'incendio posati all'interno di idonee canalizzazioni fissate a parete, di dimensioni tali a contenere i cavi necessari e con sufficiente spazio disponibile.

L'impianto di diffusione sonora sarà suddiviso in diverse zone come indicato nello schema a blocchi allegato alla presente relazione.

Dovrà essere realizzato collegamento con impianto di rivelazione fumi esistente in maniera tale che in caso di allarme incendio la centrale di rivelazione fumi, attivi in modo automatico un messaggio pre-registrato (da concordarsi con il committente e RSPP), in maniera tale che vengano attivate le procedure predisposte.

Il collegamento dovrà essere realizzato in accordo con il manutentore dell'impianto rivelazione fumi. Il collegamento di allarme tra il sistema di rivelazione fumi ed il sistema EVAC, dovrà essere realizzato cavo resistente al fuoco tipo FTG10 OM1.

In caso di attraversamenti di compartimenti antincendio, necessari alla posa dei cavi di collegamento del nuovo impianto EVAC, sarà a cura dell'installatore il ripristino del grado di resistenza al fuoco REI della parete e/o soletta.

Per l'installazione in oggetto si prevede un sistema di emergenza digitale per Audio Allarme (conforme e certificato relativamente alla normativa europea EN 54-16), PA, Paging e sottofondo musicale (BGM).

Gli apparati di alimentazione ordinaria e di emergenza del sistema stesso dovranno essere conformi e certificati relativamente alla normativa europea EN 54-4 I diffusori acustici utilizzati dovranno essere conformi e certificati relativamente alla normativa europea EN 54-24 (Diffusori acustici per sistemi allarme incendio)

L'unità centrale, che dovrà essere basata su una piattaforma digitale, sarà sviluppata con tecniche e tecnologie conformi allo stato dell'arte: dovrà consentire una riproduzione audio di alta qualità, per

ottimizzare l'intelligibilità dei messaggi e garantire la massima sicurezza e robustezza per funzioni di emergenza (evacuazione audio-guidata).

Il sistema dovrà essere compatto, l'unità centrale, di tipo "all-in-one", integrerà tutti i dispositivi per:

- Gestione, Programmazione e Controllo mediante processore dedicato e integrato nell'unità;
- possibilità di effettuare "Gestione, Programmazione e Controllo", indifferentemente, mediante display e comandi disposti sul pannello frontale, o mediante un PC contenente uno specifico SW;
- registratore riproduttore digitale per: messaggi di emergenza previsti dalla norma (protetti e isolati da eventuali interventi esterni), messaggi generici/commerciali – toni di attenzione;
- amplificazione: l'unità sarà provvista di amplificatore integrato da 240W o 360W (secondo necessità), le potenze anzi dette si intendono misurate in Watt RMS;
- Selezione zone: un selettore monitorato per linee altoparlanti, minimo sei zone selezionabili, sarà integrato nell'apparecchio.

Il tutto sarà contenuto in una struttura monolitica, alta 3 unità modulari, da appoggio e inseribile a rack standard 19": installazione, programmazione e gestione dovranno essere, semplici e intuitive.

Oltre ai requisiti sopra citati l'unità centrale dovrà garantire tutte le funzionalità erogabili da un moderno e completo sistema integrato.

Il sistema dovrà essere integrato, con gestione dei segnali, controlli e diagnostica completamente digitale. Dovrà essere di ultima generazione sia per la tecnologia adottata per i componenti, sia per essere progettato e costruito in conformità alla norma EN 54-16.

Le principali finalità e funzionalità che il sistema dovrà erogare, sono:

Funzione per evacuazione di emergenza

Il sistema dovrà garantire un progetto/prodotto, realizzato secondo i canoni più avanzati, in particolare dovrà rigorosamente rispettare i seguenti requisiti e caratteristiche:

- omologazione: conformità alla norma EN 54-16 (oltre che alla EN/IEC 60849) e, come imposto dalla norma stessa, l'omologazione del sistema sarà rilasciata da un ente terzo, riconosciuto a livello internazionale.
- integrazione: sistema integrato provvisto (con l'eccezione di espansioni funzionali alla dimensionamento dell'applicazione) di tutti i componenti e dispositivi previsti per la conformità alla norma: pertanto, con l'esclusione dei dispositivi di backup, al dispositivo, all in one, non dovrà essere aggiunta alcuna parte per definirne e garantirne la funzionalità di emergenza, essendo questa la sua prerogativa originaria.
- stazioni di chiamata Vigili del Fuoco: il sistema sarà provvisto frontalmente di un microfono completamente controllato (capsula compresa) ad uso del responsabile dei VVFF, in caso di emergenza. Sarà possibile in futuro anche l'installazione di una stazione microfonica per VVFF remota, in alternativa a quella sopra (secondo programmazione), provvista di tasti per la selezione delle zone e il richiamo di tutte le funzioni riportate sul frontale dell'unità di controllo: naturalmente, data la funzione cui è destinata, anche per quest'unità dovrà sottostare alla monitoria di tutte le componenti della catena funzionale (capsula microfonica, elettronica, alimentazione, rete di comunicazione)

- programmazione e gestione: il sistema dovrà garantire la propria programmazione, gestione e controllo sia mediante display e comandi ubicati sul frontale della centrale, sia utilizzando un PC esterno in cui installare il software specificamente sviluppato per la centrale.
- amplificazione: nella centrale sarà integrato un amplificatore di alta qualità connesso con un complesso per la selezione delle linee altoparlanti, sarà possibile selezionare almeno sei zone, ogni linea in uscita sarà controllata dalla diagnostica e disporrà di:
 - un pulsante per selezionare o escludere una specifica zona servita;
 - un attenuatore per la regolazione del livello sonoro nella specifica zona.
 Sia le selezioni che le regolazioni di volume relative alle zone ed attuate manualmente dal pannello frontale, in caso di emergenza saranno riportate automaticamente nelle condizioni programmate per la massima efficienza per l'evacuazione o la segnalazione di pericolo.
- connettività: la centrale sarà provvista di una serie di input/output facilmente accessibili e programmabili mediante le quali si potranno effettuare:
 - connessioni digitali con altri dispositivi o PC
 - connessioni audio per dispositivi e sorgenti esterne
 - connessioni telefoniche, mediante le quali ottimizzare la funzionalità utilizzando servizi provenienti da intercom e/o centrali telefoniche
 - connessioni per l'ampliamento e il dimensionamento del sistema complessivo
- scalabilità: sarà possibile effettuare implementazioni per adeguare il sistema a eventuali successivi ampliamenti;
- Implementazioni: l'impianto, anche successivamente alla prima installazione, dovrà consentire ampliamenti sia per potenza complessiva sia per numero di aree da servire e selezionare e conseguentemente tra gli apparati previsti per il sistema dovranno essere contemplati:
 - Amplificatori, finali di potenza provvisti di selettore per almeno sei linee altoparlanti. L'apparecchio conterrà tutte le prerogative e caratteristiche dell'unità centrale con l'eccezione della parte di controllo e programmazione: tali funzioni dovranno essere esclusivamente a carico dell'unità centrale stessa, unico controllore e gestore del sistema. Tutto quanto di interesse dell'unità ausiliaria, da e per l'unità centrale (fonia, controlli, dati, diagnostica, ...) transiterà tramite una connessione effettuata con cavo CAT5. Le unità di ampliamento dovranno essere disponibili nelle potenze di 240W e 360W (potenza RMS)
 - Backup: tutti i servizi fondamentali del sistema dovranno essere adeguatamente protetti e ridondati per garantire la regolare funzionalità del sistema stesso anche in caso di guasti (secondo i requisiti imposti dalla norma EN 54-16).
 - Amplificatori di scorta: dovranno essere adeguati, per quantità e potenza, alla dimensione del sistema base completo di tutte le implementazioni, in caso di guasto ad uno degli amplificatori principali, il sistema provvederà automaticamente e in tempo reale a sostituirlo con un'unità di scorta che sarà, come minimo, della stessa potenza (amplificatore di backup).
 - Alimentazione secondaria (controllo e batterie): l'alimentazione primaria, quella di rete, sarà costantemente controllata e monitorata da un apposito dispositivo; in caso di disservizi di rete (black out) il dispositivo provvederà, in tempo reale e senza soluzione di continuità della funzionalità, ad alimentare tutti gli apparecchi costituenti il sistema con un gruppo di batterie (backup di alimentazione). La capacità delle

batterie impiegate sarà adeguata a consentire il funzionamento di tutto il sistema, comprese le implementazioni per emergenza, per almeno trenta minuti alla massima potenza. Lo stesso dispositivo preposto al controllo dell'alimentazione primaria dovrà provvedere al monitoraggio del gruppo batterie e sarà dimensionato per mantenere costante lo stato di carica dello stesso.

Funzione audio P.A. chiamata e diffusione musicale:

Premessi i requisiti riassunti nel capitolo precedente per la parte EVA", il sistema dovrà garantire tutte le funzionalità erogabili da un moderno e completo sistema integrato PA:

- controllo locale della diffusione: nella rete altoparlanti sarà possibile installare regolatori di volume distribuiti nelle aree. Questi apparecchi, denominati anche attenuatori, potranno essere di qualunque tipo tra quelli disponibili sul mercato: al fine di non creare limiti o ostacoli alla creazione della rete altoparlanti, potranno essere impiegati, indifferentemente, sia regolatori di volume "a tre fili" sia regolatori di volume a (quattro fili):
- sulla base ai set forniti alla centrale durante la programmazione relativamente alla presenza di questi dispositivi, durante la fase diagnostica delle linee altoparlanti, la macchina sarà in grado di valutare e computare i carichi determinati dalla presenza dei dispositivi evitando che questi possano inficiarne i riscontri. Inoltre è fatto obbligo, al fine di assicurare una reale funzionalità PA, che la tecnologia adottata per l'analisi e i test delle linee non limiti o interrompa in alcun modo (neanche per una minima frazione di tempo) il segnale trasmesso.
- il programma emergenza impostato nella centrale sarà sempre prioritario: in caso di allarme, indipendentemente dal programma in corso o dalla posizione del regolatore (che potrebbe essere spento), verrà inoltrato il messaggio di allarme (memorizzato o diretto) e attivando il by pass di tutti gli attenuatori, consentendo la trasmissione del segnale di emergenza ovunque e al massimo volume programmato
- per svolgere al meglio la funzione PA, la centrale sarà provvista di una serie di ingressi, sia locali che generali, descritti di seguito nelle "Caratteristiche del Sistema".
- Contemporaneità "Messaggi" e "diffusione" in aree diverse: sarà possibile trasmettere due programmazioni audio contemporanee mediante amplificatore ausiliario (per il quale deve essere predisposto un apposito link sulla centrale e sulle unità di ampliamento). In tal modo sarà possibile ottenere la contemporaneità di segnali diversi in zone diverse: ovvero consentire la contemporaneità di musica (BGM) e annunci in zone differenti (in caso di annuncio, alle aree non interessate dallo stesso non sarà interrotto il programma in corso).

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

- Conformità alla norma (EN 54-16) e Funzioni di Emergenza
- Il sistema sarà certificato da ente terzo accreditato presso la CEN. Sull'apparato dovrà essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione.
- Monitoraggio delle linee altoparlanti senza interruzione del programma trasmesso (musica, annunci, ...).
- Monitoraggio continuo linee altoparlanti
- Provvisto di attenuatori, uno per ogni linea altoparlanti
- rilevamento e indicazioni puntuali e complessive dei malfunzionamenti

- Consolle pompieri sia a bordo che remota (la prima è installata sul frontale dell'apparecchio)
- Microfoni per Vigili del Fuoco incorporato
- Alimentazione AC / DC controllata e ridondata
- Registratore-riproduttore digitale per messaggi allarme incorporato
- Zone di uscita assegnabili
- Messaggi vocali di allarme
- Due livelli, diffusione selettiva Messaggio/Zona (Allerta/Evacuazione)
- Caratteristiche Audio Digitale - Processato e Controllato o Full digital audio mixing (DSP)
- Conversione AD/DA 48kHz
- Tono controllo digitale o Registratore riproduttore digitale high quality incorporato per EVAC, Comunicati e carillon
- Linear PCM source (48kHz sampling)
- Memoria per 600 secondi totale partizionabile
- Messaggi Audio Emergenza
- Messaggi Audio Generali
- Carillon
- Configurazione e Software
- Impostazioni e regolazioni mediante display LCD integrato sul pannello frontale
- Impostazioni e regolazioni mediante PC via LAN Software per impostazioni e regolazioni (compatibile con Windows)
- Funzioni di paging (chiamata) flessibili e strutturate
- Interfacce di linea per console microfonica con selettore remoto
- Chiamate programmabili e selettive per: tutte le zone, gruppi e individuali
- Due programmazioni audio contemporanee mediante amplificatore ausiliario. Ciò consente la contemporaneità di musica (BGM) e annunci in zone differenti (in caso di annuncio, alle aree non interessate dallo stesso non sarà interrotto il programma in corso)
- Microfono locale per emergenza e annunci
- Diffusione locale di programmi musicali (BGM)
- 4 INPUT MIC/LINE inputs
- 2 INPUT per BGM (ingressi per sorgenti registratore, CD, ...)
- Possibilità di connettere fino a 4 consolle remote (di cui max. 2 postazioni pompieri)
- Possibilità di gestire fino a 60 zone (linee altoparlanti) indipendenti (6 zone per amplificatore)
- Regolazione del volume indipendente per ogni zona.
- Audio processato e controllato in modalità completamente digitale
- Audio mixing completamente digitale (DSP)
- Registratore di messaggi digitali di alta qualità incorporato
- Configurazione intuitiva
- Selezione zone, set delle priorità, rilevamento guasti via PC tramite software dedicato
- Display LCD per visualizzare configurazioni, impostazioni e lo stato corrente del sistema.

Sistema Complessivo

Caratteristiche dimensionali del Sistema: Ingressi – Uscite – Controlli:

- ingressi audio con sensibilità regolabile (Mic / Line)
- ingresso per musica di sottofondo BGM (2 ingressi per sorgenti selezionabili)
- ingressi console microfoniche remote
- Postazione microfonica Vigili del Fuoco
- Console microfoniche remote
- Console microfoniche remote ad uso locale delle unità espansione
- zone (uscite altoparlanti) assegnabili
- 2 uscite di linea audio
- Contatti di emergenza programmabili in ingresso
- Contatti di emergenza programmabili in uscita
- Contatti ad uso generale programmabili in ingresso
- Contatti ad uso generale programmabili in uscita

SISTEMA PRINCIPALE

Unità Centrale Sistema:

- Sistema integrato "Unità Centrale con Amplificatore" con Certificazione di conformità alla Normativa EN 54-16 rilasciato da ente accreditato presso la CEN
- Sull' apparato deve essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione.
- Piattaforma mixer preamplificatore Digitale
- Amplificatore integrato da 240/360W
- Unità per Vigili del Fuoco integrata
- 4 INPUT Mic / Line e 2 INPUT per musica di sottofondo (BGM)
- 6 linee altoparlanti assegnabili (programmazione) con possibilità di selezione diretta
- Display LCD (per programmazione e indicazione guasti)
- Indicatore di livello a 5 segmenti
- Messaggi di evacuazione
- Unità da appoggio o inseribile a rack standard 19" (3 unità modulari)

Pannello Frontale

- Funzioni di programmazione
- Programmazione di configurazioni, controlli e livelli
- Indicazioni stato sistema (diagnostica)
- Controllo ingressi (per ogni ingresso)
- Regolazione volume ingressi
- Controllo di Volume generale
- Interruttore alimentazione
- Indicatore di unità attiva o in stand by
- Controllo Uscite (per ogni uscita)

- Selezione uscite (linee altoparlanti)
- Indicatori per ogni uscita (selezionata/in allarme)
- Regolazione livelli (mediante attenuatori diagnosticati con funzione by pass)
- Indicazioni di guasto diretta (extra display LCD)
- Guasto generale
- Guasto alla CPU interna
- Controlli per emergenza
- Attivazione manuale emergenza
- Attivazione Evacuazione/Allerta/Reset operazioni
- Attivazione del microfono Vigili del Fuoco
- Altoparlante per segnale allarme/Evacuazione

Pannello posteriore

- 6 connessioni per linee altoparlanti
- Ingresso 100V amplificatore backup
- Link P.A. backup (fonia, dati, controlli)
- Uscite preamplificate
- Uscita per chiamata

Uscita per musica di sottofondo (BGM)

- Ingressi audio
- 1-3 Mic/Linea
- 1-2 musica di sottofondo (BGM)
- Connessione rete LAN
- Connessioni per set
- Update Firmware
- Configurazione
- Ingresso audio 4
- Volume ingresso (non accessibile dal frontale)
- Livello Mic/Linea
- Controlli generali I/O
- Connessioni dedicate
- 2 connessioni per console remote serie RM
- 1 connessione per unità espansione sistema serie VM
- 1 connessione per unità esterna per secondo canale PA contemporaneo
- Connessione per controlli emergenza in ingresso e uscita
- Connessione per unità controllo alimentazione supplementare (ridondanza alimentazione)
- Controllo attenuatori
- Uscita 24V DC per linee a 4 fili (attenuatori con relè)
- Uscita diretta per linee a 3 fili (attenuatori senza relè)

- Presa alimentazione primaria
- Ingresso e uscita alimentazione in corrente continua (DC)
- Connessioni dedicate
- 1 connessione per unità espansione sistema serie VM
- 1 connessione per unità esterna per secondo canale PA contemporaneo

Microfono da Tavolo per Annunci

- 10+3 tasti Funzione
- Segnalazioni ottiche di Stato, Zone attive, Fault, Emergenza in corso, ecc.
Preamplicato - out 0dB 600 bilanciato
- Generatore di Tono di Attenzione programmabile
- unità dotata di autodiagnosi
- massima distanza di collegamento alla centrale 800m.
- alimentazione 24Vdc (range 16□28 Vdc) - (possibile alimentaz. in emergenza).

Amplificatore di Scorta

- Specifico per Sistemi di Audio Allarme Evacuazione Vocale
- Completamente Conforme Norme EN 54-16

Sull' apparato deve essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione

- Capacità di funzionamento h24.
- Equipaggiato con Funzione Autodiagnosi.
- 1 canale con potenza di uscita cad. 240/360 Watt RMS continui
- Risposta in Frequenza 40□16.000 Hz. □3 dB [su out 50/70/100V.]
- Uscite per linea diffusori a tensione costante 50/70/100 V.
- Ingresso audio BF 0dB 10K□□bilanciato (con modulo VP-200VX).
- Presa Ingresso/Uscita Controlli per Interfacciamento con Centrale
- Segnalazione ottica di "in funzione" e di "Surriscaldato".
- Completo di adattatore rack standard EIA 19".

Unità Alimentatore di Emergenza

- Conforme e certificato relativamente alla normativa EN 54-4
- Sull' apparato deve essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione
- In caso di mancata alimentazione provvede ad alimentare il sistema con le batterie o con UPS
- Possibilità di mantenimento in carica di eventuali batterie
- Sonda termica per controllo temperatura batterie

Batterie Tampone per Alimentazione di Emergenza

- Amperaggio 45 Ah
- Al piombo, tensione costante 12V

Diffusore da incasso a controsoffitto o a box per montaggio a parete per sistemi di emergenza

Conforme e certificato relativamente alla normativa EN 54-24

Sull'apparato deve essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione

- corpo in acciaio e griglia in rete di acciaio colore bianco RAL 9010
- Dotato di doppia morsettiera Ceramica e Fusibile Termico
- potenza applicabile 9/6 Watt (riproduzione continua/pink noise)
- risposta in freq. 100□10.000 Hz.
- sensibilità 94 dB 1W./1m [98dB 6W./1m.]
- altoparlante 16 cm.
- completo di trasformatore per linea in tensione e attenuatore di potenza

Mobile Rack professionale Verticale

- struttura in metallo componibile altezza 13 unità.
- verniciatura a forno con vernice a polveri resistente ad urti e graffi
- piano inferiore a piede lungo con ruote bloccabili
- standard EIA 19"
- pannelli di chiusura ed aerazione.
- piani interni e supporti vari.
- Completo

NOTA: ove la conformità di un componente alla Norma relativa non sia espressamente dichiarata in catalogo, sarà necessaria una copia della documentazione specifica. Quanto detto si estenderà anche agli eventuali materiali ricevuti in conto lavorazione, dei quali l'Installatore né diventerà pienamente responsabile.

NOTA: le caratteristiche tecniche sopra esposte sono state ricavate dal Progettista da prodotti già presenti sul mercato. Tali prodotti non sono da intendersi comunque vincolanti purché l'Installatore dimostri che i prodotti da lui scelti si possono considerare simili a quanto indicato nella presente relazione. I prodotti da installare nell'impianto dovranno essere comunque preventivamente accettati dalla Direzione Lavori.

CANALIZZAZIONI

L'installazione dei nuovi cavi necessari all'impianto Audio EVAC verrà realizzata all'interno di nuove vie cavi mediante la posa di canale termoplastico posato a vista o all'interno di canalizzazioni e/o passerelle qualora esistenti e ove le condizioni di posa lo consentano.

Eventuali opere edili saranno necessarie solo per gli attraversamenti di solette verticali e/o attraversamenti di pareti orizzontali. Il canale destinato all'installazione dei cavi di distribuzione dell'impianto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Materiale autoestinguente ed antiurto.
- Grado di protezione: IP40.
- Smontabilità del coperchio e degli accessori con attrezzo.

- Grado di resistenza meccanica all'urto: 2 joule a temperatura ambiente.
- Resistenza al calore: 60° C.
- Conformità alla Norma CEI 23-19.
- Approvazione IMQ.
- Marcatura : CE.

Eventuali connessioni dovranno essere eseguite entro cassette con grado di protezione minimo IPXXB e fissate saldamente al soffitto o alla parete (non è ammesso il fissaggio delle cassette di derivazione al controsoffitto). Le cassette di derivazioni dovranno riportare indicazione del tipo di impianto in esse derivato.

CAVI

I cavi che verranno installati per la realizzazione dell'impianto EVAC dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Cavo per sistema EVAC

- cavo multipolare resistente al fuoco per impianti EVAC;
- isolante XLPE;
- conduttore flessibile in rame rosso elettrolitico classe 5;
- protezione al fuoco : fasciatura a nastro di mica-vetro;
- norme di riferimento : EN 50200 PH 120, IEC 332.3C, EN 50267
- norma del sistema : EN 54-16, 54-24 ;
- guaina esterna LSZH ;
- marcatura : IEMMEQU / CE.
- Colore guaina esterna : viola

Cavo di alimentazione sistema EVAC e per collegamento tra centrale rivelazione incendi e sistema EVAC

- cavo multipolare resistente al fuoco FTG10 OM1;
- isolante con gomma di qualità G10;
- conduttore flessibile in rame rosso elettrolitico classe 5;
- protezione al fuoco : fasciatura a nastro di mica-vetro;
- tensione nominale : 0,6/1kV
- temperatura massima di esercizio : 90 gradi;
- guaina esterna LS0H ;
- marcatura : IEMMEQU / CE.
- Riferimento normativo : CEI 20-45, EN 60332-3-24, EN 50267-2-1, EN 61034-2, EN 50362 – CEI EN 50200.
- Colore guaina esterna : blu/azzurro

DERIVAZIONI

Saranno utilizzate le cassette di derivazioni in materiale termoplastico a base di PVC di tipo auto estinguente ed in grado di poter sopportare senza danneggiarsi temperature comprese tra -5 e 50 gradi centigradi.

Le cassette dovranno essere conformi alla Norma CEI 23-48. Le cassette saranno installate a parete a non meno di 30 centimetri dal piano di calpestio ed in maniera tale che ad impianto terminato le stesse risultino accessibili per eventuali ampliamenti e/o modifiche.

Il coperchio delle cassette dovrà essere di tipo rimovibile solo con attrezzo, ed il loro dimensionamento calcolato in base ai tubi protettivi ad esse collegati ed al numero di cavi in esse contenuto tenendo conto che connessioni e cavi posati all'interno delle cassette non dovranno superare il 50% dello spazio utile.

Le derivazioni all'interno devono essere eseguite a mezzo morsetti di sezione adeguata al cavo (non è ammesso l'uso di nastro isolante) e con ripristino a regola d'arte dell'isolante.

Verifiche di collaudo

Durante la costruzione o alla fine della stessa e comunque prima di essere messo in servizio, ogni impianto elettrico deve essere verificato a vista e provato per verificarne la rispondenza a:

- disposizioni di Legge;
- prescrizioni dei VV.FF.;
- prescrizioni particolari concordate in sede di progetto o di appalto;
- norme C.E.I. relative al particolare tipo di impianto, con particolare riferimento alle norme C.E.I. 64-8 (Fasc. 1000 - Giugno 87) e Variante VI (Fase. 1049V - Feb. 88) Cap. X - Verifiche finali.

Sono allegati alla presente relazione le tavole contenenti la distribuzione degli apparecchi utilizzatori.

Fermo Novembre 2019

I Progettisti:

Ing. Franco Mannocchi

Ing. Luigi Mannocchi



Criteri di dimensionamento e verifica

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Norma di calcolo | CEI 11-25 |
| Norma per il dimensionamento cavi | CEI 64-8 |

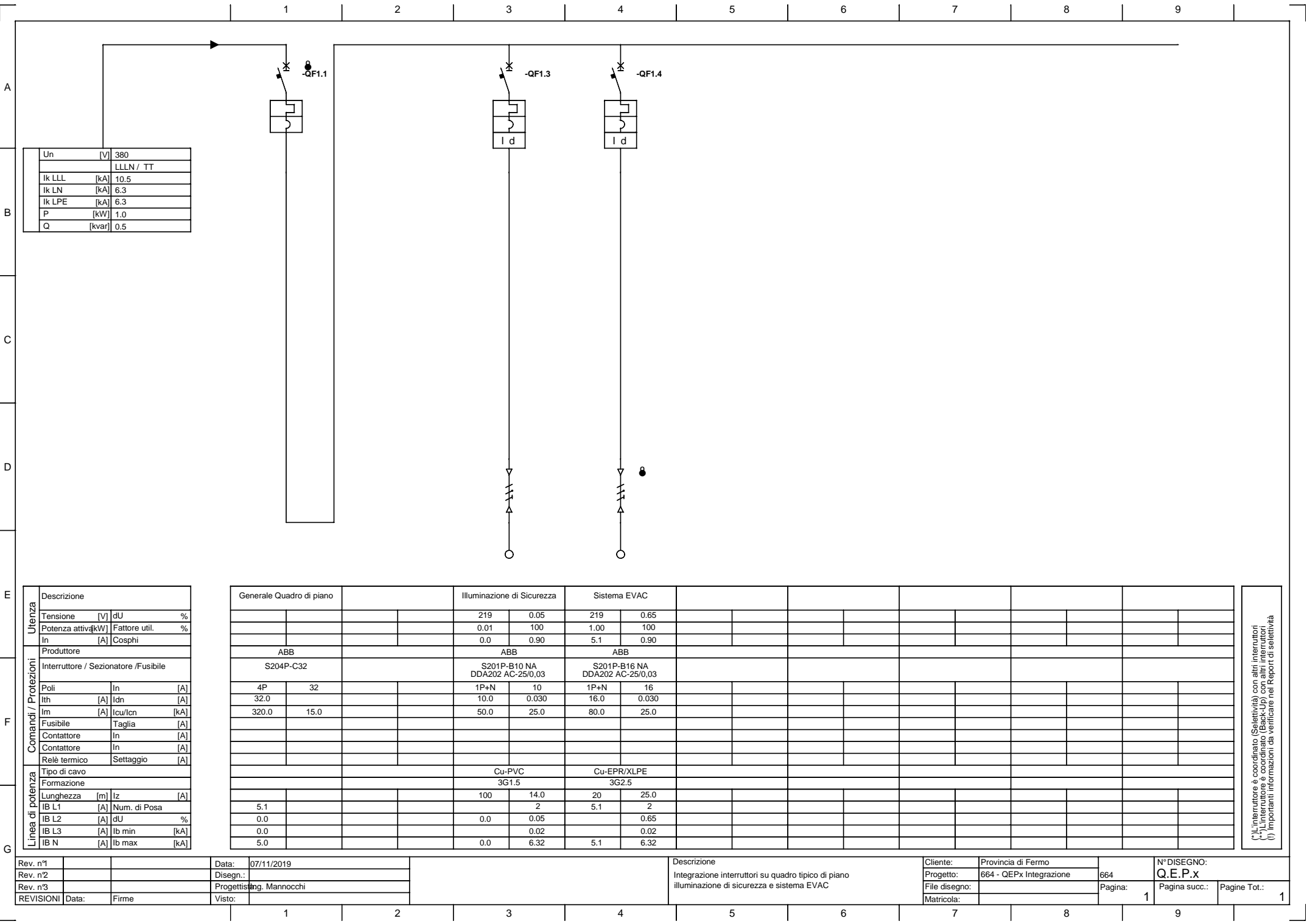
| | |
|--------------|--|
| Sovraccarico | Le verifiche di sovraccarico sono eseguite tramite la relazione $I_b \leq I_{th} \leq I_z$ e $I_f \leq 1,45 \cdot I_z$ |
| | Legenda: |
| | I_B = corrente di linea |
| | I_{th} = taratura della soglia termica del dispositivo di protezione |
| | I_f = corrente di sicuro intervento del dispositivo di protezione |
| | I_z = portata del cavo definita secondo norma attuale |

| | |
|----------------|---|
| Corto circuito | Interruttori e fusibili sono dimensionati per un potere di interruzione maggiore della massima corrente di guasto |
| | Gli interruttori dimensionati per la norma IEC 60947-2 devono avere un potere di chiusura I_{cm} maggiore della massima corrente di picco |
| | La protezione contro il guasto sulle linee deve soddisfare la verifica $I^2 t \leq K^2 S^2$ |
| | Legenda: |
| | $I^2 t$ = energia lasciata passare alla massima corrente di guasto (dato fornito dal produttore) |
| | S = sezione dei conduttori |
| | K = fattore definito in CEI 64-8/5 nelle tabelle 54B, 54C, 54D e 54E |

| | |
|--------------------|---|
| Contatti indiretti | Sistemi TT: la verifica è $I_{dn} \cdot R_a \leq V_o$, oppure $I_m \leq I_{cc \min}$ |
| | Sistemi TN: la verifica è $I_m \leq I_{cc \min}$ |
| | Legenda: |
| | I_{dn} = sensibilità dello sganciatore differenziale |
| | R_a = resistenza di messa a terra |
| | V_o = tensione di contatto max ammissibile |
| | I_m = valore di intervento del dispositivo di protezione al tempo limite |
| | $I_{cc \min}$ = corrente di guasto minima a fondo linea |

| | |
|-----------------------|---|
| Selettività e Back-up | I valori di selettività e Back-up sono determinati dal costruttore tramite prove di laboratorio |
| | Selettività non richiesta nell'installazione |
| | Backup non richiesto nell'installazione |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|--------------|----------------|--|---------------|-------------------------|---------|-------------|----------------|
| Rev. n°1 | | | Data: | 07/11/2019 | Descrizione Integrazione interruttori su quadro tipico di piano illuminazione di sicurezza e sistema EVAC | Cliente: | Provincia di Fermo | | N° DISEGNO: | |
| Rev. n°2 | | | Disegn.: | | | Progetto: | 664 - QEPx Integrazione | 664 | Q.E.P.x | |
| Rev. n°3 | | | Progettista: | Ing. Mannocchi | | File disegno: | | Pagina: | 1 | Pagina succ.: |
| REVISIONI | Data: | Firme | Visto: | | | Matricola: | | | | Pagine Tot.: 1 |



Protezione dei cavi bt

-WC1.3 Illuminazione di Sicurezza

| | | | | | | | |
|-------------|------------------------------|----------------|-------------------------|---|---|----|----|
| Dati Utente | Fasi - Sist di distribuzione | LN / TT (L2-N) | Verifiche di protezione | Sovraccarico: protetto da -QF1.3 S201P-B10 NA | | Ok | |
| | Tensione [V] | 219.393 | | IB (0.05[A]) <= Ith (10.00[A]) <= Iz (14.00[A]) e If (14.50[A]) <= 1.45*Iz (20.30[A]); Vrif=380V | | | |
| | IB (A) [A] | 0.0 | | Corto circuito al terminale 1 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF1.3 S201P-B10 NA | | Ok | |
| | Cospbi | 0.90 | | Protezione garantita fino a Icc max LN (6.32[kA]) e Icc max LPE (0.02[kA]); Vrif=380V | | | |
| Cavo | Sezione cavo | 3G1.5 | | 1 2 ↓ | Contatti indiretti al terminale 2 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF1.3 S201P-B10 NA + DDA202 AC-25/0,03 | | Ok |
| | Conduttore - Isolante | Cu / PVC | | | Id (0.03[A]) * Ra (10.00[Ohm]) <= Massima tensione di contatto (50.0[V]) | | |
| | Lunghezza (m) [m] | 100 | | | Corto circuito al terminale 2 (cavo alimentato dal basso): protetto da | | |
| | Iz (A) [A] | 14.0 | | | | | |
| | cdt (%) | 0.05 | | | Contatti indiretti al terminale 1 (cavo alimentato dal basso): protetto da | | |
| | Temp lavoro (°C) [°C] | 30.0 | | | | | |
| | Perdite [W] | 0.01 | 1 2 ↑ | | | | |
| | K²S² [A2s] | 29672 | | | | | |

-WC1.4 Sistema EVAC

| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------------------|----------------|-------------------------|---|---|----|----|
| Dati Utente | Fasi - Sist di distribuzione | LN / TT (L1-N) | Verifiche di protezione | Sovraccarico: protetto da -QF1.4 S201P-B16 NA | | Ok | |
| | Tensione [V] | 219.393 | | IB (5.06[A]) <= Ith (16.00[A]) <= Iz (25.00[A]) e If (23.20[A]) <= 1.45*Iz (36.25[A]); Vrif=380V | | | |
| | IB (A) [A] | 5.1 | | | | | |
| | Cosphi | 0.90 | | | | | |
| Cavo | Sezione cavo | 3G2.5 | | 1 ↓ | Corto circuito al terminale 1 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF1.4 S201P-B16 NA | | Ok |
| | | | | | Protezione garantita fino a Icc max LN (6.32[kA]) e Icc max LPE (0.02[kA]); Vrif=380V | | |
| | Conduttore - Isolante | Cu / EPR/XLPE | | 2 ↓ | Contatti indiretti al terminale 2 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF1.4 S201P-B16 NA + DDA202 AC-25/0,03 | | Ok |
| | Lunghezza (m) [m] | 20 | | | Id (0.03[A]) * Ra (10.00[Ohm]) <= Massima tensione di contatto (50.0[V]) | | |
| | Iz (A) [A] | 25.0 | | 1 ↑ | Corto circuito al terminale 2 (cavo alimentato dal basso): protetto da | | |
| | cdt (%) | 0.65 | | | | | |
| Temp lavoro (°C) [°C] | 32.5 | | | | | | |
| Perdite [W] | 7.97 | | | | | | |
| | K²S² [A2s] | 127581 | 2 ↑ | Contatti indiretti al terminale 1 (cavo alimentato dal basso): protetto da | | | |

| | | | | | | | |
|-------------|------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Dati Utente | Fasi - Sist di distribuzione | | Verifiche di protezione | Sovraccarico: protetto da | | | |
| | Tensione | [V] | | | | | |
| | IB (A) | [A] | | | | | |
| Cosphi | | | | | | | |
| Cavo | Sezione cavo | | | <div>1 2</div> <div><div><div></div></div><div>↓</div></div> | Corto circuito al terminale 1 (cavo alimentato dall'alto): protetto da | | |
| | Conduttore - Isolante | | | | | | |
| | Lunghezza (m) | [m] | | | Contatti indiretti al terminale 2 (cavo alimentato dall'alto): protetto da | | |
| | Iz (A) | [A] | | | | | |
| | cdt (%) | | | | | | |
| | Temp lavoro (°C) | [°C] | | | | | |
| | Perdite | [W] | | | | | |
| | K²S² | [A²s] | <div>1 2</div> <div><div><div></div></div><div>↑</div></div> | Corto circuito al terminale 2 (cavo alimentato dal basso): protetto da | | | |
| | | | | | | | |
| | | Contatti indiretti al terminale 1 (cavo alimentato dal basso): protetto da | | | | | |
| | | | | | | | |

Illuminazione di Sicurezza Biennio

Note Installazione:

Cliente:

Provincia di Fermo

Codice Progetto:

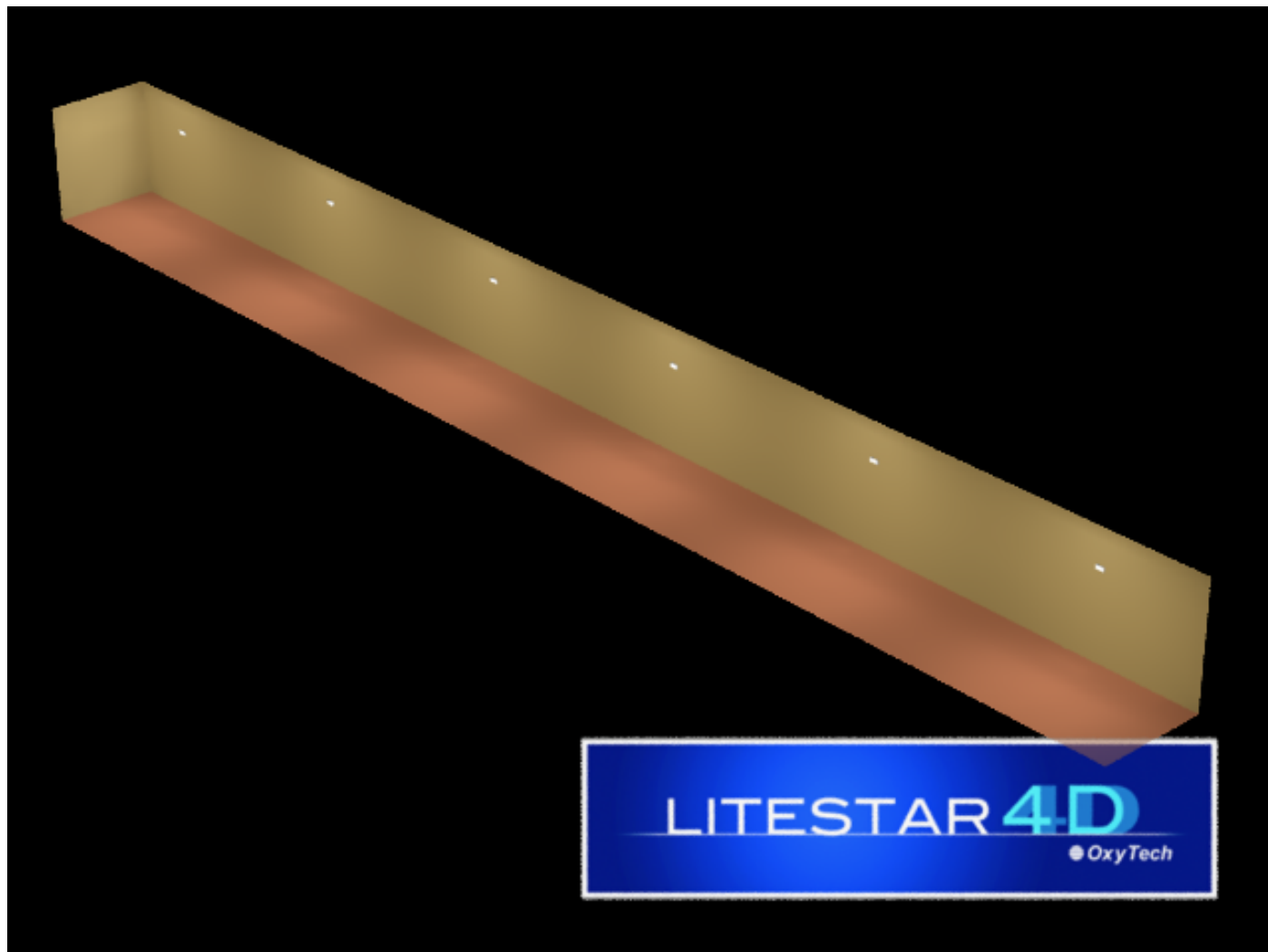
664 - BIENNIO

Data

07/11/2019

Note

Verifica illuminotecnica per illuminazione di sicurezza



Lighting Designer:

Indirizzo:

Tel.-Fax

Ing. Franco Mannocchi - Arking Consulting s.n.c

Via Mameli 47 - Fermo

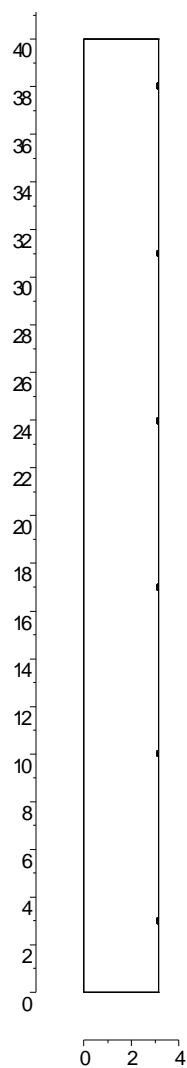
0734-224600

Avvertenze:

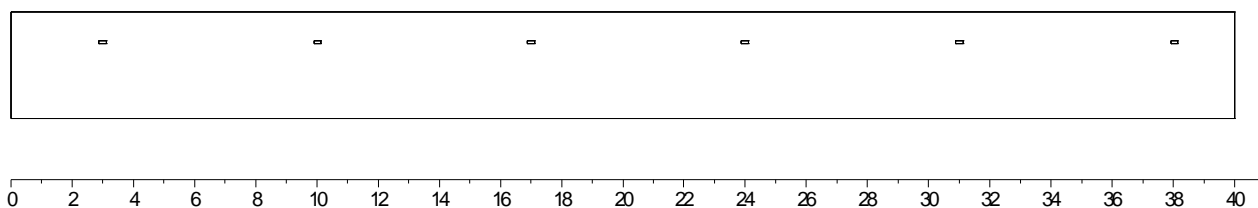
1.1 Informazioni Area

| Superficie | Colore | Coefficiente Riflessione | Illum.Medio [lux] | Minimo [lux] | Massimo [lux] | Min/Medio | Min/Max | Medio/Max |
|------------|-------------|-----------------------------|----------------------|-----------------|------------------|-----------|---------|-----------|
| Parete 1 | 223 195 128 | 50 | 3.14 | 1.18 | 4.88 | 0.38 | 0.24 | 0.64 |
| Parete 2 | 223 195 128 | 50 | 2.67 | 1.24 | 5.66 | 0.47 | 0.22 | 0.47 |
| Parete 3 | 223 195 128 | 50 | 4.79 | 1.27 | 8.16 | 0.26 | 0.16 | 0.59 |
| Parete 4 | 223 195 128 | 50 | 6.33 | 2.28 | 12.9 | 0.36 | 0.18 | 0.49 |
| Pavimento | 222 142 102 | 20 | 4.63 | 1.50 | 9.24 | 0.32 | 0.16 | 0.50 |
| Soffitto | 255 255 255 | 70 | 5.14 | 0.85 | 28.8 | 0.17 | 0.03 | 0.18 |

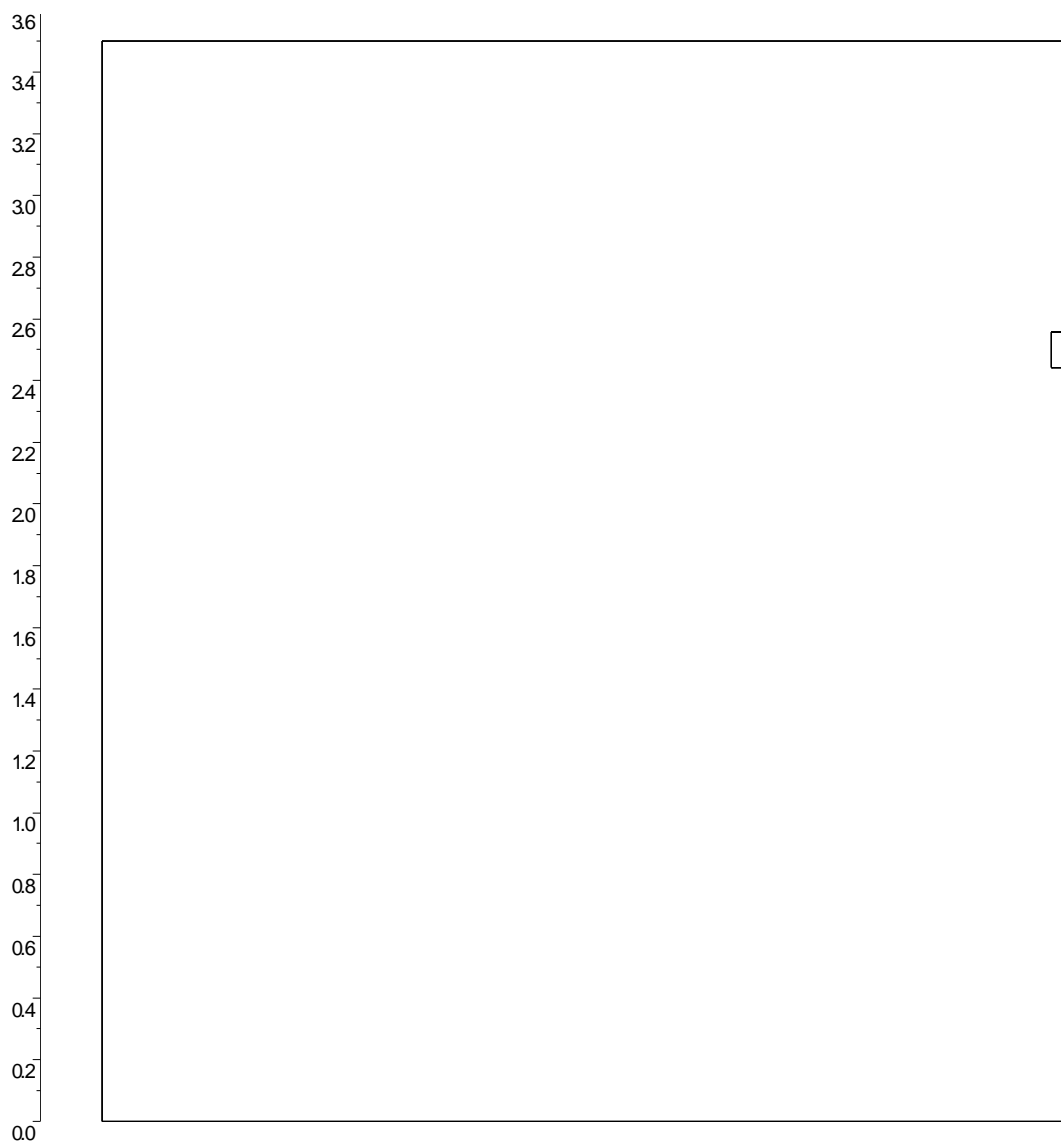
2.1 Vista 2D in Pianta



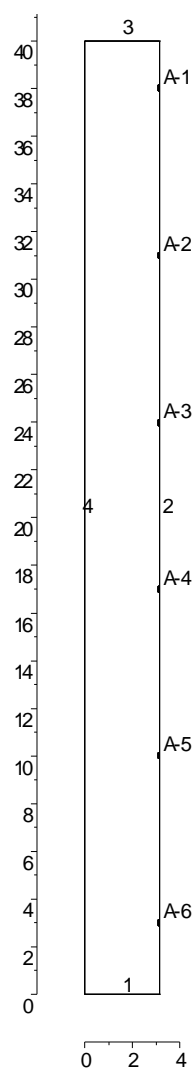
2.2 Vista Laterale



2.3 Vista Frontale

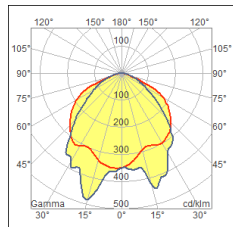


3.1 Vista 2D in Pianta con Apparecchi



3.2 Informazioni Apparecchi/Rilievi

| Rif. | Produttore Nome Apparecchio (Nome Rilievo) | Codice Apparecchio (Codice rilievo) | Flusso lm | Coeff. Mant. | Dimmer | Colore RGB | Apparecchi n. | Rif.Lamp. | Sorgenti n. |
|------|--|--|--------------|-----------------|--------|---------------|------------------|-----------|----------------|
| A | LINERGY s.r.l. PRODIGY 1,5H SE IP42 INHIBIT (PRODIGY 1,5H SE IP42 INHIBIT) | PR24F13EBI (LINERGY - PR24F13EBI) | 280 | 0.80 | 100 % | 255,255,255 | 6 | LMP-A | 1 |



3.3 Informazioni Sorgenti

| Rif.Lamp. | Produttore | Nome | Codice | Flusso [lm] | Potenza [W] | Colore [K] | n. |
|-----------|------------|--------|--------|----------------|----------------|---------------|----|
| LMP-A | | 20 LED | 20 LED | 280 | 0.00 | 6000 | 6 |

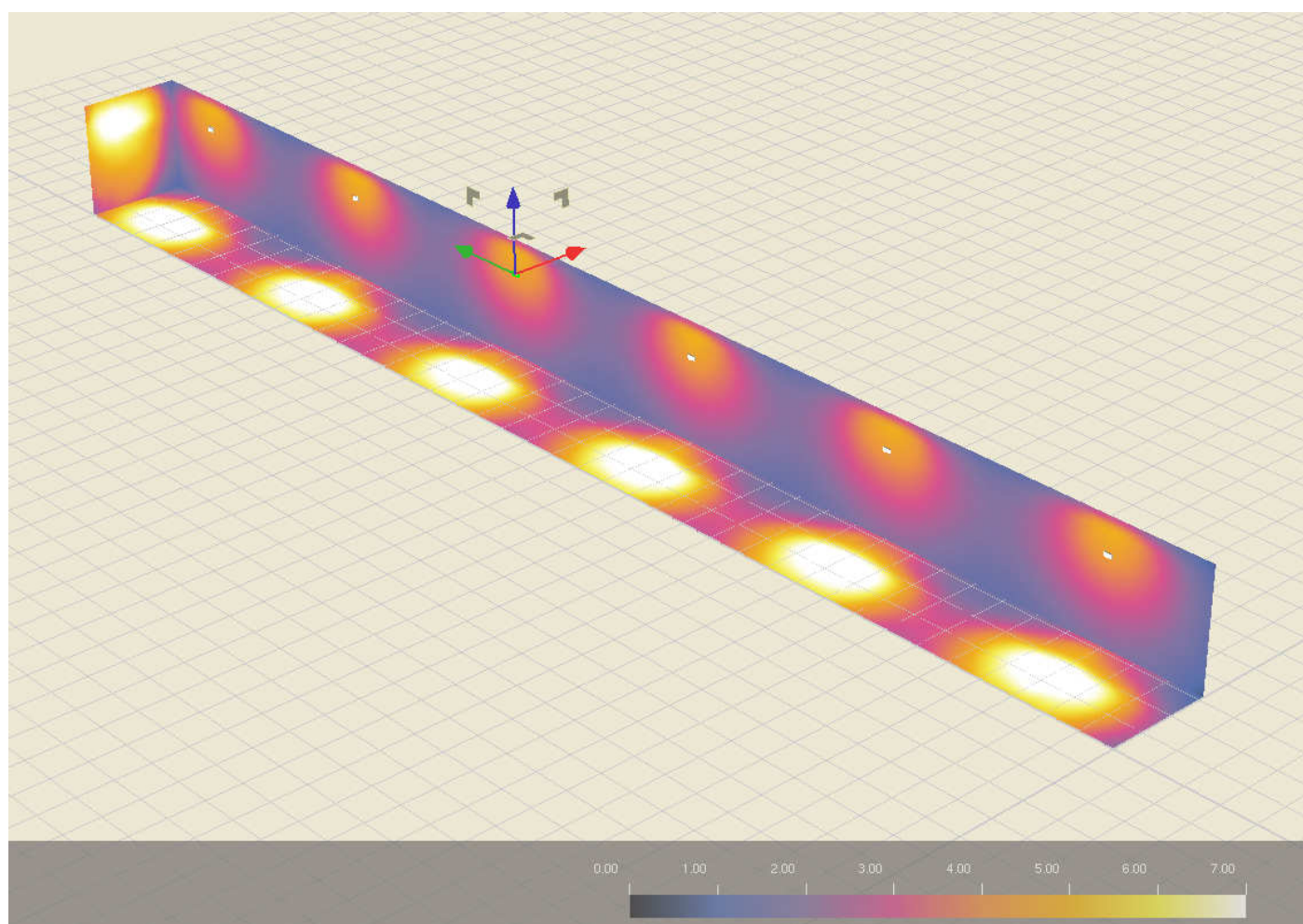
3.4 Tabella Riepilogativa Apparecchi

| Rif. | Dimmer | Posizione Apparecchi x[m] y[m] z[m] | Rotazione Apparecchi rx[°] ry[°] rz[°] | Codice Apparecchio | Coeff. Mant. | Codice Sorgente | Flusso [lm] |
|------|--------|--|---|--------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| A-1 | 100 % | 3.08 38.04 2.50 | 0.0 90.0 -0.0 | PR24F13EBI | 0.80 | 20 LED | 1*280 |
| A-2 | 100 % | 3.08 31.01 2.50 | 0.0 90.0 -0.0 | PR24F13EBI | 0.80 | 20 LED | 1*280 |
| A-3 | 100 % | 3.08 23.98 2.50 | 0.0 90.0 -0.0 | PR24F13EBI | 0.80 | 20 LED | 1*280 |
| A-4 | 100 % | 3.08 17.00 2.50 | 0.0 90.0 -0.0 | PR24F13EBI | 0.80 | 20 LED | 1*280 |
| A-5 | 100 % | 3.08 10.02 2.50 | 0.0 90.0 -0.0 | PR24F13EBI | 0.80 | 20 LED | 1*280 |
| A-6 | 100 % | 3.08 3.00 2.50 | 0.0 90.0 -0.0 | PR24F13EBI | 0.80 | 20 LED | 1*280 |

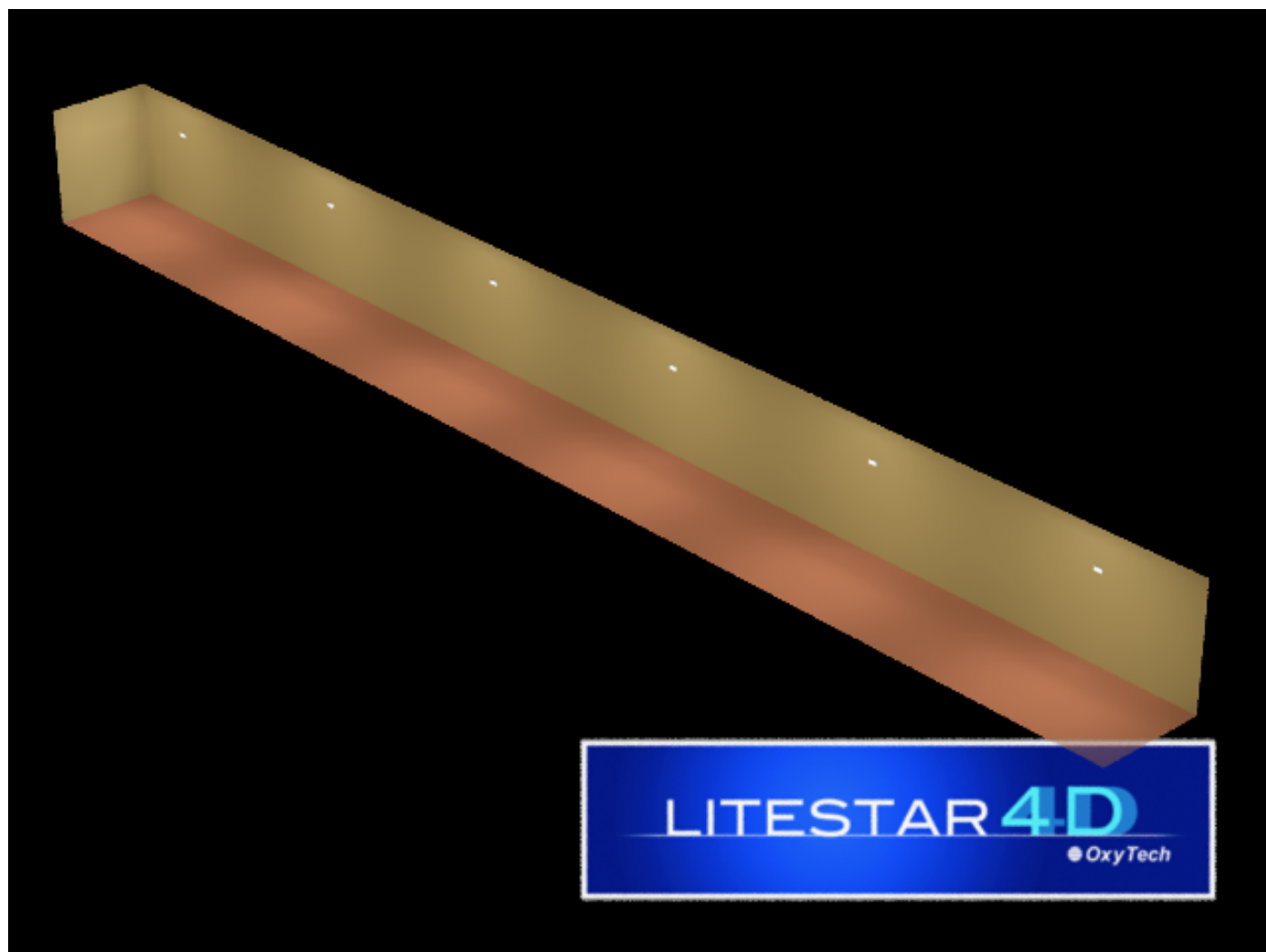
3.5 Tabella Riepilogativa Puntamenti

| Rif. | Codice Apparecchio | Dimmer | Posizione Apparecchi x[m] y[m] z[m] | Rotazione Apparecchi rx[°] ry[°] rz[°] | Puntamenti x[m] y[m] z[m] | R.Asse [°] | Coeff. Mant. |
|------|--------------------|--------|--|---|------------------------------|---------------|-----------------|
| A-1 | PR24F13EBI | 100 % | 3.08 38.04 2.50 | 0.0 90.0 -0.0 | | | 0.80 |
| A-2 | PR24F13EBI | 100 % | 3.08 31.01 2.50 | 0.0 90.0 -0.0 | | | 0.80 |
| A-3 | PR24F13EBI | 100 % | 3.08 23.98 2.50 | 0.0 90.0 -0.0 | | | 0.80 |
| A-4 | PR24F13EBI | 100 % | 3.08 17.00 2.50 | 0.0 90.0 -0.0 | | | 0.80 |
| A-5 | PR24F13EBI | 100 % | 3.08 10.02 2.50 | 0.0 90.0 -0.0 | | | 0.80 |
| A-6 | PR24F13EBI | 100 % | 3.08 3.00 2.50 | 0.0 90.0 -0.0 | | | 0.80 |

4.1 Immagini



5.1 Rendering



| | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Informazioni Generali | 1 |
| 1 | Dati Riepilogativi Progetto |
| 1.1 | Informazioni Area |
| 2 | Viste Ambiente |
| 2.1 | Vista 2D in Pianta |
| 2.2 | Vista Laterale |
| 2.3 | Vista Frontale |
| 3 | Dati Riepilogativi Apparecchi |
| 3.1 | Vista 2D in Pianta con Apparecchi |
| 3.2 | Informazioni Apparecchi/Rilievi |
| 3.3 | Informazioni Sorgenti |
| 3.4 | Tabella Riepilogativa Apparecchi |
| 3.5 | Tabella Riepilogativa Puntamenti |
| 4 | Immagini |
| 4.1 | Immagini |
| 5 | Rendering |
| 5.1 | Rendering |