



UNIVERSITA' degli STUDI ROMA TRE

AREA TECNICA

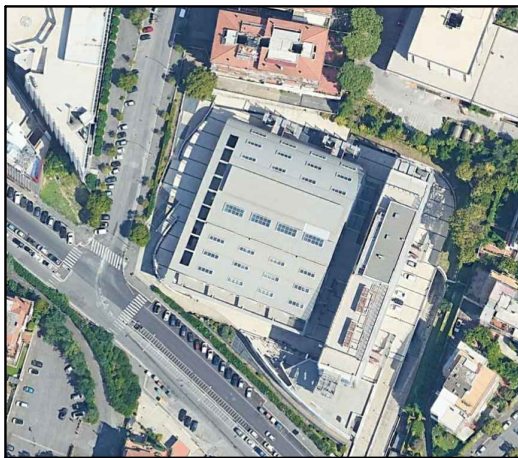
VIA OSTIENSE N°159 - 00154 ROMA

LAVORI DI MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI SICUREZZA  
E ANTINCENDIO A SERVIZIO DI EDIFICI UNIVERSITARI

**LOTTO 04 - SDA077**

Via SILVIO D'AMICO n.77 - 00145 - ROMA

LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA DEL SISTEMA  
DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA



PROGETTISTI

Per. Ind. Corrado Becucci  
Corso Trieste 140  
00198 Roma

N. ELABORATO:

**04.01.01**

NOME FILE:

----

SCALA:

----

DATA:

03 - LUG - 2019

TITOLO ELABORATO:

**IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA - RELAZIONE TECNICA  
SPECIALISTICA**

LOCALIZZAZIONE:

.....

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO DA :	VERIFICATO DA :
00	03/07/2019	EMISSIONE		
01	26/07/2019	REVISIONE 1		

EMESSO PER:

☐ COMMENTI

☐ APPROVAZIONE

☐ CANTIERE

☐ COME COSTRUITO (AS BUILT)

## UNIROMA3

### Sommario

PRESENTAZIONE PROGETTO: LOTTO 04 – SDA077 – VIA SILVIO D’AMICO N. 77 -00175 - ROMA.....	2
SOSTITUZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA .....	2
Concetti generali del progetto .....	3
L’IMPIANTO CENTRALIZZATO .....	6
Illuminazione di sicurezza sempre accesa o solo emergenza.....	6
Intervento a zone .....	6
Costituzione dell’impianto.....	6
Soccorritori e UPS .....	8
UPS centralizzato di progetto .....	8
Rete e impianto .....	9
Circuiti di sicurezza: indipendenza dai circuiti ordinari .....	11
Struttura dell’impianto e illuminazione.....	13
INTERVENTI.....	14

## PRESENTAZIONE PROGETTO: LOTTO 04 – SDA077 – VIA SILVIO D'AMICO N. 77 -00175 - ROMA

### SOSTITUZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

L'intervento è volto alla sostituzione e integrazione totale dell'impianto di illuminazione di sicurezza a servizio del complesso universitario della sede di via Silvio D'Amico n. 77 in Roma.

Allo stato di fatto il sistema di illuminazione di emergenza si presenta con circa 900 plafoniere autonome che svolgono sia la funzione di illuminazione ordinaria che di emergenza grazie ad un ballast integrato (la maggior parte), sia con apposite lampade di segnalazione e illuminazione delle vie di fuga sempre accese.

Si progetta l'installazione di un impianto completamente nuovo, con fonte di energia UPS centralizzato in BOX REI 90, protettivo in cabina mt/bt, con una nuova distribuzione elettrica separata a nuove plafoniere di emergenza funzionanti a tensione di rete 230V -50Hz.

I principali interventi previsti saranno:

1. smantellamento vecchie lampade del sistema di illuminazione di emergenza;
2. ripristino lampade per la sola illuminazione ordinaria;
3. costruzione di un box REI 90 nella cabina MT/BT per il contenimento e protezione/separazione dell'UPS di sicurezza;
4. installazione di nr. 1 UPS CPSS EN 50171 alimentato da un interruttore installato in un cubicolo libero del quadro generale in cabina MT/BT per tutto il complesso edilizio;
5. installazione di relè a sicurezza positiva per la rivelazione della mancanza di energia delle zone considerate più a rischio (affollamento o difficoltà di evacuazione) accanto ai quadri elettrici esistenti di pertinenza, in apposite calotte esterne ai quadri stessi;
6. installazione di tre nuovi quadri elettrici E60 (resistenti all'incendio) di distribuzione per le linee terminali alimentanti le plafoniere di sicurezza, siano esse SA od SE, uno per ogni edificio e uno per il garage, in posizioni baricentriche rispetto alle aree di distribuzione delle plafoniere ;
7. installazione di linee principali, con cavi resistenti all'incendio, per l'alimentazione dall'UPS di sicurezza ai quadri di distribuzione;
8. sostituzione delle plafoniere di sicurezza SA per la segnalazione vie di fuga ad alimentazione centralizzata;
9. installazione di un sistema integrale di illuminazione di sicurezza SE, composto da plafoniere a LED ad alimentazione centralizzata, per tutti i fabbricati comprendenti il

- complesso edilizio ed indirizzate ad illuminare per lo più le vie di fuga, oltre agli ambienti con possibile grande affollamento raggruppato;
10. realizzazione di apposita distribuzione elettrica per le plafoniere di sicurezza sia SE che SA, con cavi resistenti all'incendio, data la promiscuità architettonica dei compartimenti antincendi;
  11. illuminazione delle aree di raccolta esterne;
  12. collegamento di diverse funzioni, raggruppate in gruppi di allarmi, con l'impianto di rivelazione incendi esistente, tramite schede di interfaccia AD/DA per l'acquisizione di allarmi e l'esecuzione di comandi locali.

### Concetti generali del progetto

Qualsiasi discorso tecnico inizia dalla definizione dei termini che si utilizzano. Questa buona regola è particolarmente utile per l'illuminazione di emergenza e di sicurezza, poiché tali termini si rincorrono e confondono, anche a causa della molteplicità delle fonti normative e legislative.

La mancanza dell'illuminazione ordinaria può determinare pericoli per le persone, oppure soltanto problemi all'attività svolta. L'illuminazione che sopperisce alla mancanza dell'illuminazione ordinaria per evitare pericoli alle persone prende il nome di **illuminazione di sicurezza**.

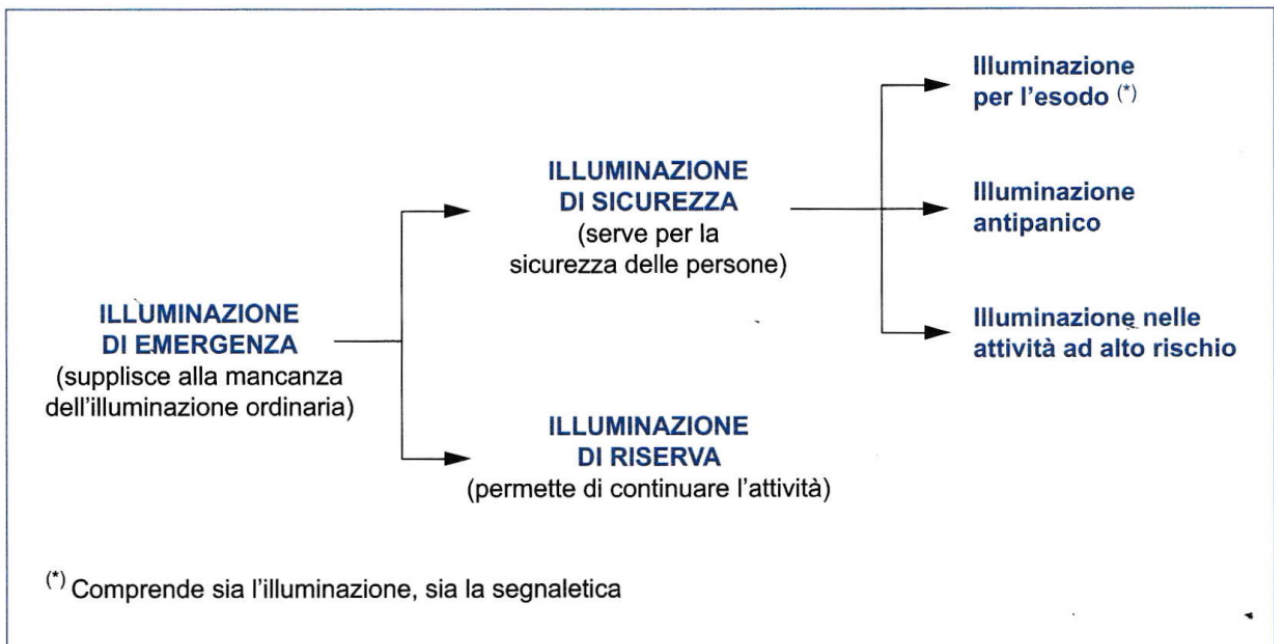
L'illuminazione di riserva è invece l'illuminazione destinata a sostituire l'illuminazione ordinaria, non ai fini della sicurezza delle persone, ma per continuare l'attività.

L'illuminazione di emergenza è un termine generico per indicare l'illuminazione sia di sicurezza, sia di riserva (CFR CEI 64-8, UNI EN 1838, ISO 30061, CEI EN 60598-2-22).

Va subito aggiunto che la distinzione tra illuminazione di sicurezza e di riserva non si applica agli apparecchi di illuminazione, non essendo nota a priori la loro destinazione, quindi tali apparecchi sono giustamente denominati apparecchi di emergenza.

L'illuminazione di sicurezza si suddivide in tre settori secondo la destinazione funzionale:

- l'illuminazione per l'esodo: serve per illuminare e segnalare le vie di esodo (o vie di fuga), fino al luogo sicuro;
- illuminazione antipanico: evita che l'improvvisa mancanza dell'illuminazione ordinaria determini il panico, specie nei luoghi affollati, e permette alle persone di raggiungere le uscite di sicurezza;
- illuminazione nelle attività ad alto rischio: previene i pericoli che l'improvvisa mancanza dell'illuminazione ordinaria può provocare alle persone coinvolte in determinate attività.
- L'illuminazione di riserva è invece l'illuminazione destinata a sostituire l'illuminazione ordinaria, non ai fini della sicurezza delle persone, ma per continuare l'attività.



L'illuminazione di sicurezza è richiesta esplicitamente dal Testo unico sulla sicurezza sul lavoro DLgs 81/2008, Allegato IV "Requisiti dei luoghi di lavoro" dove si legge quanto di seguito riportato: Art. 1.5 - Vie e uscite di emergenza

1.5.10. Le vie e le uscite di emergenza devono essere evidenziate da apposita segnaletica, conforme alle disposizioni vigenti, durevole e collocata in luoghi appropriati.

1.5.11. Le vie e le uscite di emergenza che richiedono un'illuminazione devono essere dotate di un'illuminazione di sicurezza di intensità sufficiente, che entri in funzione in caso di guasto dell'impianto elettrico.

Le disposizioni legislative o regolamentari sono vaghe, ad esempio richiedono una "illuminazione sufficiente", con "mezzi idonei" e "in caso di necessità"; devono essere interpretate dal datore di lavoro nell'ambito della valutazione dei rischi e/o con l'aiuto delle norme tecniche. Alle volte, le disposizioni legislative e regolamentari stabiliscono non solo l'obbligo di prevedere l'illuminazione di sicurezza ma scendono nei particolari per stabilire ad esempio l'illuminamento, l'autonomia, ecc.

In questi casi, sussiste spesso una differenza con le norme di buona tecnica. È il caso ad esempio dei decreti del Ministero dell'interno, dipartimento dei Vigili del Fuoco, sistematicamente più severi delle norme europee.

Nell'ordine gerarchico delle fonti, il decreto ministeriale prevale sulla norma tecnica, anche se sarebbe opportuno che i limiti nazionali fossero allineati a quelli europei

Nelle figure le norme e Leggi e le conseguenze impositive che ci interessano per il presente progetto:

Tipo di ambiente	Disposizioni Legislative e regolamentari	Norme o Guide Tecniche	Tempo di intervento	Autonomia	Illuminamento	Tempo di ricarica	Commenti
Edifici scolastici	DM 26/8/1992 All. punto 7.1		-	≥ 30 min	≥ 5 lx	≤ 12 h	Il decreto impone l'obbligo di prevedere un impianto elettrico di sicurezza, che alimenti l'illuminazione di sicurezza e il sistema di allarme. Deve essere possibile anche alimentare l'impianto elettrico di sicurezza mediante un comando manuale. Il dispositivo di carica degli accumulatori deve essere di tipo automatico. Per le scuole di tipo "0" (presenze effettive contemporanee di alunni e personale docente e non docente < 100) l'illuminazione di sicurezza non è obbligatoria. <sup>(4)</sup>
		Guida CEI 64-52 art. 8.2	-	≥ 30 min	≥ 5 lx	≤ 12 h	Fornisce indicazioni sull'illuminazione di sicurezza di aule magne e impianti sportivi.
		UNI 10840 art. 6.1.6	-	-	-	-	Richiede la predisposizione di un'illuminazione di emergenza antipanico nei vari locali, nel rispetto del DM 26/8/1992 e della norma UNI EN 1838.

PRINCIPALI NORME UNI E CEI SULL'ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

APPARECCHI	IMPIANTI E PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE
CEI EN 60598-2-22 (CEI 34-22) Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.	CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori e tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
CEI EN 61347-2-7 (CEI 34-98) Unità di alimentazione di lampada. Parte 2-7: Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche (autonome) alimentate da batterie per l'illuminazione di emergenza.	CEI 64-15 Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica.
CEI EN 50171 (CEI 34-102) Sistemi di alimentazione centralizzata.	CEI EN 50172 (CEI 34-111) Sistemi di illuminazione di emergenza.
CEI EN 62034 (CEI 34-117) Sistemi di verifica automatica per l'illuminazione di sicurezza.	UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza.
	CEI UNI 11222 Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici. Procedure per la verifica e la manutenzione periodica.



## L'IMPIANTO CENTRALIZZATO

L'illuminazione di sicurezza può essere realizzata con un'alimentazione centralizzata, oppure utilizzando apparecchi di emergenza autonomi (autoalimentati), o infine con una combinazione dei due sistemi. L'affidabilità di un impianto centralizzato dipende da quella della sorgente centrale e dei circuiti di sicurezza che alimentano gli apparecchi di emergenza: questo è il caso del nostro progetto che è realizzato predisponendo un UPS centralizzato molto potente ed affidabile e una rete progettata con una grande accuratezza e ridondanza più in seguito spiegati. Si è effettuata questa scelta perché la difficile e costosissima gestione delle reti di apparecchi autonomi (quasi 900 nel vecchio impianto) con gestione elettronica di rete centralizzata ha convinto della sua inefficienza a scapito della sicurezza.

### Illuminazione di sicurezza sempre accesa o solo emergenza

L'illuminazione di sicurezza può entrare in funzione soltanto in mancanza dell'illuminazione ordinaria (SE: solo emergenza), oppure essere accesa in presenza dell'illuminazione ordinaria (SA: sempre accesa).

Nel nostro caso l'illuminazione sempre accesa sarà quella che indica i varchi di fuga munite di appositi pittogrammi, mentre tutte le altre lampade saranno SE a tutta luce.

### Intervento a zone

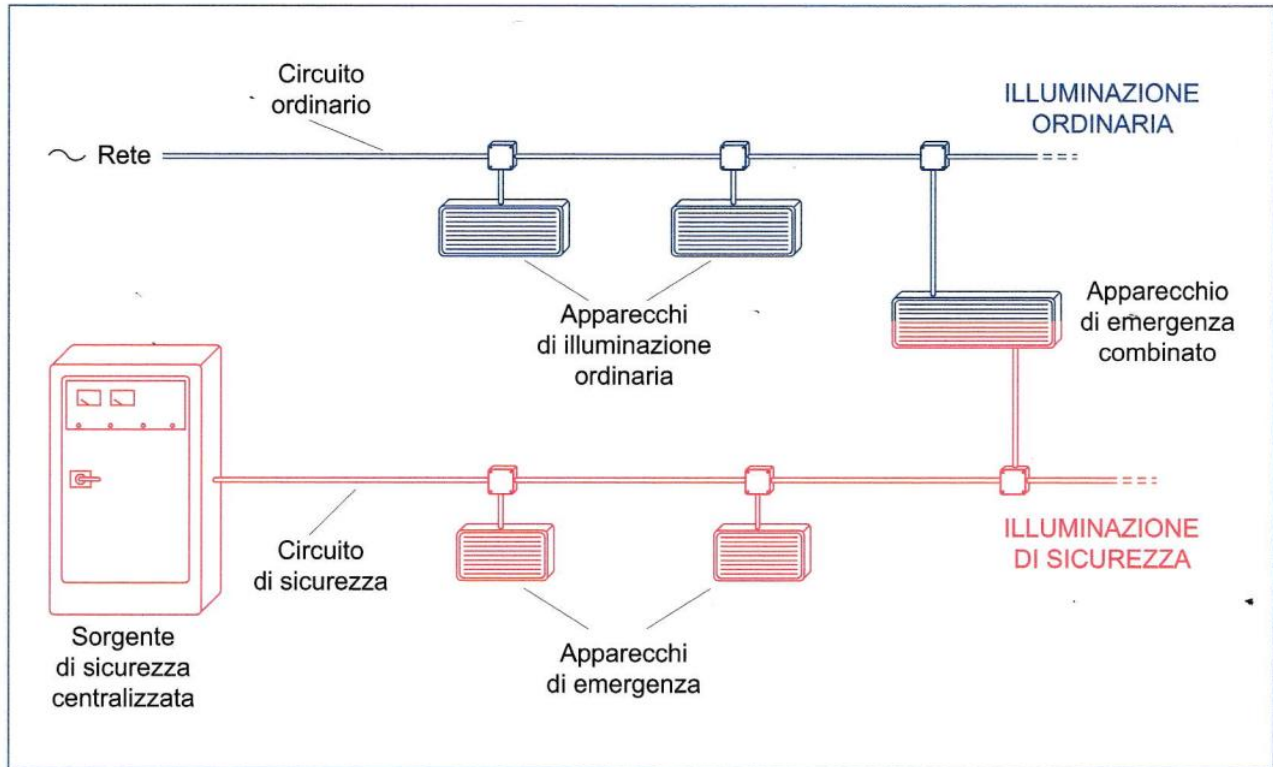
Se manca l'alimentazione esterna dalla rete pubblica di distribuzione dell'energia elettrica, viene meno l'illuminazione ordinaria su tutto l'impianto e l'illuminazione di sicurezza si accende, oppure rimane accesa. Se si interrompe un circuito dell'illuminazione ordinaria, ad esempio per l'intervento di un interruttore automatico, viene a mancare l'illuminazione solo in una zona dell'impianto: l'illuminazione di sicurezza sarà attivata in quella zona anche in questo caso. Infatti l'impianto è stato diviso a zone, con relè rivelatori a sicurezza positiva di presenza rete, considerando zone dipendenti dall'affollamento previsto.

### Costituzione dell'impianto

Un impianto di illuminazione ordinaria è costituito dai circuiti (luce) e dagli apparecchi di illuminazione alimentati dalla rete.

Un impianto centralizzato di illuminazione di sicurezza è costituito da una o più sorgenti di alimentazione, che sostituiscono la rete quando manca, da propri circuiti diversi da quelli ordinari e in genere da sorgenti luminose diverse da quelle ordinarie. In poche parole, per rendere il sistema completamente ridondante bisogna raddoppiare la sorgente di alimentazione, i circuiti e le sorgenti luminose, vedi figura. Bisogna che ogni componente dell'impianto di sicurezza sia indipendente dal componente ordinario, cioè un guasto, o un intervento, sul componente ordinario non deve compromettere il corretto funzionamento del componente dell'illuminazione di sicurezza.

Se così non fosse, un solo guasto potrebbe mettere contemporaneamente fuori servizio l'illuminazione, sia ordinaria sia di sicurezza.



I circuiti che collegano la sorgente di sicurezza agli apparecchi di emergenza prendono il nome di circuiti di sicurezza.

Nelle vie di esodo più lunghe di 20 m si dispongono gli apparecchi di illuminazione di sicurezza su due circuiti diversi in modo alternato.

Da quanto sopra discende che per realizzare l'illuminazione di sicurezza centralizzata non basta aggiungere all'illuminazione ordinaria un soccorritore (o UPS), poiché in questo modo si sopperisce soltanto alla mancanza della rete e non ad un guasto nei circuiti dell'illuminazione ordinaria, come è richiesto dalla regola dell'arte.

E' fondamentale che un guasto di un circuito ordinario non influenzi i circuiti di sicurezza e ancor di più è necessario applicare particolare attenzione nella progettazione dei circuiti di sicurezza affinché un guasto, seppur molto improbabile, su un circuito di sicurezza non coinvolga anche altri circuiti di sicurezza, se non addirittura la sorgente di alimentazione principale di sicurezza. Per far ciò, nel presente progetto, si è previsto un UPS molto sovradimensionato e di grandi prestazioni con alta corrente di cortocircuito, sia in funzionamento su rete che su batteria. Così che un improbabile guasto di un circuito faccia aprire solo la protezione di quel circuito; inoltre sono state previste protezioni a fusibili locali per ogni plafoniera di sicurezza così da minimizzare quasi a zero la possibilità che un guasto di una plafoniera possa mettere fuori uso tutto il suo circuito. Per quanto riguarda la protezione dai contatti indiretti si è previsto di seguire le indicazioni della Norma CEI 64-8 di proteggere dai contatti indiretti tramite il sistema TN-S (esistente data la



presenza della cabina MT/BT), senza il ricorso agli interruttori differenziali, che avrebbero diminuito la continuità di servizio dell'intero impianto. Ciò non di meno è stato comunque previsto un dispositivo di rilevazione differenziale a valle dell'alimentazione dell'UPS che riporti come allarme guasto nell'impianto di rivelazione incendi qualsiasi anomalia di guasti a terra di tutto l'impianto, tramite apposita scheda AD/DA collegata anche al contatto di guasto presente sul UPS.

### Soccorritori e UPS

Gli impianti di illuminazione di sicurezza centralizzati sono in genere alimentati da "Sistemi di alimentazione centralizzata" di cui alla norma CEI EN 50171, comunemente detti soccorritori. In relazione alla potenza in uscita, tale norma distingue:

LPS (Low Power Supply): di potenza fino a 500 W con autonomia di 3 h e fino a 1500 W con autonomia di 1 h;

CPS (Central Power System): per potenze maggiori dei limiti suindicati.

La sorgente vera e propria è costituita da una batteria (di accumulatori). I soccorritori possono alimentare gli apparecchi di emergenza in modo permanente (SA) o non permanente (SE).

L'alimentazione permanente può essere con commutazione o senza commutazione.

L'alternativa ai soccorritori, che hanno alcune limitazioni, su cui non ci dilungheremo, sono gli UPS per l'alimentazione di sicurezza centralizzata che devono ottemperare sia alla norma per gli UPS CEI EN 62040 sia alla Norma CEI EN 50171 per i soccorritori con prestazioni finalizzate all'illuminazione di sicurezza.

### UPS centralizzato di progetto

Nel nostro progetto si è scelto un UPS da 100 kW, che possa alimentare un carico di 30 kW per 60'. Questa scelta fornisce largo margine per future implementazioni, rispetto al carico di progetto che non supera i 27 kW. Si tenga conto che le Leggi e Norme richiedono una permanenza di illuminazione di emergenza di 30'. Così, quando si decidesse di ampliare, anche notevolmente il carico, il parco batterie di equipaggiamento potrebbe far fronte a richieste fino a circa 50 kW per 30'.

Inoltre il UPS di progetto è trasparente rispetto al sistema TN a monte e ne trasmette tutte le caratteristiche TN con una notevole capacità di corrente di cortocircuito ( $> 4\text{ kA}$  per 10 ms), data dalla potenza del by-pass statico di cui è provvista la macchina da 100 kW scelta. Similmente anche in condizioni di assenza di rete, la funzionalità e la sicurezza sarà garantita dalla grossa capacità di cortocircuito ( $> 600\text{ A}$  per 200 ms) delle batterie di cui possono essere fornite le macchine di questa potenza.

Tutte queste caratteristiche sono necessarie per distribuire l'energia di sicurezza ad una rete estesissima, come quella del complesso edilizio in oggetto e conseguire garanzie di funzionalità, semplicità e sicurezza.

La macchina è provvista di:

- a) back-feed protection
- b) contatto EPO per spegnimento UPS in caso di emergenza da remoto
- c) contatto di guasto

- d) scheda di rete ethernet con SW configurato per la connessione con il data center dell'università

L'ubicazione della macchina è stata indicata in una stanza/bunker protetta REI 90 appositamente costruita nella cabina MT-BT. Essa è provvista di condizionatore autonomo, serranda tagliafuoco con estrattore in caso di guasto del condizionatore e i seguenti allarmi e comandi:

1. termostato per alta temperatura ambiente
2. comando di avvio manuale estrattore con apertura serranda tagliafuoco
3. allarme corrente differenziale
4. allarme disfunzione ups
5. rivelatore fumo
6. contatto epo

Tutti questi segnali-allarmi e comandi si interfacciano tramite schede di interfaccia dell'impianto di rivelazione incendi con l'impianto stesso che è supervisionato dall'Università 24h/24h.

In seguito si forniranno informazioni per il raggruppamento e protocollo di informazione che la ditta dovrà inserire per la gestione degli allarmi, comandi e guasti.

### Rete e impianto

#### Resistenza al fuoco

Secondo la norma: "Per i servizi di sicurezza che devono continuare a funzionare in caso di incendio, tutti i componenti elettrici devono presentare, per costruzione e/o per installazione, una resistenza al fuoco adeguata".

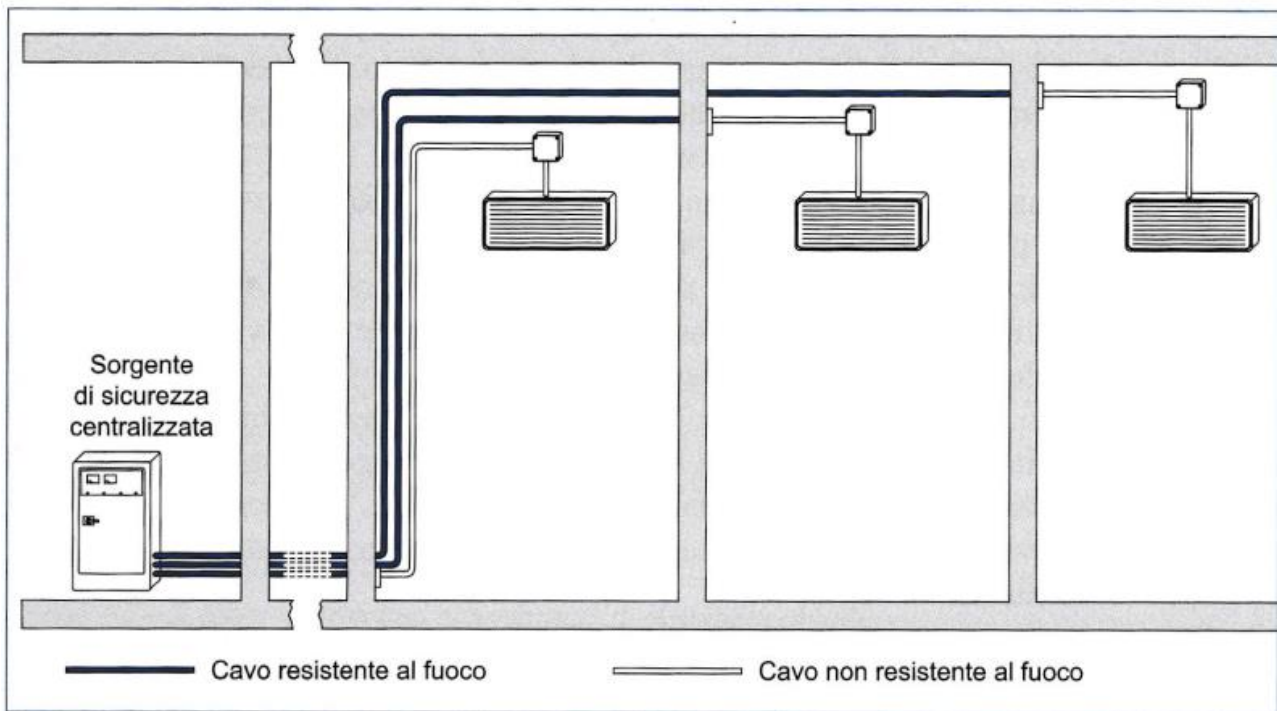
L'illuminazione di sicurezza deve continuare a funzionare durante un incendio:

- a) La sorgente di alimentazione deve essere protetta dagli incendi per il tempo richiesto
- b) I circuiti e i quadri di distribuzione devono essere per costruzione o per installazione resistenti al fuoco per il tempo richiesto.

In proposito, valgono le seguenti considerazioni:

- l'illuminazione di sicurezza serve in caso di incendio per favorire l'esodo delle persone ed evitare il panico; bisogna dunque evitare che un principio di incendio determini l'interruzione dell'illuminazione di sicurezza;
- quanto sopra si riferisce ad un incendio che si sviluppa in un luogo diverso da quello in cui si trovano le persone che devono evacuare, perché se l'incendio ha invaso la zona dove si trovano le persone, è inutile che i cavi continuino a funzionare per ore, quando dopo una decina di minuti le persone sono già morte per il fumo;
- gli apparecchi di emergenza non sono resistenti al fuoco, quindi è inutile che i cavi ubicati nello stesso ambiente degli apparecchi siano resistenti al fuoco.

La seguente figura illustra un esempio di installazione di sorgente, rete e apparecchi di illuminazione di sicurezza:



Bisogna impiegare cavi resistenti al fuoco nel percorso che collega la sorgente al luogo dove l'illuminazione di sicurezza è richiesta, ad esempio una aula magna, in modo che un incendio lungo il percorso non interrompa l'illuminazione di sicurezza.

Norma CEI 64-8/7: "Le condutture dell'impianto di alimentazione di sicurezza devono essere previste per funzionare durante un incendio che possa svilupparsi lungo il loro percorso e pertanto devono essere per costruzione o per installazione resistenti al fuoco e ai danneggiamenti meccanici, in relazione al tempo di funzionamento previsto".

La norma conferma dunque quanto appena detto, infatti non richiede che tutti i circuiti di sicurezza siano resistenti al fuoco.

Inoltre, devono essere resistenti al fuoco le condutture dell'illuminazione di sicurezza che attraversano luoghi a maggior rischio in caso di incendio di tipo B e C.

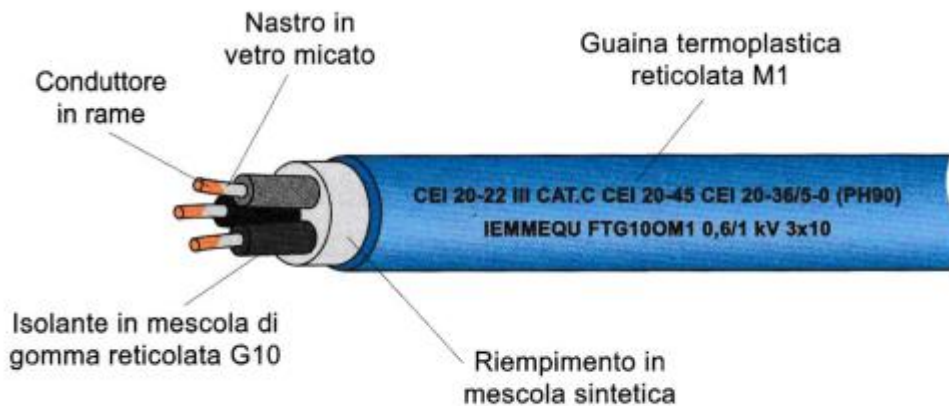
Questo non vuol dire che i circuiti dell'illuminazione di sicurezza devono essere resistenti al fuoco in tutti i luoghi a maggior rischio in caso di incendio di tipo B e C, ma unicamente quando "attraversano" tali luoghi o quando sono comuni a più luoghi protetti.

Un cavo può essere resistente al fuoco per installazione e/o per costruzione.

"Per installazione" vuol dire che il cavo non è esposto al fuoco, perché protetto da uno schermo che resiste al fuoco per il tempo richiesto.

In questo caso, si parla anche di "conduttura resistente al fuoco", essendo la conduttura l'insieme del cavo e di tutto ciò che lo supporta e protegge (incluse le cassette di derivazione).

I cavi resistenti al fuoco per costruzione sono protetti da una nastratura a base di vetro e mica, sigla FTG100M1 0,6/1 kV.



### Circuiti di sicurezza: indipendenza dai circuiti ordinari

Secondo la norma: "I circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza devono essere indipendenti dagli altri circuiti".

La stessa norma precisa che un circuito è indipendente da un altro circuito se "un guasto elettrico, un intervento, una modifica su un circuito non compromette il corretto funzionamento dell'altro circuito".

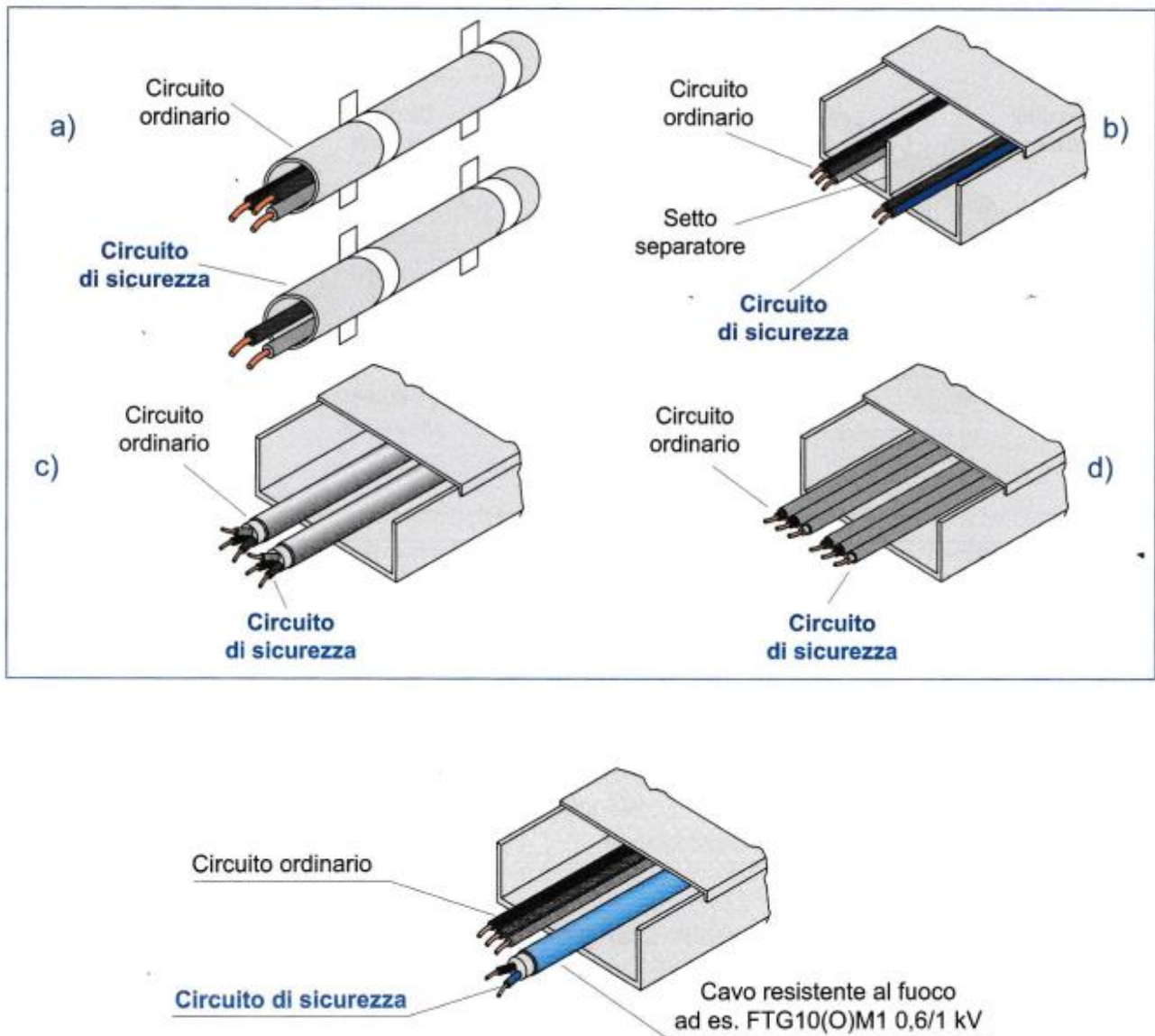
Per fare in modo che un guasto sugli altri circuiti non comprometta il funzionamento del circuito di sicurezza, occorre innanzi tutto che non ci siano a monte del circuito di sicurezza dispositivi di protezione di sovracorrente, o interruttori differenziali, comuni. E questo è stato previsto ragionevolmente fino alla cabina MT/BT del presente progetto.

Inoltre, il circuito di sicurezza deve essere fisicamente separato dagli altri circuiti, entro certi limiti, in modo che un guasto o un intervento sugli altri circuiti non comprometta l'integrità del circuito di sicurezza.

Si considerano indipendenti i circuiti di sicurezza costituiti da:

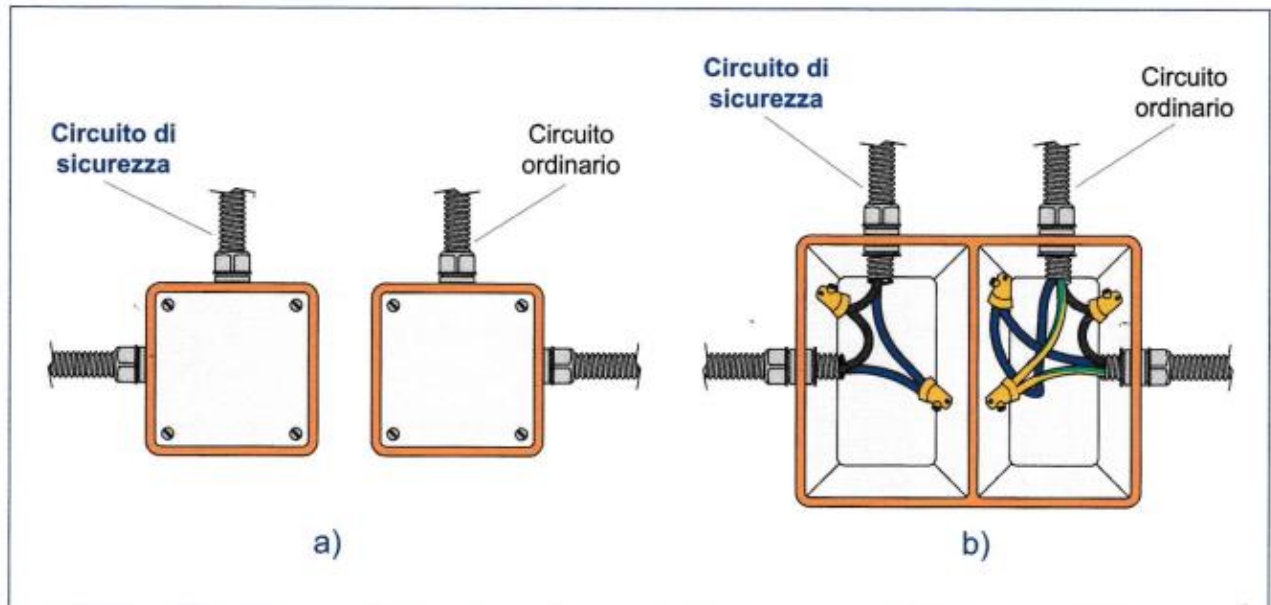
- cavi posati in tubi, canali o passerelle, separati, vedi figure;
- cavi unipolari posati nello stesso canale, dotato di un setto di separazione;
- cavi multipolari, o cavi unipolari con guaina, anche se posati nello stesso canale o passerella dei circuiti ordinari

Vedi figura seguente.



Se un circuito di sicurezza è costituito da cavi resistenti al fuoco per costruzione, ad esempio FTGIO(O)MI 0,61/ kV, non si pone il problema della sua indipendenza da altri circuiti, anche se posati nello stesso tubo o canale, perché anche se uno di tali circuiti va a fuoco il circuito di sicurezza continua a funzionare.

Anche nelle scatole di derivazione deve essere conservata la separazione e la resistenza all'incendio;



L'indipendenza del circuito di sicurezza dai circuiti ordinari deve sussistere per coerenza anche nei quadri. È consigliabile che i quadri siano separati e protetti dagli incendi:

Secondo le varie interpretazioni delle Autorità competenti, può essere considerato protetto dall'incendio un quadro installato in:

- . locale (o nicchia) compartimentato, oppure
- . locale separato, anche se non compartimentato, oppure
- . posizione lontana da sostanze combustibili, ad es. in un corridoio, ed eventualmente protetto da un rivelatore d'incendio.

Data la vaghezza delle varie interpretazioni per il presente progetto si è optato per scatole di derivazione tipo “E60” e quadri elettrici tipo “E60”, cioè protetti dagli incendi per 60 min..

### Struttura dell'impianto e illuminazione

Si installeranno un quadro principale QUPS nel box UPS in cabina MT/BT. Da lì partiranno tre nuovi quadri che alimenteranno:

- a) il quadro QEGR situato nel garage che alimenterà l'illuminazione di sicurezza del garage e di molte scale interne ed esterne;
- b) il quadro QUEST situato nel cavedio al terzo piano dell'edificio denominato “stecca”.
- c) Il quadro QEPT situato al secondo piano dell'edificio denominato “piastra”.

Dai 3 NUOVI quadri periferici si dirameranno diverse ed estese linee elettriche, transitanti in parte nelle attuali vie cavi e per la restante parte in tubi/canali/tracce nuovi, che alimenteranno le plafoniere di sicurezza nuove a LED; la distribuzione e qualità luminosa è stata studiata con rendering totali con il metodo di calcolo punto a punto e totale con sw DIALUX.



In esso abbiamo impostato di illuminare TUTTO il palazzo, NELLE ZONE FREQUENTABILI DA PERSONE con un minimo medio di illuminamento di 5 lx a pavimento. Chiaramente da questa impostazione è risultato una densità di apparecchi di illuminazione molto alta. Abbiamo anche considerato la restrizione della Norma UNI 1838 (sconfessata dal DM 26.08.1992) di considerare nulle le riflessioni di tutte le superfici per simulare l'effetto dell'eventuale fumo; abbiamo così bypassato le varie incongruenze e interazioni fra minimi e massimi di varie altre Norme cogenti e abbiamo messo in sicurezza gli edifici. E' stato mantenuto e replicato l'obbligo di indicare tutti i varchi di fuga con cartelli retro o avanti illuminati.

Le Norme di riferimento principali sono le UNI EN 1838, il DM 26.08.1992 e le CEI 64.8. Le plafoniere saranno all'80% solo emergenza e circa il 20% sempre accese per indicare i varchi di fuga. Saranno illuminate tutte le vie di fuga di tutti gli ambienti e le immediate adiacenze esterne del fabbricato.

Nell'immobile in oggetto è presente una cabina mt-bt, molto spaziosa, che alimenta tutto il complesso edilizio e contenente varie apparecchiature. La potenza installata è di 2 MW, fornita da due trasformatori da 1000 kVA in parallelo. Il quadro generale di bassa tensione in cabina è di forma 4 e contiene diversi cubicoli a disposizione e anche interruttori liberi adatti.

Gli impianti lavoreranno in regime TN-S, supervisionato da un dispositivo di controllo dell'isolamento a due soglie, che avrà la sola funzione di inviare un allarme all'impianto di rivelazione incendi.

Il UPS di tipo CPSS prima descritto sarà alimentato da uno dei cubicoli disponibili sull'attuale quadro generale di bassa tensione ed avrà un suo quadro di ricezione/trasmissione dell'energia all'interno della cabina.

E' previsto che gli impianti di illuminazione siano interfacciati, tramite lavorazioni di questo appalto, con l'esistente impianto di rivelazione incendi in più punti e con diverse funzionalità strategiche.

## INTERVENTI

1. Verifica e sostituzione/integrazione dell'interruttore chiamato "QEUPS PIASTRA" disponibile.
2. Costruzione di un box REI 90, come da elaborati, internamente alla cabina MT-BT per garantire la separazione dei servizi di sicurezza per il tempo necessario allo sfollamento. Installazione in esso di una serranda tagliafiamma normalmente chiusa e un estrattore che potranno servire, in caso di emergenza clima, ad aerare il box tenendo la porta aperta sotto la supervisione di un responsabile, per tutto il tempo necessario alla riparazione del

climatizzatore installato con i punti successivi. Essi saranno sottoposti e comandati da un modulo da parete termostatico che avrà la funzione di avviare, se selezionato, l'apertura della serranda e l'estrattore unitamente ad inviare l'allarme alla centrale di rivelazione incendi tramite un nuovo modulo ad/da dell'impianto di rivelazione incendi esistente, appositamente installato nel box. Il box, comunque dovrà essere sempre indipendente e tenuto con la porta chiusa.

3. Nel box sarà installato un impianto di raffreddamento tipo "monosplit" con unità interna frontale rispetto all'ups e la motocondensante installata sopra il tetto del box stesso. Ciò garantirà l'indipendenza del servizio di sicurezza rispetto al resto della cabina.
4. Nel box sarà installato un ups di tipo CPSS adeguato ai servizi di sicurezza, comprensivo di contatto EPO per lo spegnimento in caso di emergenza: a questo proposito si è predisposto un pulsante di spegnimento fuori dalla cabina MT-BT, di tipo antincendi su rete LOOP esistente che, attraverso un nuovo modulo ad/da dell'antincendi nel box spegnerà il UPS. Lo stesso modulo recepirà eventuali allarmi guasto dall'UPS stesso. Sempre attraverso il modulo antincendi si recepiranno gli allarmi di sgancio o di dispersione elettrica a terra dal modulo differenziale previsto nel quadro QUPS, che non dovrà però sganciare alcun interruttore, dato che la rete è dimensionata secondo il sistema "TN-S" per i guasti franco a terra. Lo stesso UPS sarà munito di back-feed protection in osservanza delle CEI 0-21 e CEI 0-16. Esso produrrà un allarme trasmesso come sopra descritto.
5. E' presente una luce di sicurezza, alimentata dall'ups e un rivelatore di fumo. Si precisa che i vari allarmi saranno raccolti e programmati in seguito, secondo le indicazioni dell'Amministrazione appaltante e della DL.
6. Nel box si installerà un quadro elettrico QEUPS che alimenterà i servizi del box e n. 3 linee di FM-LUCE di sicurezza, con cavi resistenti all'incendio, che approderanno ad altrettanti quadri elettrici, come specificato negli elaborati grafici e nel progetto esecutivo-relazione di calcolo.
7. Sono stati previsti n. 3 quadri elettrici:

---

a. QEGR, quadro garage che alimenta:

---

- diverse linee le luci di sicurezza SA e che sono sempre accese. Esse sono sempre monitorate tramite contatti ausiliari, con un allarme cumulativo, da convogliare sulla scheda ad/da antincendi appositamente installata.
  - Diverse linee per le luci di sicurezza SE (solo emergenza) che vengono attivate da un relè sempre in attrazione (sicurezza positiva) che, se diseccitato, comanda il contattore di potenza che alimenterà tutte le restanti plafoniere di sicurezza. Esso invia anche un segnale alla rivelazione incendi per segnalare il problema.
- 

b. QEPT, quadro elettrico di sicurezza dell'edificio denominato "PIASTRA", posto al secondo piano, che alimenta:

---

- diverse linee le luci di sicurezza SA e che sono sempre accese. Esse sono sempre monitorate tramite contatti ausiliari, con un allarme cumulativo, da convogliare sulla scheda ad/da antincendi appositamente installata.
- Diverse linee per le luci di sicurezza SE (solo emergenza) che vengono attivate da un relè sempre in attrazione (sicurezza positiva) che, se diseccitato, comanda il contattore di potenza che alimenterà tutte le restanti plafoniere di sicurezza. Esso invia anche un segnale alla rivelazione incendi per segnalare il problema. A differenza del QEGR si sono dovuti monitorare, nel locale a piano terra del QG piastra, diverse utenze sensibili (aule, biblioteca, etc,) installando ivi una serie di relè a sicurezza positiva, alimentati da un alimentatore a 24V posto nel QEPT, che raccoglieranno l'eventuale mancanza di energia ad una o più utenze sopra accennate. Si porrà così in sicurezza tutto l'edificio "piastra" in caso di fault in uno dei luoghi sensibili.

---

c. QEST, quadro elettrico di sicurezza dell'edificio denominato "STECCA", posto al terzo piano, che alimenta:

---

- diverse linee di luci di sicurezza SA e che sono sempre accese. Esse sono sempre monitorate tramite contatti ausiliari, con un allarme cumulativo, da convogliare sulla scheda ad/da antincendi appositamente installata.
- Diverse linee per le luci di sicurezza SE (solo emergenza) che vengono attivate da un relè sempre in attrazione (sicurezza positiva) che, se diseccitato, comanda il contattore di potenza che alimenterà tutte le restanti plafoniere di sicurezza. Esso invia anche un segnale alla rivelazione incendi per segnalare il problema. A differenza del QEGR si sono dovuti monitorare, nel locale a piano terra del QG piastra, diverse utenze sensibili (aule, biblioteca, etc,) installando ivi una serie di relè a sicurezza positiva, alimentati da un alimentatore a 24V posto nel QEPT, che raccoglieranno l'eventuale mancanza di energia ad una o più utenze sopra accennate. Si porrà così in sicurezza tutto l'edificio "piastra" in caso di fault in uno dei luoghi sensibili.

---

8. La rete elettrica, come si può evincere dagli elaborati, parte con tre grossi cavi principali resistenti all'incendio, transitanti in cavedi verticali e nei controsoffitti già in uso. Dai quadri elettrici di sezione parte poi una rete ramificata molto densa, per alimentare, in regime di "doppia linea", ogni parte dei fabbricati. I cavi secondari, transiteranno come detto prima, in vie cavi esistenti. Dove non esistessero le vie cavi necessarie, verranno create dall'impresa con canalette, tubi e tracce apposite come, a titolo indicativo ma non esaustivo, indicato negli elaborati. Si dovranno utilizzare cavi tipo "FTG100M1", per garantire la separazione elettrica e la continuità di servizio. Solo nelle reti locali di ambienti

facenti parte dello stesso comparto antincendi, sempre compatibilmente con la Norma, potranno essere usati cavi diversi tipo FG16OM16 o FG17 in tubo, compatibilmente con il tipo di posa. Quando un cavo/linea attraversa o serve diversi comparti antincendi dovrà essere comunque FTG10OM1.

9. Le plafoniere, per garantire, in ossequio alla UNI 1838, i necessari livelli di illuminamento anche in caso di fumo, sono quelle descritte dal progetto, come qualità e densità di installazione, anche nelle immediate adiacenze esterne. Ogni plafoniera dovrà essere munita di portafusibile e fusibile locale per evitare fuori servizi di linee dovuti ad un solo apparecchio. Le plafoniere dovranno essere certificate CEI 60598-2-22 e numerate dall'impresa, mano mano che vengono installate concordemente con la DL per poi essere riportate negli elaborati as-built. Fa parte degli oneri dell'impresa misurare, in condizioni di buio assoluto, la presenza dei livelli di illuminamento pertinenti ad ogni ambiente, così come descritto da tutte le Norme e Leggi pertinenti, riducendo il rendimento, così come imposto dalla Norma, per simulare la presenza di fumo.
10. Alla fine delle lavorazioni, con nuovo impianto funzionante, l'impresa dovrà dismettere il vecchio impianto di illuminazione di emergenza, disinstallando tutti i vecchi apparecchi, centrali e periferici e cavi afferenti. Gli apparecchi luminosi che avevano funzione e installazione promiscua, normale + emergenza, dovranno essere ripristinati alle condizioni di funzionamento normali. Sono comprese tutte le opere murarie e di smantellamenti, ripristini anche riferiti ad altri punti di questa relazione tecnica.
11. Le lavorazioni dovranno essere eseguite non interferendo con le attività dell'Università che avranno sempre la precedenza: a tal pro sarà necessaria la massima disponibilità dell'impresa con il coordinamento con l'Amministrazione appaltante.

Potrà essere titolo preferenziale offrire la disponibilità al lavoro notturno nel prezzo di gara in concordanza con l'Amministrazione appaltante. Vedi capitolato speciale di appalto.

---