

**LINEE GUIDA  
PROGETTO NUOVO  
IMPIANTO ELETTRICO E SPECIALE  
SEDE DELLA REGIONE LOMBARDIA  
PALAZZO LOMBARDIA  
MILANO**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI  
ILLUMINAZIONE SCENOGRAFICA**

## **INDICE**

### **0    PREMESSE**

- 0.1    Oggetto
- 0.2    Elenco elaborati progetto

### **1    CONDIZIONI GENERALI**

- 1.1    Prescrizioni tecniche generali
- 1.2    Caratteristiche e prestazioni di materiali
- 1.3    Marche dei materiali
- 1.4    Obblighi e limiti di fornitura dell'Installatore
- 1.5    Esclusioni
- 1.6    Modalità di esecuzione dei lavori
- 1.7    Sicurezza sul lavoro

### **2    DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI**

- 2.1    Impianto elettrico
- 2.2    Alimentazioni elettriche
- 2.3    Distribuzione principale
- 2.4    Distribuzione secondaria
- 2.5    Impianti di illuminazione
- 2.6    Impianti di comando
- 2.7    Impianti di terra
- 2.8    Impianti correnti deboli

### **3    SPECIFICHE TECNICHE**

- 3.1    Destinazioni d'uso
- 3.2    Classificazione degli ambienti
- 3.3    Tipo di alimentazione elettrica
- 3.4    Caratteristiche dell'impianto
  - 3.4.1    Quadri
  - 3.4.2    Conduitture
  - 3.4.3    Vie cavi
  - 3.4.4    Protezione delle conduitture
  - 3.4.5    Protezione dai contatti diretti
  - 3.4.6    Protezione dai contatti indiretti
- 3.4    Caratteristiche dell'impianto
- 3.5    Impianti speciali
  - 3.5.1    Impianto domotico
- 3.6    Dichiarazioni di conformità

- 4 VERIFICHE FINALI**
- 5 CALCOLI DI RETE QUADRI ELETTRICI**
- 6 SCHEDE DI SIMULAZIONE OPERATIVA**

## **0. PREMESSE**

### **0.1 Oggetto**

*La presente relazione ha per oggetto la posa delle alimentazioni e componenti di impianto elettrico e di comando a servizio delle apparecchiature dell'impianto scenografico ed ogni intervento di modifica e integrazione degli impianti esistenti necessari allo scopo.*

*Per brevità nel testo sono indicati con:*

COMMITTENTE:	Regione Lombardia
INSTALLATORE:	l'Impresa esecutrice dei lavori
D.L.:	la Direzione dei lavori indicata dal Committente

*La "Direzione dei Lavori" è il rappresentante del Committente per la sorveglianza sulla corretta esecuzione tecnica dei lavori, che dovranno corrispondere alle disposizioni del progetto e alle regole dell'arte.*

*La D.L. pertanto non interferisce nell'organizzazione del cantiere né è responsabile dell'osservanza delle leggi e delle norme da parte del personale dell'Installatore; detti obblighi competono esclusivamente all'Installatore stesso.*

## **0.2 Elenco elaborati del progetto**

*Sono parte integrante i seguenti elaborati del progetto:*

471-CM-02	Computo metrico
471-E-01	Schema quadro QNSCE – illuminazione scenografica - Impianti elettrici
471-E-02	Schema quadro QN138 – modifica quadro esistente 38° piano - Impianti elettrici
471-E-03	Pianta piano liv 39 - Impianti energia – alimentazione luce
471-E-04	Pianta piano liv 39 - Impianti speciali – controllo DMX

*I particolari indicati sui disegni ma non menzionati nella relazione e viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nella relazione stessa ed indicati sugli elaborati.*

## **1 CONDIZIONI GENERALI**

### **1.1 Prescrizioni tecniche generali**

*In particolare dovranno essere osservate, in via indicativa e non esclusiva per quanto applicabili al caso di specie, le seguenti leggi, regolamenti e norme:*

- *Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"*
- *Legge 5.3.90 n. 46 "Norme per la sicurezza degli impianti" per quanto applicabili.*
- *Testo Unico della Sicurezza di cui al D. Lgs. 81/2008*
- *Norme CEI 64-8 (i.e. utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V)*
- *le vigenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) applicabili, in particolare:*
  - *CEI 31-30 e CEI 31-33, guide CEI 64-50 e CEI 64-12 per gli impianti elettrici; CEI 17-13/1, CEI 17-5, CEI 23-3, CEI 23-18, CEI 23-51 per i quadri elettrici ed interruttori automatici; CEI 20-22 II, CEI 20-35 per i cavi di distribuzione, CEI EN 50085-2-1:2007-04 (CEI 23-93 - fasc. 8807) per tubazioni, prese ed apparecchi di comando, canali portacavi,*
- *Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano*
- *Norme e richieste di Enti competenti quali: VVF, ASL (ISPESL), Autorità locali, ecc.*
- *Prescrizioni degli Enti Distributori acqua, gas, energia elettrica, telefoni, ecc.*

*Se nel corso dei montaggi degli impianti in oggetto, divenissero operanti nuove norme e/o regolamenti riguardanti gli impianti stessi, si dovrà provvedere all'adeguamento alle nuove prescrizioni.*

*Relativamente a materiali ed apparecchiature con alimentazione elettrica dovranno essere utilizzati materiali provvisti di marchio CE e, per tutti i prodotti per i quali il marchio è ammesso, dovranno essere forniti materiali provvisti di Marchio Italiano di Qualità (I.M.Q.).*

## **1.2 Caratteristiche e prestazioni dei materiali**

Le caratteristiche e le prestazioni di apparecchiature e materiali sono riportate nei documenti del progetto e sono da intendersi le minime ammesse, salvo verifica in fase di cantierizzazione.

Dovranno comunque essere ritenute vincolanti pesi e dimensioni delle apparecchiature, dimensioni di fori e passaggi previsti nelle strutture esistenti e quant'altro correlato o connesso alle stesse.

Modifiche al progetto potranno essere apportate durante l'esecuzione dei lavori solo se preventivamente concordate con la Direzione Lavori.

La scelta delle apparecchiature dovrà essere orientata sulle marche di Costruttori indicate in relazione; marche o modelli equivalenti potranno essere proposti a condizione che:

- siano proposti in tempo utile per l'approvvigionamento secondo il programma lavori concordato;
- siano espressamente approvate dalla Direzione Lavori.

Le marche dei componenti e degli accessori dovranno essere di primaria marca, diffusi e di facile reperibilità sul mercato nazionale.

## **1.3 Marche dei materiali**

Per la realizzazione degli impianti la scelta dovrà essere orientata su marche e tipi analoghi o compatibili a quelli esistenti.

La scelta del progetto è basata sulle seguenti marche; la D.L. si riserva in ogni caso la scelta finale della Marca compresa nella gamma dei Costruttori sottoelencati::

- |                       |                                      |
|-----------------------|--------------------------------------|
| - Serie impianto F.M. | tipo GEWISS                          |
| - Interruttori quadri | come esistenti    Schneider Electric |
| - Cavi                | tipo PRYSMIAN / Belden               |
| - Tubi PVC            | tipo GEWISS                          |
| - Tubi metallici      | tipo GEWISS                          |
| - Domotica            | tipo duemmegi                        |
| - Corpi illuminanti   | tipo Disano                          |

L'Installatore potrà sottoporre alla D.L. le marche e i tipi proposti nell'ambito di detti costruttori.

#### **1.4 Obblighi e limiti di fornitura dell'Installatore**

Premesso che saranno a carico dell'Installatore tutte le forniture e le prestazioni necessarie per dare gli impianti completi e funzionanti in ogni parte, a maggior precisazione di quanto indicato nel progetto, sono da intendersi incluse le seguenti opere e forniture:

- le necessarie modifiche per evitare interferenze (con altri impianti o con strutture murarie o metalliche esistenti) che si dovessero evidenziare nel corso dei lavori, senza ulteriore addebito per il Committente
- tutti gli oneri conseguenti alle particolari modalità di esecuzione dei lavori come più avanti definite
- tutti gli oneri per la rimozione e lo smaltimento delle apparecchiature rimosse e dei materiali residuali inclusi gli oneri di trasporto e smaltimento; negli oneri saranno compresi quelli relativi alle pratiche di smaltimento di eventuali prodotti tossici o nocivi (es. gesso, lana minerale etc.).
- la manovalanza necessaria di aiuto ai montatori e per sollevare e trasportare nell'ambito del cantiere i materiali occorrenti
- i mezzi d'opera per lo scarico, il sollevamento ed il trasporto nell'ambito del cantiere dei materiali non trasportabili a mano
- i collegamenti di messa a terra delle masse metalliche e degli impianti anche se forniti da terzi
- la fornitura di inserti e staffe da murare e degli accessori necessari alla posa degli impianti nella quantità e tipologia occorrente
- la pulizia dei luoghi interessati dall'intervento al termine dell'esecuzione delle opere e allontanamento dall'area di cantiere dei materiali residuali, degli sfridi, ecc.
- le assistenze murarie comprensive di ponteggi fissi e/o mobili necessari e ogni opera provvisoria occorrente

L'Installatore è tenuto alle successive elaborazioni dei disegni del progetto che il Progettista fornirà in formato modificabile (dwg) per l'aggiornamento e l'integrazione degli stessi, che diventeranno gli elaborati di cantierizzazione prima dell'esecuzione delle opere e successivamente gli elaborati as-built da consegnare al termine dei lavori in duplice copia e su supporto informatico compatibile con Autocad, unitamente alle monografie e ai manuali di uso e manutenzione.

L'Installatore è inoltre tenuto a fornire le dichiarazioni di conformità e quant'altro previsto ai sensi del Decreto 37/2008.



### **1.5 Esclusioni**

*Si intendono invece esclusi dalle prestazioni richieste all'Installatore degli impianti elettrici:*

- *acqua ed energia elettrica per l'esecuzione dei lavori*

### **1.6 Modalità di esecuzione dei lavori**

*L'Installatore sarà tenuto all'esecuzione delle opere secondo le modalità operative, la successione temporale e la durata degli interventi stabiliti di concerto con il Committente.*

*Sono pertanto da intendersi a carico dell'Installatore:*

- *le misure di prevenzione e protezione stabiliti di concerto con il Committente al fine di garantire il mantenimento delle condizioni di sicurezza normalmente previste nell'esercizio dell'attività nel complesso edilizio oggetto dell'intervento.*

*L'Installatore ha facoltà di organizzare i lavori nel modo che riterrà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò non sia di pregiudizio alla buona riuscita dei lavori ed agli interessi del Committente.*

## **1.7 Sicurezza sul lavoro**

*L'Installatore, di sua iniziativa, dovrà adottare tutti i provvedimenti e le cautele atti ad evitare danni alle persone ed alle cose con espresso impegno di provvedere affinché le modalità di esecuzione dei lavori, l'ordine di esecuzione e le attrezzature impiegate siano conformi alle norme sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza e la salubrità sul lavoro.*

*Egli si renderà pertanto responsabile civilmente e penalmente dei sinistri che, nella esecuzione dei lavori accadessero ai suoi dipendenti, operai, terzi ed alle cose.*

*Saranno quindi a carico dell'Installatore le indennità che comunque dovessero spettare a favore di chiunque avente diritto.*

*L'Installatore si impegna espressamente al rispetto degli obblighi derivanti dal D.Lgs. 81/2008 e successivi aggiornamenti e modificazioni in coerenza con il Piano Operativo di Sicurezza aggiornato e integrato in base alle specifiche attività previste nelle particolari circostanze di fatto e di luogo in cui dovranno essere eseguiti i lavori.*

## **2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI**

Gli impianti elettrici a servizio delle nuove utenze, avranno origine dal quadro QN138 posizionato al 38° piano e che sarà oggetto di intervento di modifica.

Sarà realizzato anche un sistema di comando e controllo del nuovo impianto di illuminazione scenografica con comando locale (tastierini con scenari preconfigurati) e interfaccia web.

### **2.1 Impianto elettrico**

Come sopra descritto l'impianto sarà realizzato partendo dal quadro QN138 del 38° piano, in questo quadro gli interventi da realizzare saranno 2 e più precisamente:

- scollegamento delle utenze LN03 e LN04 trasformate in RISERVE che saranno intercettate al piano 39° e alimentate dai nuovi circuiti
- inserimento di nuovo interruttore per alimentazione nuovo quadro QNSCE posizionato al 39° piano che alimenterà il nuovo impianto di illuminazione scenografica

L'intervento che potrà essere effettuato in più fasi, dovrà garantire il continuo funzionamento di tutte le apparecchiature a servizio dell'edificio utilizzando anche la possibilità del funzionamento in contemporanea di più componenti.

Al termine dei lavori tutti gli impianti "abbandonati" o non più in servizio dovranno essere rimossi mantenendo le partenze da quadro con nuove etichette "riserva".

### **2.2 Alimentazioni elettriche**

La nuova alimentazione elettrica sarà derivata modificando il quadro esistente QN138 al piano 38°.

### **2.3 Distribuzione principale**

La nuova linea elettrica di alimentazione sarà derivata dal QN138 al piano 38°, sarà posata nelle vie cavi esistenti fino al raggiungimento del nuovo QNSCE al piano 39°.

### **2.4 Distribuzione secondaria**

La distribuzione dal QNSCE è esistente, in canalina a filo, in canalina metallica chiusa e in tubazione metallica fino al raggiungimento delle utenze;

Si prevede la modifica di distribuzione per tutta la linea del "corridoio piccolo" ove dovrà essere realizzata una nuova distribuzione e derivazioni, mentre per il resto della distribuzione si prevede di intercettare le linee di alimentazione esistenti e connetterle al nuovo quadro QNSCE.

Dovranno essere rifatte tutte le connessioni in derivazione ai corpi illuminanti anche in funzione della tipologia definita e del tipo di attacco.

La distribuzione secondaria verrà realizzata con tubazioni metalliche a vista e scatole di derivazione.

## **2.5 Impianti di illuminazione**

*Sono previsti nuovi corpi per illuminazione RGBW scenografica, posizionati come indicato negli elaborati grafici.*

*I corpi illuminanti saranno forniti dal Committente secondo il calcolo del progetto allegato e al documento preliminare alla progettazione approvato.*

*E' compreso nell'intervento l'installazione e messa in opera di quanto fornito.*

*Per maggiori dettagli si rinvia all'allegato specifico.*

## **2.6 Impianti di comando**

*E' prevista la realizzazione di un nuovo impianto di comando tipo a bus come più avanti descritto.*

## **2.7 Impianti di terra**

*La rete di terra primaria è esistente.*

*Dovrà essere realizzata un collettore di terra da porre nel QNSCE, ove verranno derivate le nuove condutture di terra a servizio delle utenze elettriche inserite nel presente progetto.*

*Alla rete di terra dovranno essere collegate le terre equipotenziali dei quadri e le masse metalliche. Il conduttore di terra dovrà essere distribuito fino agli utilizzatori insieme ai conduttori di forza.*

## **2.8 Impianti correnti deboli**

*Gli impianti a correnti deboli si possono definire come:*

- *impianto domotico*

*L'impianto domotico previsto sarà realizzato con logica programmabile base Contatto e DMX al fine di poter contenere le dimensioni e quantità dei cavi per la distribuzione.*

*I corpi illuminanti per illuminazione scenografica a quota 7 metri dal piano di calpestio saranno interamente controllati dal sistema DMX.*

*I circuiti di alimentazione sono predisposti per un futuro controllo da parte del BMS centralizzato dell'impianto esistente.*

*Il controllo e la dimmerazione saranno effettuate tramite il bus DMX per i corpi illuminanti connessi.*

*Le regolazioni dell'intensità luminosa (dimmerazione) saranno effettuate in fase di avviamento alla presenza della D.L. e Committente per i preset definiti e richiamabili dal tastierino locale e potranno essere modificate in futuro tramite accesso al programma con interfaccia web.*

### **3 SPECIFICHE TECNICHE**

#### **3.1 Destinazioni d'uso**

*La destinazione d'uso degli ambienti di intervento:*

*Prevalente : - uffici*

*Secondarie : - locali tecnici*

#### **3.2 Classificazione degli ambienti**

*Gli ambienti sono soggetti ad attività di controllo dei VVF, presentano rischi di sfollamento.*

*Si classificano gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio (CEI 64-8) MA.R.C.I.*

*Rispettare quindi la norma 64-8 in particolare il grado IP4x.*

#### **3.3 Tipo di alimentazione elettrica**

*punto di calcolo : piano 38° QN138*

*tensione nominale secondaria: 400V*

*frequenza nominale : 50Hz*

*potenza stimata : 7kW circa illuminazione scenografica*

*Icc presunta al punto  
di consegna BT: 16kA*

*sistema di distribuzione: TN-S*

*Per maggior dettaglio si rimanda agli elaborati allegati.*

### **3.4 Caratteristiche dell'impianto**

*Tutti i materiali impiegati nella realizzazione dei lavori dovranno essere conformi:*

- *alle prescrizioni tecniche indicate*
- *alle Norme CEI*
- *alle tabelle UNEL*
- *provvisi del marchio I.M.Q., CE, o altra marchiatura comunque riconosciuta dagli organi di controllo italiani*

*dovranno comunque essere per qualità e provenienza di primaria casa costruttrice, nonché essere nuovi di costruzione.*

*Particolare attenzione dovrà essere fatta nella scelta delle apparecchiature in considerazione anche della continuità del servizio e della facilità di manutenzione che dovrà essere salvaguardata.*

#### **3.4.1 Quadri**

*I quadri dovranno essere a cassonetto fissato a parete con grado di protezione IP44 min. finemente verniciato o in PVC con grado di protezione IP40. I quadri destinati ad ambienti a rischio specifico o in locali umidi dovranno avere grado di protezione IP55 (IP 44 alla manovra), o comunque come indicato negli elaborati allegati.*

*Saranno muniti di doppia portella con serratura a chiave per impedire la manovra a persone non autorizzate.*

*Gli interruttori dovranno essere dimensionati secondo le norme CEI 23-3.*

*La certificazione del quadro sarà di competenza del costruttore del quadro.*

#### **3.4.2 Conduitture**

*Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti descritti nella presente specifica dovranno essere rispondenti all'unificazione UNEL ed alle norme costruttive stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano. In particolare saranno impiegati:*

*a) cavi con conduttori flessibili di rame ricotto, isolati con gomma etilenpropilenica ad alto modulo G16, sottoguaina di PVC, non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas a Norme CEI 20-13, 20-22 II, 20-37 I (es. FG16M16 – FG16OM16)*

La sezione dei cavi di potenza indicata non esime l'installatore dal controllo della stessa, in funzione dei seguenti parametri:

- carico installato e carico massimo presunto
- portata nominale del cavo uguale all'80% del valore ammesso dal costruttore
- temperatura ambiente di 30°C max.
- coefficiente di riduzione relativo alle condizioni di posa nella situazione più restrittiva nello sviluppo della linea
- caduta di tensione che non deve superare il 4%

La sezione non deve comunque essere inferiore a:

- 1 mmq per i circuiti di segnalazione
- 1,5 mmq per i circuiti luce
- 2,5 mmq per i circuiti F.M.

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 e 00712.

In particolare:

- |                          |                                            |
|--------------------------|--------------------------------------------|
| - conduttori di neutro   | colore blu chiaro                          |
| - conduttori di terra PE | bicolore giallo-verde                      |
| - conduttori di fase     | colore nero, grigio (cenere)<br>e marrone. |

I colori dei conduttori dovranno comunque essere univoci per tutto l'impianto.

La distribuzione dovrà essere effettuata con cavi di tipo non propagante l'incendio secondo CEI 20-22.

### 3.4.3 Vie cavi

La posa delle condutture dovrà essere realizzata in accordo alle norme CEI 64-8/5.

Le vie cavi saranno realizzate:

- a) a vista
- b) a vista in controsoffitto

I conduttori o cavi potranno essere posati in tubazioni metalliche, passerelle metalliche e comunque in modo da garantire il doppio isolamento per i conduttori (filo), a seconda della tipologia di posa adottata.

*I tubi dovranno essere rispondenti alle Norme EN 50086-1, EN 50086-2-1, EN 50086-2-2, EN 50086-2.3, EN 50086-2-4.*

*Per la realizzazione degli impianti dovranno essere impiegati i seguenti tipi di tubi secondo le condizioni di posa:*

- in metallo rigido con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione dei tratti a vista sulle pareti e soffitti e dove espressamente richiesto dal progetto;*
- in metallo magliato flessibile con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità, colore grigio;*

#### *Scatole e cassette di derivazione*

*Le scatole e cassette di derivazione dovranno essere rispondenti alle Norme CEI 23-48.*

*Le scatole e cassette di derivazione saranno impiegate nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza del tratto di tubazione.*

*Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente con morsetti contenuti entro scatole di derivazione.*

*E' ammesso realizzare una derivazione nei morsetti degli apparecchi (entra-esci) se esistono doppi morsetti idonei a ricevere due cavi e nei soli casi ammessi dalle norme CEI.*

*E' previsto l'impiego dei seguenti tipi di scatole e cassette di derivazione:*

- a) cassette di derivazione in materiale metallico isolante con grado di protezione IP55, tipo adatto ad essere fissate a vista sulle strutture o sulle pareti mediante tasselli ad espansione, complete di imbocchi per tubi filettati e/o pressatubi per tubi normali, coperchi in metallo con fissaggio del coperchio mediante viti.*

*Le tubazioni dovranno terminare a filo delle cassette avendo la cura di lisciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.*

*Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni dovranno essere esclusivamente eseguiti con raccordi tubo/cassetta con grado di protezione minimo IP44.*

*Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate con targhetta fissata sul coperchio in modo che possa essere possibile individuare il tipo di servizio di appartenenza.*

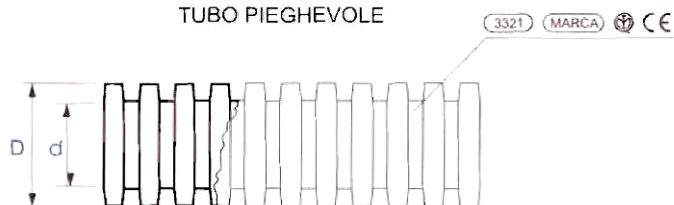


### Prescrizioni di installazione

Sono di seguito riportati alcuni esempi di prescrizione da attuare a titolo esemplificativo.

#### TUBI PROTETTIVI E CANALI

TUBO PIEGHEVOLE



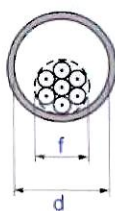
D (mm)	16	20	25	32	40	50	63
d (mm)	10,7	14,1	18,3	24,3	31,2	39,6	50,6

TUBO RIGIDO



D (mm)	16	20	25	32	40	50	63
d (mm)	13	16,9	21,4	27,8	35,4	44,3	55

a)

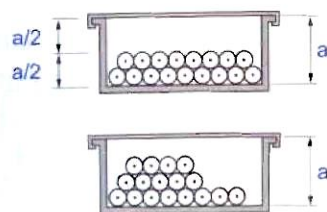


$$d \geq 1,5 f$$

f = diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi

d = diametro interno del tubo (minimo 10 mm)

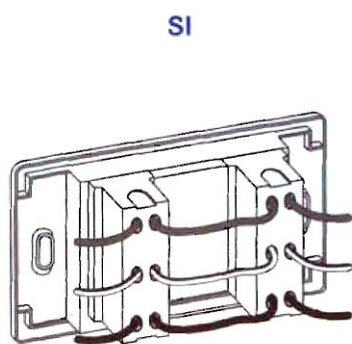
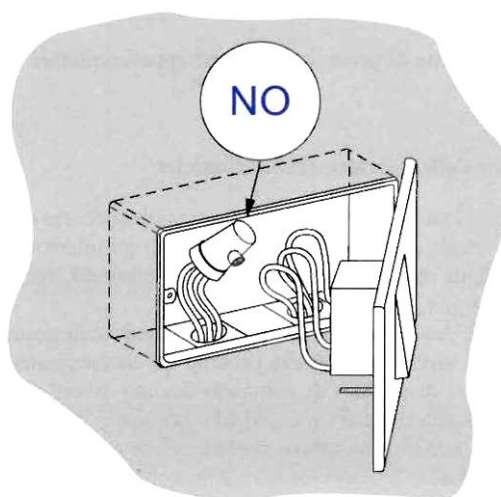
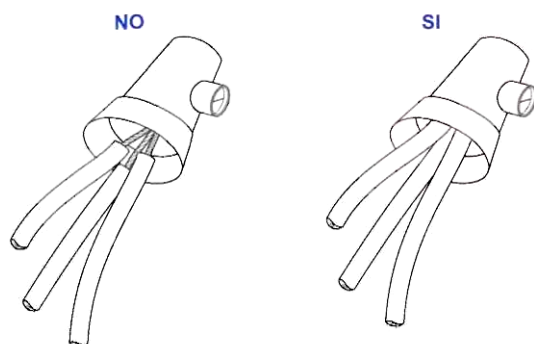
b)



- Il diametro del tubo deve essere almeno 1,3 volte (consigliato 1,5) il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi
- La sezione occupata dai cavi non deve superare la metà della sezione del canale (salvo diversa indicazione del costruttore)

### TIPICO CONNESSIONI

(i dispositivi di connessione non devono lasciare parti conduttrici scoperte) (i dispositivi di connessione sono sconsigliati dentro le scatole porta-frutti) (l'entra-esci sugli apparecchi è ammesso solo se esistono doppi morsetti, oppure se il morsetto è dimensionato per la sezione totale dei cavi)



a)



b)

Tutti i conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti.

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8/4.

In particolare i conduttori sono stati scelti in fase progettuale in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici installati a loro protezione avranno una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ). In tutti i casi sono state soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopraindicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle Norme CEI 23-3.

Gli interruttori automatici magnetotermici risultano idonei a interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose, secondo la relazione (Sezione 434.3.2 Norme 64-8):

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

A tale scopo sono stati scelti interruttori in grado di interrompere la corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione (potere di interruzione  $\geq$  alla corrente presunta di corto circuito).

### 3.4.5 Protezione dai contatti diretti

Tutte le parti in tensione dovranno essere segregate e/o isolate con opportuni involucri o barriere; per semplificazione si utilizzeranno i gradi IP di protezione al fine di evitare il contatto con l'utente.

IPXX

ELEMENTO	CIFRE O LETTERE	SIGNIFICATO PER LA PROTEZIONE DELL'APPARECCHIATURA
LETTERE	IP	-
PRIMA CIFRA (PENETRAZIONE DEI SOLIDI)	0	Non protetto
	1	$\geq 50$ mm di diametro
	2	$\geq 12,5$ mm di diametro
	3	$\geq 2,5$ mm di diametro
	4	$\geq 1,0$ mm di diametro
	5	Protetto alla polvere
	6	Stagno alla polvere
SECONDA CIFRA (PENETRAZIONE DEI LIQUIDI)	0	Non protetto
	1	Caduta verticale
	2	Caduta di gocce d'acqua (15°)
	3	Pioggia
	4	Spruzzi d'acqua
	5	Getti d'acqua
	6	Getti potenti
	7	Immersione temporanea
	8	Immersione continua

Tabella identificativa gradi IP

Nel caso specifico::

- Gli ambienti classificati come luoghi a maggior rischio in caso di incendio IP4X minimo
- Gli ambienti ordinari IP2X minimo
- Altri ambienti IP55 minimo

### 3.4.6 Protezione dai contatti indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni e carcasse metalliche accessibili destinate ad adduzione, distribuzione e scarico, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensioni esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

#### **Elementi di un impianto di terra**

L'impianto di terra dovrà essere realizzato secondo quanto segue per quanto di competenza e interconnesso all'impianto di terra generale.

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 11-1 e 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza; esso comprende:

a) il dispersore (costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno) che realizza il collegamento elettrico con la terra;

- il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra.
- I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);

b) il conduttore di protezione, partente dal collettore di terra, e collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 6 mmq. Nei sistemi TN-S il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;

c) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità;

d) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta eseguito l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti deve essere realizzata attuando il coordinamento fra l'impianto di messa a terra e interruttori automatici (magnetotermici e/o differenziali)

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con interruttori che assicurino l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

L'impianto di terra al servizio della cabina dovrà soddisfare la seguente relazione:

$$R_t < \frac{V_c}{I_c}$$

$R_t$ : Resistenza di terra

$I_c$ : Corrente di guasto verso terra della linea MT di alimentazione della cabina (da richiedere all'Ente distributore)

$V_c$ : Massimo valore della tensione di contatto e di passo (funzione del tempo di intervento delle protezioni).

Ai fini delle protezioni contro i contatti indiretti dovrà essere verificata, per tutte le linee uscenti dai vari quadri, la seguente disuguaglianza:

$$Z_s I_a \leq U_o$$

Essendo:

$Z_s$ : Impedenza dell'anello di guasto

$U_o$ : Tensione nominale efficace tra fase e terra

$I_a$ : Corrente di intervento del dispositivo di protezione entro 5(s) in generale per i circuiti di distribuzione o entro i tempi prefissati nella tabella seguente per circuiti terminali (norma CEI 64-8 III par. 413.1.3.3).

$U_o$ (V)	Tempo di intervento (s):
-----------	--------------------------

120	0,8
230	0,4
400	0,2
< 400	0,1

Nei sistemi TN (norma CEI 64-8) l'impedenza dell'anello di guasto, che è interamente in rame, ha normalmente un valore che è dello stesso ordine di grandezza dell'impedenza di corto circuito. Un eventuale guasto franco a massa provoca correnti di elevata intensità.

Si deve verificare comunque (norma CEI 64-8) che la  $Z_s$  più alta presente nell'impianto, relativa all'anello di guasto più esteso, sia sufficiente in caso di guasto a sganciare automaticamente la protezione a massima corrente entro tempi fissati, in base alla curva di sicurezza tensione tempo.

*I 5 secondi massimo ammessi dalla II edizione sono adesso ridotti a qualche decimo nel caso di guasto periferico sui circuiti terminali.*

*Utilizzando differenziali, la  $I_a$  diventa la  $I_{dn}$  nominale con evidenti vantaggi impiantistici e di sicurezza, come la possibilità di ampliare l'impianto senza dover rivedere l'intero sistema di protezione al primo insorgere del guasto, senza attendere la sua evoluzione, anzi impedendola.*

*Indipendentemente dalla resistenza di terra, la protezione contro le tensioni di contatto può in questo caso essere realizzata mediante gli stessi interruttori automatici magnetotermici di protezione delle linee. Il criterio è basato sull'assicurare l'intervento dei dispositivi di protezione, più che sul limitare il valore della tensione di contatto. Vi è comunque da considerare che se il guasto a massa non è franco l'intervento delle protezioni può non essere tempestivo, per cui può permanere una situazione di pericolo anche per tempi relativamente lunghi.*

*A tal proposito si tenga presente il legame ammesso tra l'apparecchio di protezione a massima corrente e la corrispondente impedenza dell'anello di guasto necessaria a consentire lo sgancio automatico in seguito a guasto entro i tempi previsti.*

*Nel caso di utilizzo di interruttori modulari la  $Z_s$  diminuisce notevolmente all'aumentare della taratura  $I_n$  in funzione della diversa impedenza interna all'aumentare dei poli e all'aumentare del tempo di attesa da 0,2 a 5 secondi (V. nuovi tempi d'intervento secondo CEI 64-8).*

*Quanto detto ha senso nei rari casi di omissione della protezione da sovraccarico e dunque se e solo la  $I_z$  della linea è inferiore alla  $I_n$  dell'interruttore.*

*L'impiego di un interruttore differenziale opportunamente coordinato assicura invece, anche in tali situazioni, l'immediata apertura del circuito elettrico, con vantaggi anche dal punto di vista di contribuire alla protezione contro il pericolo di incendio, permettendo l'individuazione di guasti iniziali dell'isolamento verso terra.*

### 3.5 Impianti speciali

#### 3.5.1 Impianto domotico

*I componenti dell'impianto saranno forniti dal Committente, è compreso nell'intervento l'installazione e messa in opera di quanto fornito.*

*L'impianto domotico sarà comandabile dai tastierini locali per gli scenari preimpostati e da un qualsiasi PC o tablet (esclusi dalla fornitura) tramite interfaccia web.*

*L'impianto domotico è composto dai seguenti moduli di gestione e controllo con le caratteristiche di seguito descritte:*

##### MCP 4 ETH: Modulo di Controllo Programmabile in contenitore modulare (6M)

*Il modulo di controllo programmabile MCP 4, unico per ogni sistema, consente la gestione del sistema bus Contatto in modo totalmente definibile dall'utente senza dover ricorrere ad un vero e proprio sistema di supervisione (PC o altro).*

*Il modulo MCP 4 potenzia il precedente controllore MCP XT con nuove caratteristiche e maggiore velocità. Permette di gestire il sistema Contatto attraverso equazioni e programmi ad alto livello.*

- MCP 4 ETH: 1 RS232 + 2 RS485 + ETH

*Mette a disposizione una porta di comunicazione RS232 e due RS485, una porta Ethernet, protocollo proprietario e protocolli standard MODBUS RTU (sia master che slave) e MODBUS TCP/IP, più una porta dedicata per il collegamento del modulo WEBS. Tra le nuove funzioni un WEB Server integrato e personalizzabile e uno Scheduler per la gestione di fasce orarie*

*La programmazione avviene in fase di messa in servizio mediante un Personal Computer collegato via RS232, via RS 485, via rete LAN, via internet al modulo MCP 4 ed è assistita da un apposito software MCP IDE che consente il test del programma effettuato tramite simulatore.*

*Il modulo MCP 4 può inoltre essere collegato ad un PC con la possibilità di chiamare il sistema in campo per effettuare verifiche, richiedere lo stato degli ingressi, comandare le uscite e variare la configurazione del sistema stesso.*

*Tensione di alimentazione 24Vdc +/-25% - Assorbimento 150mA.*

*Il modulo WEBS INTEGRATO nella centrale MCP 4 ETH è stato sviluppato per essere impiegato in tutte le realizzazioni con sistema Contatto nelle quali si voglia controllare l'impianto domotico attraverso una connessione Intranet o Internet, senza dover incorrere in complicate procedure di configurazione; per questo motivo il modulo WEBS, in associazione all'apposito programma per lo sviluppo delle mappe grafiche, è altamente user-friendly.*

*Il modulo WEBS può funzionare in due modalità ben distinte: nella prima è possibile impiegarlo come "bridge" tra una rete locale Ethernet ed il sistema Contatto, mentre nella seconda modalità è possibile impiegarlo come WEB-Server vero e proprio, con pagine web interamente configurabili dall'utente.*



Il modulo WEBS permette di gestire tutte le variabili del bus Contatto; nello specifico:

- stato degli ingressi
- stato e comando delle uscite reali
- stato e comando dei punti virtuali
- registri
- ora di sistema

Il modulo WEBS è provvisto di una morsettiera 2 poli per il collegamento all'alimentazione da 9 a 24V= (morsetti + e - ). Dalla parte opposta sono presenti un connettore Ethernet ed un connettore 10 poli per il collegamento ai moduli controllori MCP 4 e MCP XT mediante l'apposito cavo piatto fornito

in dotazione. Sulla parte frontale del modulo sono inoltre presenti tre LED, uno di colore VERDE che segnala lo stato di modulo alimentato e gli altri (giallo e rosso) che riportano lo stato di funzionamento (per maggiori informazioni vedere "Segnalazioni visive").

Il modulo WEBS è alloggiato in un contenitore DIN standard 3M.

Come detto, lo sviluppo delle mappe da caricare nel modulo WEBS è supportato dall'apposito tool MCPGraph; per quanto riguarda i dettagli sullo sviluppo delle mappe, fare riferimento al manuale "Mappe Grafiche".

#### ALIMENTATORE 230/24V DA GUIDA DIN 10A MONTAGGIO A FONDO QUADRO

##### MODDMX : modulo interfaccia DMX in contenitore modulare (3M)

Il modulo ModDMX consente di gestire, attraverso il bus Contatto, fino ad un massimo di 32 dispositivi DMX. Il modulo consente la comunicazione sui 512 canali DMX previsti dal protocollo. Il modulo ModDMX trova applicazione nel campo dell'illuminazione professionale laddove si utilizzino sistemi che comunicano mediante il protocollo USITT DMX-512, come teatri, discoteche, illuminazione architettuale, ecc.

Il modulo ModDMX offre le seguenti caratteristiche:

tutte le funzioni sono gestite dal modulo e possono essere controllate da qualsiasi ingresso reale o virtuale del sistema, da supervisore o da videoterminale

possibilità di controllo da uno o più pulsanti collegati al bus Contatto

sono disponibili fino a 64 scenari per realizzare scenografie "in tempo reale"; gli scenari risiedono nella memoria non volatile del modulo

Poiché il modulo può gestire 512 canali DMX, il numero massimo di dispositivi collegati potrebbe essere minore di 32 se la somma dei canali DMX occupati dai dispositivi supera 512. In altre parole, il massimo numero dei dispositivi collegati è dato dal primo limite raggiunto tra il limite fisico di 32 dispositivi e il massimo numero di canali DMX gestiti.

Il modulo ModDMX può funzionare esclusivamente in sistemi con i controllori MCP 4 e MCP XT.

Tensione di alimentazione 24Vdc +/-25% - Assorbimento 50mA.

#### TASTIERA TOUCH IN VETRO 6 COMANDI E RETROILLUMINAZIONE (VETRO:BIANCO)

### PROGRAMMAZIONE, COLLAUDO E START UP SISTEMA BUS

*Il programma di gestione dovrà essere realizzato specificatamente per la Sala panoramica della Regione Lombardia al 39° piano Scenografie luci;*

*Dovranno essere previsti un minimo di 5 scenari preimpostati non modificabili e richiamabili anche dal tastierino di servizio (esempio da confermare):*

- 1. Bandiera Italiana tricolore (Verde Bianco Rosso)*
- 2. Bandiera Regione Lombardia (Verde)*
- 3. Viola*
- 4. Rosa*
- 5. Arcobaleno (6 colori)*

*La gestione degli scenari dovrà avvenire anche tramite comandi su pagine grafiche (con un massimo previsto di 3 pagine planimetriche) con lo stato sul WEB visionabile tramite PC/tablet (esclusi dalla fornitura) e sul tastierino di servizio.*

*Il programma dovrà essere dotato almeno di 5 scenari modificabili a discrezione dell'utilizzatore e salvabili con possibilità di richiamarli dal WEB e dal tastierino.*

*Deve essere previsto per ogni corpo illuminante il singolo comando o il comando di più lampade insieme per lo stesso servizio ad esempio per controllo colore e intensità.*

*Sono comprese le pagine grafiche per la gestione/comando dei corpi illuminanti per tutti gli impianti connessi all'impianto domotico nella modalità Touch con mappatura punti, e sinottico di stato, realizzato su planimetrie fornite come base dalla Committente.*

*Pagine grafiche minime previste:*

- n. 1 sinottico generale*
- n. 1 gestione scenari*
- n. 1 varie*

*La Committente in fase di realizzazione visionerà i gli effetti di illuminazione e insieme al tecnico programmatore dell'impianto domotico proverà diversi livelli di dimmerazione fino a definire il valore esatto dei vari flussi illuminanti che saranno inseriti nella programmazione domotica e non dovranno essere modificabili dall'utilizzatore se non tramite modifica del programma.*

*Nel pacchetto dovranno essere comprese almeno 4 sessioni in loco minimo (1 diurna di 6 ore e 3 serali dalle 18 alle 22 circa) per le prove illuminotecniche congiuntamente alla Committente.*

*In fase esecutiva potranno essere definiti i gruppi di accensioni in accordo alla Committente.*

*Indirizzamento dei moduli e cablaggi saranno a carico della Committente.*

### CAVO CONNESSIONE DMX

*Il cavo di connessione DMX dovrà essere tipo 2 coppie twistate 2xAWG22 min. tipo Belden 3107A oppure Belden 9841 oppure CEAM CPR6003 max 1 km.*

### **3.6 Dichiarazioni di conformità**

*Gli impianti dovranno essere eseguiti nell'osservanza della normativa indicata o comunque vigente alla data di presentazione dell'offerta.*

*Le norme emesse successivamente a tale data, dovranno essere utilizzate per quanto applicabili al presente progetto.*

*La rispondenza degli impianti alle norme sopra indicate dovrà essere intesa nel senso più restrittivo e cioè non solo l'esecuzione dell'impianto dovrà essere rispondente alle norme ma anche ogni singolo componente.*

*L'intervento dovrà essere eseguito nel rispetto delle specifiche tecniche per l'esecuzione degli impianti elettrici sopra elencate. Tutti i materiali previsti dovranno essere muniti dei marchi e marcature richieste o obbligatorie; in ogni caso dovranno risultare costruiti e collaudati secondo le relative norme vigenti.*

*A fine lavori, dovrà essere fornita la documentazione prescritta dal Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008 (DICHIAZIONE DI CONFORMITA') secondo quanto indicato all'art. 7 (con i relativi allegati e DPR 462/01) per la certificazione delle opere effettuate (per opere effettuate si intende i nuovi impianti realizzati e le parti di impianto modificate e di eventuali revisioni di parti di impianto esistente), al fine di avere un unico documento di certificazione a valle del nuovo contatore.*

#### **4 VERIFICHE FINALI**

*Ad impianto ultimato si provvederà alle seguenti verifiche:*

- *rispondenza al progetto;*
- *rispondenza alle disposizioni di Legge;*
- *rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;*
- *rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.*

*Sarà eseguita a lavori ultimati una ispezione visiva per accettarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle Norme generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferentesi all'impianto installato secondo progetto.*

*Detto controllo accerterà che il materiale elettrico costituente l'impianto fisso sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.*

*Saranno effettuati i controlli relativi a:*

- *protezioni;*
- *misura di distanze nel caso di protezione con barriere;*
- *presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione;*
- *polarità;*
- *scelta del tipo di apparecchiature e misure di protezione adeguate alle influenze esterne;*
- *identificazioni dei conduttori di neutro e di protezione;*
- *cartelli ammonitori;*
- *identificazione di comandi e protezioni;*
- *collegamenti dei conduttori;*
- *certificazioni e documentazione tecnica prodotta.*

*Questi esami inizieranno già durante il corso dei lavori.*

**QN138 – NUOVA LINEA ALIMENTAZIONE A QNSCE****Scheda riepilogativa riguardante i dati del circuito : 31A**Circuito: **Nuovo Quadro elet. illum. scenografica 39° piano****Dati generali relativi al quadro “QN138” a cui è sottesa l'utenza considerata**

Sistema di distribuzione in relazione allo stato del neutro ....	TN-S	
Tensione di esercizio nominale a vuoto .....	400	[ V ]
Corrente di cortocircuito Icc massima presunta .....	10	[ kA ]
Caduta di tensione percentuale massima ammissibile .....	4	[ % ]

**Dati relativi al circuito di alimentazione dell'utenza**

Sigla .....	31A	
Sezione .....	1(5G6)	[ mm <sup>2</sup> ]
Lunghezza .....	80	[ m ]
Modalità di posa .....	143/4M12_/30/0,7	

**Dati relativi alla protezione**

Tipologia .....	MagnetoTermico	
Numero di poli .....	4 x 25	
Corrente nominale .....	25	[ A ]
Potere di interruzione .....	10	[ kA ]
Corrente differenziale .....	---	[ A ]
I di intervento protezione .....	195	[ A ]

**Parametri elettrici relativi al circuito in considerazione**

Icc max fondo linea .....	884	[ A ]
Igt fase - protezione fondo linea .....	285	[ A ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> fase.....	28.201/736.164	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro.....	17.272/736.164	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> protezione...	18.990/736.164	[ A <sup>2</sup> S ]
Corrente di impiego Ib .....	13	[ A ]
Corrente regolata Ir .....	25	[ A ]
Portata del cavo Iz .....	36	[ A ]
Corrente di funzionamento If .....	36	[ A ]
Valore di 1,45 Iz .....	53	[ A ]
Caduta di tensione con Ib .....	1,36	[ % ]
Lunghezza max protetta .....	119	[ m ]

**Considerazioni finali**

- ☐ E' verificata la condizione  $I_{cc} \leq P.d.i.$
- ☐ La caduta di tensione con Ib è minore di quella massima consentita
- ☐ E' garantita la protezione contatti indiretti
- ☐ E' verificata la condizione  $I_b \leq I_n \leq I_z$
- ☐ E' verificata la condizione  $I_f \leq 1,45 \times I_z$
- ☐ E' verificata la condizione  $I^2t \leq K^2 S^2$

## **QNSCE**

### **Scheda riepilogativa riguardante i dati del circuito : IG**

Circuito: **Interruttore generale**

#### **Dati generali relativi al quadro "QNSCE" a cui è sottesa l'utenza considerata**

Sistema di distribuzione in relazione allo stato del neutro ....	TN-S	
Tensione di esercizio nominale a vuoto .....	400	[ V ]
Corrente di cortocircuito Icc massima presunta .....	0,88	[ kA ]
Caduta di tensione percentuale massima ammissibile .....	4	[ % ]

#### **Dati relativi al circuito di alimentazione dell'utenza**

Sigla .....	IG	
Sezione .....	---	[ mm <sup>2</sup> ]
Lunghezza .....	---	[ m ]
Modalità di posa .....	---	

#### **Dati relativi alla protezione**

Tipologia .....	Sezionatore	
Numero di poli .....	3P x 32 + N	
Corrente nominale .....	32	[ A ]
Potere di interruzione .....	---	[ kA ]
Corrente differenziale .....	---	[ A ]
I di intervento protezione .....	195	[ A ]

#### **Parametri elettrici relativi al circuito in considerazione**

Icc max fondo linea .....	882	[ A ]
Igt fase - protezione fondo linea .....	285	[ A ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> fase.....	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro.....	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> protezione...	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
Corrente di impiego Ib .....	13	[ A ]
Corrente regolata Ir .....	25	[ A ]
Portata del cavo Iz .....	---	[ A ]
Corrente di funzionamento If .....	36	[ A ]
Valore di 1,45 Iz .....	---	[ A ]
Caduta di tensione con Ib .....	1,37	[ % ]
Lunghezza max protetta .....	---	[ m ]

#### **Considerazioni finali**

- ☐ La caduta di tensione con Ib è minore di quella massima consentita
- ☐ E' garantita la protezione contatti indiretti
- Cavo non presente

## **Scheda riepilogativa riguardante i dati del circuito : LN01**

Circuito: **Luce scenografica 1**

### **Dati generali relativi al quadro "QNSCE" a cui è sottesa l'utenza considerata**

Sistema di distribuzione in relazione allo stato del neutro ....	TN-S	
Tensione di esercizio nominale a vuoto .....	400	[ V ]
Corrente di cortocircuito Icc massima presunta .....	0,45	[ kA ]
Caduta di tensione percentuale massima ammissibile .....	4	[ % ]

### **Dati relativi al circuito di alimentazione dell'utenza**

Sigla .....	LN01	
Sezione .....	1(3G6)	[ mm <sup>2</sup> ]
Lunghezza .....	60	[ m ]
Modalità di posa .....	143/4M12_/30/0,8	

### **Dati relativi alla protezione**

Tipologia .....	MagnetoTermicoDiff.	
Numero di poli .....	2 x 16	
Corrente nominale .....	16	[ A ]
Potere di interruzione .....	6	[ kA ]
Corrente differenziale .....	0,3 - Cl. A	[ A ]
I di intervento protezione .....	0,3	[ A ]

### **Parametri elettrici relativi al circuito in considerazione**

Icc max fondo linea .....	260	[ A ]
Igt fase - protezione fondo linea .....	165	[ A ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> fase.....	720/736.164	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro.....	704/736.164	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> protezione...	720/736.164	[ A <sup>2</sup> S ]
Corrente di impiego Ib .....	13	[ A ]
Corrente regolata Ir .....	16	[ A ]
Portata del cavo Iz .....	46	[ A ]
Corrente di funzionamento If .....	23	[ A ]
Valore di 1,45 Iz .....	67	[ A ]
Caduta di tensione con Ib .....	3,38	[ % ]
Lunghezza max protetta .....	79.864	[ m ]

### **Considerazioni finali**

- ☐ E' verificata la condizione  $I_{cc} \leq P.d.i.$
- ☐ La caduta di tensione con Ib è minore di quella massima consentita
- ☐ E' garantita la protezione contatti indiretti
- ☐ E' verificata la condizione  $I_b \leq I_n \leq I_z$
- ☐ E' verificata la condizione  $I_f \leq 1,45 \times I_z$
- ☐ E' verificata la condizione  $I^2t \leq K^2 S^2$

## **Scheda riepilogativa riguardante i dati del circuito : LN02**

Circuito: **Luce scenografica 2**

### **Dati generali relativi al quadro "QNSCE" a cui è sottesa l'utenza considerata**

Sistema di distribuzione in relazione allo stato del neutro ....	TN-S	
Tensione di esercizio nominale a vuoto .....	400	[ V ]
Corrente di cortocircuito Icc massima presunta .....	0,45	[ kA ]
Caduta di tensione percentuale massima ammissibile .....	4	[ % ]

### **Dati relativi al circuito di alimentazione dell'utenza**

Sigla .....	LN02	
Sezione .....	1(3G6)	[ mm <sup>2</sup> ]
Lunghezza .....	60	[ m ]
Modalità di posa .....	143/4M12_/30/0,8	

### **Dati relativi alla protezione**

Tipologia .....	MagnetoTermicoDiff.	
Numero di poli .....	2 x 16	
Corrente nominale .....	16	[ A ]
Potere di interruzione .....	6	[ kA ]
Corrente differenziale .....	0,3 - Cl. A	[ A ]
I di intervento protezione .....	0,3	[ A ]

### **Parametri elettrici relativi al circuito in considerazione**

Icc max fondo linea .....	260	[ A ]
Igt fase - protezione fondo linea .....	165	[ A ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> fase.....	720/736.164	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro.....	704/736.164	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> protezione...	720/736.164	[ A <sup>2</sup> S ]
Corrente di impiego Ib .....	11	[ A ]
Corrente regolata Ir .....	16	[ A ]
Portata del cavo Iz .....	46	[ A ]
Corrente di funzionamento If .....	23	[ A ]
Valore di 1,45 Iz .....	67	[ A ]
Caduta di tensione con Ib .....	3,06	[ % ]
Lunghezza max protetta .....	79.864	[ m ]

### **Considerazioni finali**

- ☐ E' verificata la condizione  $I_{cc} \leq P.d.i.$
- ☐ La caduta di tensione con Ib è minore di quella massima consentita
- ☐ E' garantita la protezione contatti indiretti
- ☐ E' verificata la condizione  $I_b \leq I_n \leq I_z$
- ☐ E' verificata la condizione  $I_f \leq 1,45 \times I_z$
- ☐ E' verificata la condizione  $I^2t \leq K^2 S^2$



## **Scheda riepilogativa riguardante i dati del circuito : LN03**

Circuito: **Luce scenografica 3**

### **Dati generali relativi al quadro "QNSCE" a cui è sottesa l'utenza considerata**

Sistema di distribuzione in relazione allo stato del neutro ....	TN-S	
Tensione di esercizio nominale a vuoto .....	400	[ V ]
Corrente di cortocircuito Icc massima presunta .....	0,45	[ kA ]
Caduta di tensione percentuale massima ammissibile .....	4	[ % ]

### **Dati relativi al circuito di alimentazione dell'utenza**

Sigla .....	LN03	
Sezione .....	1(3G6)	[ mm <sup>2</sup> ]
Lunghezza .....	60	[ m ]
Modalità di posa .....	143/4M12_/30/0,8	

### **Dati relativi alla protezione**

Tipologia .....	MagnetoTermicoDiff.	
Numero di poli .....	2 x 16	
Corrente nominale .....	16	[ A ]
Potere di interruzione .....	6	[ kA ]
Corrente differenziale .....	0,3 - Cl. A	[ A ]
I di intervento protezione .....	0,3	[ A ]

### **Parametri elettrici relativi al circuito in considerazione**

Icc max fondo linea .....	260	[ A ]
Igt fase - protezione fondo linea .....	165	[ A ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> fase.....	720/736.164	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro.....	704/736.164	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> protezione...	720/736.164	[ A <sup>2</sup> S ]
Corrente di impiego Ib .....	9,623	[ A ]
Corrente regolata Ir .....	16	[ A ]
Portata del cavo Iz .....	46	[ A ]
Corrente di funzionamento If .....	23	[ A ]
Valore di 1,45 Iz .....	67	[ A ]
Caduta di tensione con Ib .....	2,9	[ % ]
Lunghezza max protetta .....	79.864	[ m ]

### **Considerazioni finali**

- ☐ E' verificata la condizione  $I_{cc} \leq P.d.i.$
- ☐ La caduta di tensione con Ib è minore di quella massima consentita
- ☐ E' garantita la protezione contatti indiretti
- ☐ E' verificata la condizione  $I_b \leq I_n \leq I_z$
- ☐ E' verificata la condizione  $I_f \leq 1,45 \times I_z$
- ☐ E' verificata la condizione  $I^2t \leq K^2 S^2$

## **Scheda riepilogativa riguardante i dati del circuito : DOM**

Circuito: **Domotica**

### **Dati generali relativi al quadro "QNSCE" a cui è sottesa l'utenza considerata**

Sistema di distribuzione in relazione allo stato del neutro ....	TN-S	
Tensione di esercizio nominale a vuoto .....	400	[ V ]
Corrente di cortocircuito Icc massima presunta .....	0,45	[ kA ]
Caduta di tensione percentuale massima ammissibile .....	4	[ % ]

### **Dati relativi al circuito di alimentazione dell'utenza**

Sigla .....	DOM	
Sezione .....	---	[ mm <sup>2</sup> ]
Lunghezza .....	---	[ m ]
Modalità di posa .....	---	

### **Dati relativi alla protezione**

Tipologia .....	MagnetoTermicoDiff.	
Numero di poli .....	2 x 10	
Corrente nominale .....	10	[ A ]
Potere di interruzione .....	6	[ kA ]
Corrente differenziale .....	0,03 - Cl. A	[ A ]
I di intervento protezione .....	0,03	[ A ]

### **Parametri elettrici relativi al circuito in considerazione**

Icc max fondo linea .....	431	[ A ]
Igt fase - protezione fondo linea .....	273	[ A ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> fase.....	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro.....	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> protezione...	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
Corrente di impiego Ib .....	0,481	[ A ]
Corrente regolata Ir .....	10	[ A ]
Portata del cavo Iz .....	---	[ A ]
Corrente di funzionamento If .....	15	[ A ]
Valore di 1,45 Iz .....	---	[ A ]
Caduta di tensione con Ib .....	1,37	[ % ]
Lunghezza max protetta .....	---	[ m ]

### **Considerazioni finali**

- ☐ E' verificata la condizione Icc <= P.d.i.
  - ☐ La caduta di tensione con Ib è minore di quella massima consentita
  - ☐ E' garantita la protezione contatti indiretti
- Cavo non presente

## **Scheda riepilogativa riguardante i dati del circuito : AUX24**

Circuito: **Ausiliari 24V**

### **Dati generali relativi al quadro "QNSCE" a cui è sottesa l'utenza considerata**

Sistema di distribuzione in relazione allo stato del neutro ....	TN-S	
Tensione di esercizio nominale a vuoto .....	400	[ V ]
Corrente di cortocircuito Icc massima presunta .....	0,45	[ kA ]
Caduta di tensione percentuale massima ammissibile .....	4	[ % ]

### **Dati relativi al circuito di alimentazione dell'utenza**

Sigla .....	AUX24	
Sezione .....	---	[ mm <sup>2</sup> ]
Lunghezza .....	---	[ m ]
Modalità di posa .....	---	

### **Dati relativi alla protezione**

Tipologia .....	MagnetoTermicoDiff.	
Numero di poli .....	2 x 6	
Corrente nominale .....	6	[ A ]
Potere di interruzione .....	6	[ kA ]
Corrente differenziale .....	0,03 - Cl. A	[ A ]
I di intervento protezione .....	0,03	[ A ]

### **Parametri elettrici relativi al circuito in considerazione**

Icc max fondo linea .....	418	[ A ]
Igt fase - protezione fondo linea .....	265	[ A ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> fase.....	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro.....	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> protezione...	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
Corrente di impiego Ib .....	0,241	[ A ]
Corrente regolata Ir .....	6	[ A ]
Portata del cavo Iz .....	---	[ A ]
Corrente di funzionamento If .....	8,7	[ A ]
Valore di 1,45 Iz .....	---	[ A ]
Caduta di tensione con Ib .....	1,37	[ % ]
Lunghezza max protetta .....	---	[ m ]

### **Considerazioni finali**

- ☐ E' verificata la condizione Icc <= P.d.i.
  - ☐ La caduta di tensione con Ib è minore di quella massima consentita
  - ☐ E' garantita la protezione contatti indiretti
- Cavo non presente

## **Scheda riepilogativa riguardante i dati del circuito : AUX24**

Circuito: **Trasformatore ausiliari**

### **Dati generali relativi al quadro "QNSCE" a cui è sottesa l'utenza considerata**

Sistema di distribuzione in relazione allo stato del neutro ....	TN-S	
Tensione di esercizio nominale a vuoto .....	400	[ V ]
Corrente di cortocircuito Icc massima presunta .....	0,42	[ kA ]
Caduta di tensione percentuale massima ammissibile .....	4	[ % ]

### **Dati relativi al circuito di alimentazione dell'utenza**

Sigla .....	AUX24	
Sezione .....	---	[ mm <sup>2</sup> ]
Lunghezza .....	---	[ m ]
Modalità di posa .....	---	

### **Dati relativi alla protezione**

Tipologia .....	No Protezione	
Numero di poli .....	---	
Corrente nominale .....	---	[ A ]
Potere di interruzione .....	---	[ kA ]
Corrente differenziale .....	0,03	[ A ]
I di intervento protezione .....	0,03	[ A ]

### **Parametri elettrici relativi al circuito in considerazione**

Icc max fondo linea .....	418	[ A ]
Igt fase - protezione fondo linea .....	265	[ A ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> fase.....	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro.....	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> protezione...	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
Corrente di impiego Ib .....	0,241	[ A ]
Corrente regolata Ir .....	6	[ A ]
Portata del cavo Iz .....	---	[ A ]
Corrente di funzionamento If .....	8,7	[ A ]
Valore di 1,45 Iz .....	---	[ A ]
Caduta di tensione con Ib .....	1,37	[ % ]
Lunghezza max protetta .....	---	[ m ]

### **Considerazioni finali**

- ☐ La caduta di tensione con Ib è minore di quella massima consentita
- ☐ E' garantita la protezione contatti indiretti
- Cavo non presente

## **Scheda riepilogativa riguardante i dati del circuito : AUX24**

Circuito: **Ausiliari 24V**

### **Dati generali relativi al quadro "QNSCE" a cui è sottesa l'utenza considerata**

Sistema di distribuzione in relazione allo stato del neutro ....	TN-S	
Tensione di esercizio nominale a vuoto .....	400	[ V ]
Corrente di cortocircuito Icc massima presunta .....	0,42	[ kA ]
Caduta di tensione percentuale massima ammissibile .....	4	[ % ]

### **Dati relativi al circuito di alimentazione dell'utenza**

Sigla .....	AUX24	
Sezione .....	---	[ mm <sup>2</sup> ]
Lunghezza .....	---	[ m ]
Modalità di posa .....	---	

### **Dati relativi alla protezione**

Tipologia .....	Fusibile	
Numero di poli .....	2 x 32	
Corrente nominale .....	32	[ A ]
Potere di interruzione .....	100	[ kA ]
Corrente differenziale .....	0,03	[ A ]
I di intervento protezione .....	0,03	[ A ]

### **Parametri elettrici relativi al circuito in considerazione**

Icc max fondo linea .....	364	[ A ]
Igt fase - protezione fondo linea .....	231	[ A ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> fase.....	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> neutro.....	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
I <sup>2</sup> t max inizio linea / K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> protezione...	---/---	[ A <sup>2</sup> S ]
Corrente di impiego Ib .....	0,241	[ A ]
Corrente regolata Ir .....	4	[ A ]
Portata del cavo Iz .....	---	[ A ]
Corrente di funzionamento If .....	7,6	[ A ]
Valore di 1,45 Iz .....	---	[ A ]
Caduta di tensione con Ib .....	1,39	[ % ]
Lunghezza max protetta .....	---	[ m ]

### **Considerazioni finali**

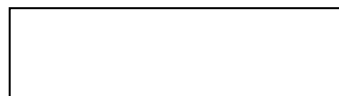
- ☐ E' verificata la condizione Icc <= P.d.i.
  - ☐ La caduta di tensione con Ib è minore di quella massima consentita
  - ☐ E' garantita la protezione contatti indiretti
- Cavo non presente

## ***6 SCHEDE DI SIMULAZIONE OPERATIVA***

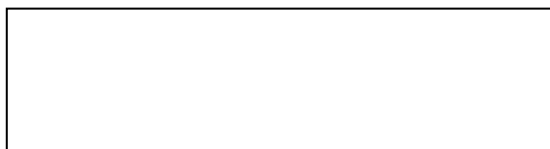


## Indice

<b>Studio 39° Piano Palazzo Regione Lombardia</b>	
Indice	1
<b>D MODULO RGBWHITE - WHITE 700 Lite 45° FWHM MODULO RGBWHITE - WHITE...</b>	
Scheda tecnica apparecchio	2
<b>Clay Paky C71091A200 GREEN-Sim C71091A200 STORMY CC GREEN</b>	
Scheda tecnica apparecchio	3
<b>Locale campione Stormy Green</b>	
Riepilogo	4
Lista pezzi lampade	5
Rendering 3D	6
Rendering colori sfalsati	7
<b>Locale studio Disano Sicura Green 45°</b>	
Riepilogo	8
Lista pezzi lampade	9
Rendering 3D	10
Rendering colori sfalsati	11



### Lite 45° FWHM / Scheda tecnica apparecchio



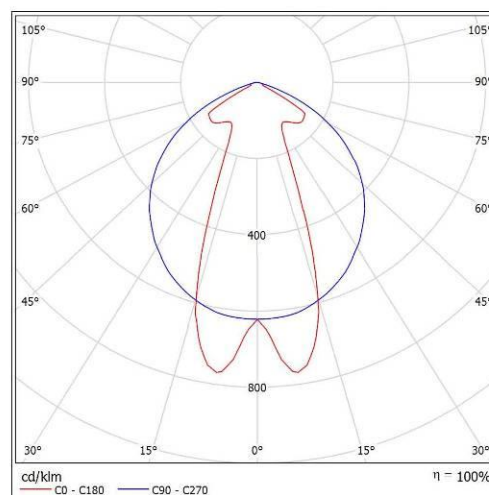
Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR													
p Soffitto		70	70	50	50	30	30	70	50	50	30	30	
p Pareti		50	30	50	30	30	30	50	30	50	30	30	
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade						Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	7,4	8,1	7,7	8,3	8,5	7,4	8,1	7,7	8,3	8,5	7,4	
	2H	6,0	6,6	6,3	6,8	5,1	8,0	8,6	8,3	8,8	9,1	8,0	
	4H	8,3	8,9	8,6	9,2	9,4	8,3	8,9	8,6	9,2	9,4	8,3	
	6H	8,7	9,3	9,1	9,6	9,9	8,7	9,3	9,1	9,6	9,9	8,7	
	8H	8,9	9,4	9,2	9,7	10,0	8,9	9,4	9,2	9,7	10,0	8,9	
4H	12H	9,0	9,5	9,3	9,8	10,1	9,0	9,5	9,3	9,8	10,1	9,0	
	2H	7,5	8,1	7,8	8,4	8,7	7,5	8,1	7,8	8,4	8,7	7,5	
	2H	8,3	8,8	8,6	9,1	9,4	8,3	8,8	8,6	9,1	9,4	8,3	
	4H	8,8	9,2	9,2	9,6	9,9	8,8	9,2	9,2	9,6	9,9	8,8	
	6H	9,4	9,8	9,8	10,2	10,6	9,4	9,8	9,8	10,2	10,6	9,4	
8H	8H	9,7	10,0	10,1	10,4	10,8	9,7	10,0	10,1	10,4	10,8	9,7	
	12H	9,8	10,1	10,2	10,5	10,9	9,8	10,1	10,2	10,5	10,9	9,8	
	2H	9,0	9,3	9,4	9,7	10,1	9,0	9,3	9,4	9,7	10,1	9,0	
	8H	9,9	10,1	10,3	10,5	11,0	9,9	10,1	10,3	10,5	11,0	9,9	
	SH	10,2	10,4	10,6	10,8	11,3	10,2	10,4	10,6	10,8	11,3	10,2	
12H	12H	10,3	10,5	10,8	10,9	11,4	10,3	10,5	10,8	10,9	11,4	10,3	
	4H	9,1	9,3	9,5	9,7	10,2	9,1	9,3	9,5	9,7	10,2	9,1	
	6H	9,9	10,1	10,4	10,6	11,0	9,9	10,1	10,4	10,6	11,0	9,9	
	SH	10,3	10,4	10,6	10,9	11,4	10,3	10,4	10,6	10,9	11,4	10,3	
	Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade 5:												
S = 1,0H		+1,9 / -1,0						+1,9 / -1,0					
S = 1,5H		+3,7 / -1,3						+3,7 / -1,3					
S = 2,0H		+5,3 / -1,5						+5,3 / -1,5					
Tabella standard di adattamento di correzione		BK04 -8,7						BK04 -8,7					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 1500 lx/m² luminanza sfondo													



# Clay Paky C71091A200 GREEN-Sim C71091A200 STORMY CC GREEN / Scheda tecnica apparecchio

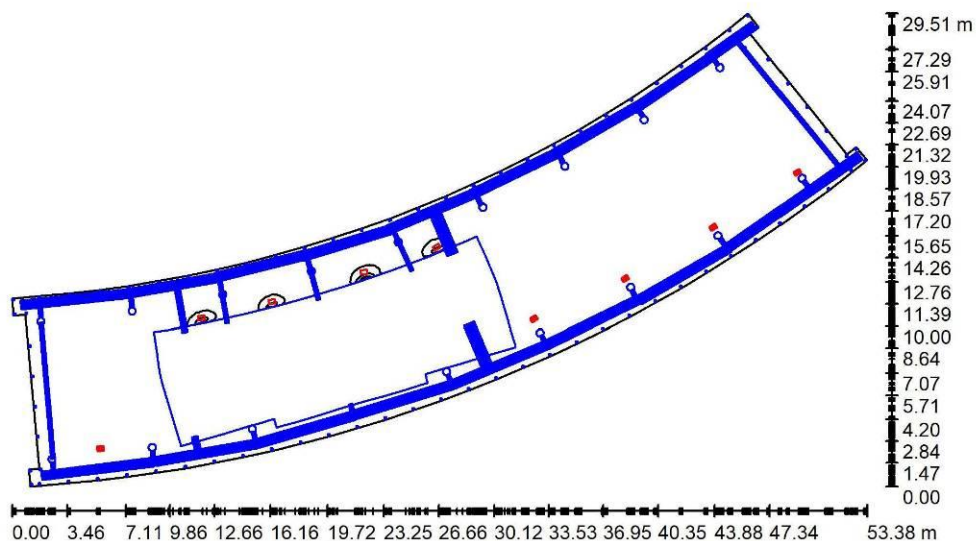
## Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 63 90 99 100 100

## Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
ρ Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70
ρ Pareti	50	30	50	30	20	50	30	50	30	20	50	30
ρ Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y											
2H	2H	20.7	21.8	21.0	22.0	22.3	24.6	25.7	24.9	25.9	26.1	26.1
	3H	20.7	21.7	21.0	21.9	22.2	25.5	26.5	25.8	26.8	27.0	27.0
	4H	20.7	21.7	21.1	21.9	22.2	25.7	26.6	26.0	26.9	27.2	27.2
	6H	20.7	21.6	21.1	21.9	22.2	25.7	26.6	26.1	26.9	27.2	27.2
	8H	20.7	21.5	21.1	21.8	22.1	25.7	26.5	26.0	26.8	27.1	27.1
4H	2H	20.7	21.5	21.0	21.8	22.1	25.6	26.4	26.0	26.7	27.1	27.1
	3H	21.4	22.4	21.8	22.6	22.9	24.8	25.7	25.1	26.0	26.2	26.2
	4H	21.4	22.2	21.8	22.5	22.9	25.9	26.6	26.2	27.0	27.3	27.3
	6H	21.5	22.2	21.9	22.5	22.9	26.1	26.8	26.5	27.2	27.5	27.5
	8H	21.5	22.0	21.9	22.4	22.8	26.2	26.7	26.6	27.1	27.5	27.5
8H	2H	21.5	22.0	21.9	22.4	22.8	26.2	26.6	26.6	27.0	27.5	27.5
	4H	21.6	22.2	22.1	22.6	23.0	26.1	26.6	26.5	27.0	27.4	27.4
	6H	21.7	22.1	22.1	22.5	22.9	26.1	26.6	26.6	27.0	27.4	27.4
	8H	21.6	22.0	22.1	22.5	22.9	26.1	26.5	26.6	26.9	27.4	27.4
	12H	21.6	21.9	22.1	22.4	22.9	26.1	26.4	26.6	26.9	27.3	27.3
12H	4H	21.6	22.1	22.1	22.5	22.9	26.0	26.5	26.5	26.9	27.3	27.3
	6H	21.6	22.0	22.1	22.5	22.9	26.1	26.5	26.6	26.9	27.4	27.4
	8H	21.6	21.9	22.1	22.4	22.9	26.1	26.4	26.6	26.9	27.3	27.3
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H	+1.0 / -2.0					+0.7 / -0.8						
S = 1.5H	+2.1 / -4.1					+2.1 / -2.8						
S = 2.0H	+3.1 / -7.0					+3.1 / -2.4						
Tabella standard		BK01					BK02					
Addendo di correzione		3.4					8.1					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 500lm flusso luminoso diretto												


**Locale campione Stormy Green / Riepilogo**


Altezza locale: 9.600 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:382

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	8.41	0.45	108	0.053
Pavimento	50	10	0.79	1609	0.077
Soffitto	40	20	0.46	68	0.023
Pareti (77)	30	12	0.42	118	/

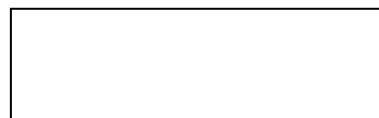
**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	128 x 128 Punti
Zona margine:	0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	9	Clay Paky C71091A200 GREEN-Sim C71091A200 STORMY CC GREEN (1.000)	5388	5392	0.0
Totale:			48494	48528	0.0

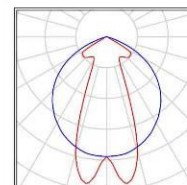
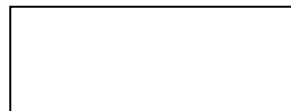
 Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup> / lx (Base: 616.63 m<sup>2</sup>)



**Locale campione Stormy Green / Lista pezzi lampade**

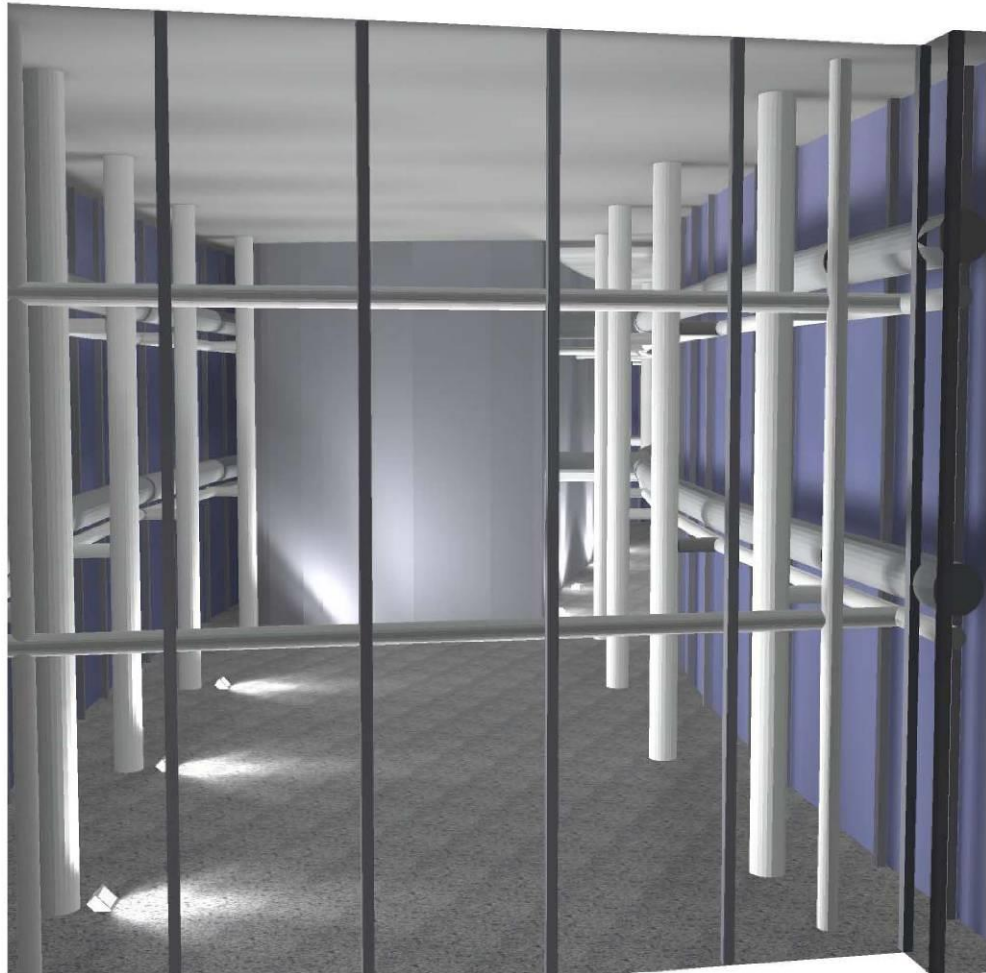
9 Pezzo

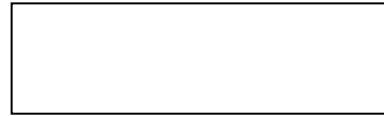
Clay Paky C71091A200 GREEN-Sim  
C71091A200 STORMY CC GREEN  
Articolo No.: C71091A200 GREEN-Sim  
Flusso luminoso (Lampada): 5388 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 5392 lm  
Potenza lampade: 0.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 63 90 99 100 100  
Dotazione: 1 x 1006B/CL1250/14-32L (Fattore di  
correzione 1.000).



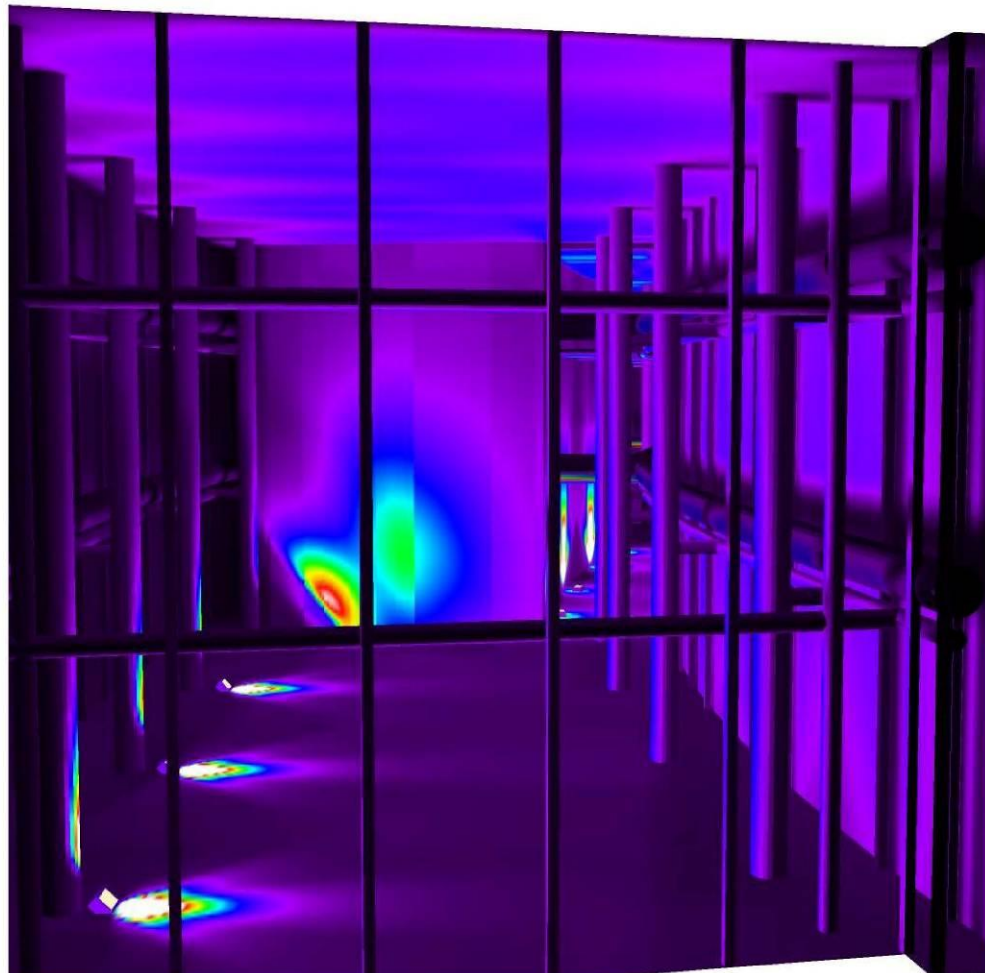


**Locale campione Stormy Green / Rendering 3D**

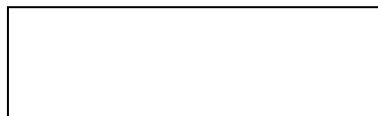




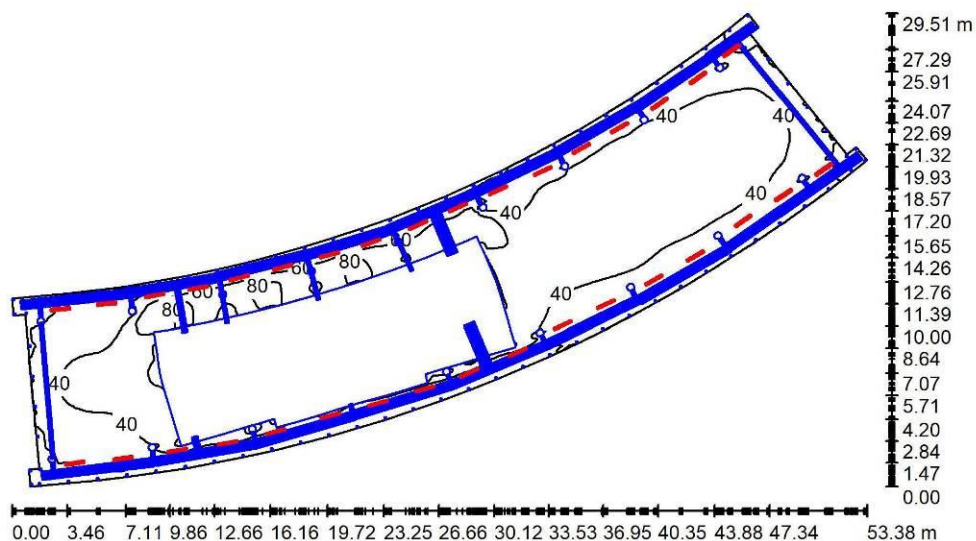
**Locale campione Stormy Green / Rendering colori sfalsati**



0 25 50 75 100 125 150 175 200 lx



## Locale studio Disano Sicura Green 45° / Riepilogo



Altezza locale: 9.600 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:382

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	40	4.22	93	0.106
Pavimento	50	27	1.60	79	0.059
Soffitto	40	43	1.32	289	0.031
Pareti (77)	30	17	0.53	51	/

**Superficie utile:**

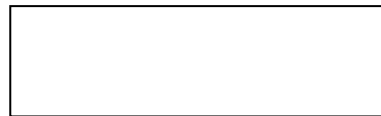
Altezza:	0.850 m
Reticolo:	128 x 128 Punti
Zona margine:	0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	816	D MODULO RGBWHITE - WHITE 700 Lite 45° FWHM MODULO RGBWHITE - WHITE 700 Lite 45° FWHM (Tipo 1)* (1.000)	111	140	0.0
*Dati tecnici modificati			Totale: 90787	Totale: 114240	0.0

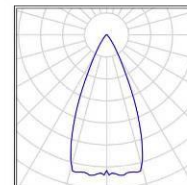
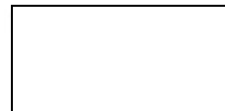
Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 616.63 m<sup>2</sup>)

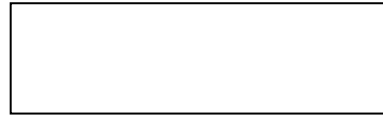




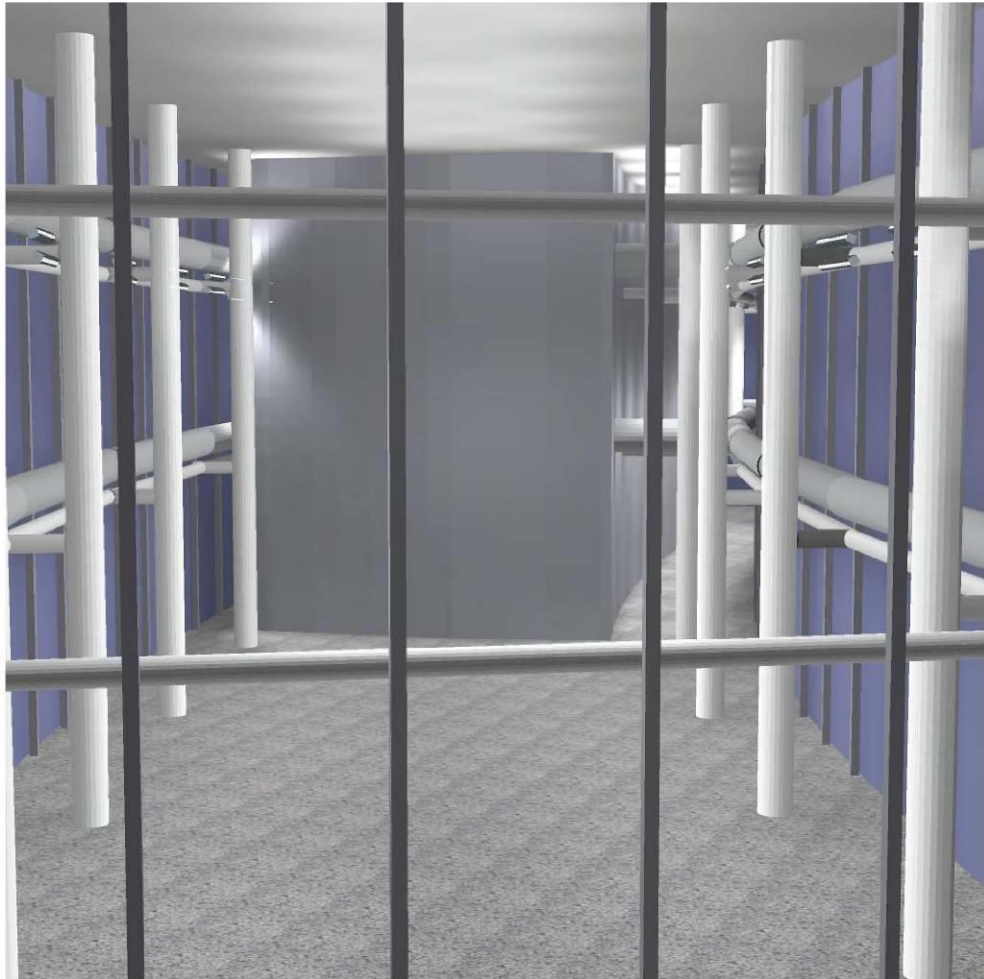
**Locale studio Disano Sicura Green 45° / Lista pezzi lampade**

816 Pezzo D MODULO RGBWHITE - WHITE 700 Lite 45°  
FWHM MODULO RGBWHITE - WHITE 700 Lite  
45° FWHM (Tipo 1)  
Articolo No.: MODULO RGBWHITE - WHITE 700  
Lite 45° FWHM  
Flusso luminoso (Lampada): 111 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 140 lm  
Potenza lampade: 0.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 94 98 100 100 79  
Dotazione: 1 x Definito dall'utente (Fattore di  
correzione 1.000).

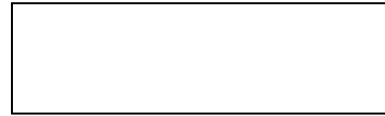




**Locale studio Disano Sicura Green 45° / Rendering 3D**







**Locale studio Disano Sicura Green 45° / Rendering colori sfalsati**

