

## LA RISTRUTTURAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DI UNA PALAZZINA PER UFFICI

**Criteri di esecuzione e di progetto: relazione tecnica, tipologia degli ambienti e loro destinazioni d'uso, principali norme di riferimento, principali calcoli di progetto, struttura dell'impianto.**

### Indice e dati caratteristici del progetto:

[Oggetto e descrizione sommaria dell'intervento.](#)

[Dati di progetto e destinazione d'uso dei locali.](#)

[Dati caratteristici.](#)

[Calcoli di progetto.](#)

[Caratteristiche dei principali componenti.](#)

[Struttura dell'impianto elettrico.](#)

[Fonti di energia e alimentazione normale / emergenza / sicurezza.](#)

[Quadri elettrici e distribuzione principale.](#)

[Impianti di energia.](#)

[Impianti di sicurezza ed emergenza.](#)

[Impianto equipotenziale di terra - imp. parafulmine - impianti speciali.](#)

### **Caratteristiche generali dell'intervento.**

L'articolo illustra i contenuti principali della relazione tecnica del progetto esecutivo inerente la ristrutturazione, nel quadro degli adeguamenti antincendio, degli impianti elettrici della storica palazzina uffici di un noto gruppo industriale.

La presente relazione è predisposta ai sensi delle seguenti disposizioni:

- L.S. 11 Febbraio 1994, n° 109 (nel caso di OO.PP.)
- L.S. 5 Marzo 1990, n° 46
- D.P.R. 6 Dicembre 1991, n° 447
- Guida CEI 0-2
- Guida CEI 64-14

Ha principalmente lo scopo di definire:

- le principali caratteristiche dell'installazione
- il quadro delle esigenze da soddisfare
- le specifiche dotazioni degli impianti
- i criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche elettriche ai fini della funzionalità e della sicurezza, eventualmente in ragione di possibili scelte alternative
- il quadro di spesa per la realizzazione delle opere progettate (nel caso di OO.PP. e/o se richiesto dal Committente)

[Torna su](#)

### **Oggetto e descrizione sommaria dell'intervento**

L'intervento ha per oggetto la ristrutturazione degli impianti elettrici della Palazzina uffici centrali, della quale è prevista la generale messa a norma ai fini della prevenzione incendi.

L'intervento è caratterizzato dai seguenti principali parametri:

- ü superficie al piano interrato m2 @ 3200
- ü superficie al piano rialzato m2 @ 2900
- ü superficie al piano primo m2 @ 2900
- ü superfici al piano sottotetto m2 @ 2900

Gli impianti oggetto della presente relazione sono quelli per la distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica all'interno del fabbricato, e le vie di cavo per la distribuzione dei servizi speciali (telefonia e dati).

Le caratteristiche degli impianti elettrici e le norme fondamentali ad essi applicabili, richiamate al successivo punto 3, sono stabilite in relazione alle seguenti principali suddivisioni degli ambienti:

- a) locali ed ambienti normali, destinati a uffici, segreterie, corridoi, disimpegni, servizi, ecc.;
- b) locali con massimo affollamento ipotizzabile superiore a 100 persone;

c) locali contenenti materiali e manufatti facilmente infiammabili.

[Torna su](#)

## **Dati di progetto e destinazione d'uso dell'unità immobiliare**

### **Tipologia degli impianti**

Con riferimento alla Legge 46/90, negli ambienti oggetto dell'intervento sono previste le seguenti tipologie di impianti,

-Impianti di cui all'art. 1 lett. a) :

Impianti di produzione, di trasporto, di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica all'interno degli edifici, a partire dal punto di consegna dell'energia elettrica fornita dall'ente distributore.

-Impianti di cui all'art. 1 lett. b) :

Impianti radiotelevisivi ed elettronici in genere, antenne ed impianti di protezione dalle scariche atmosferiche.

### **Destinazione d'uso dell'unità immobiliare**

Con riferimento al DPR 6 dicembre 1991, n°447 - art. 1:

- industriale/artigianale
- civile
- commercio
- altri usi

destinazione d'uso: altri usi

### **Ambienti non soggetti a norma CEI specifica**

La Legge 46/90 ed il relativo DPR 477/91 definiscono quelli sommariamente richiamati al precedente punto 2 a) "ambienti non soggetti a norma CEI specifica", per i quali si applica la norma generale per gli impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V c.a. CEI 64-8 Parti da 1 a 6.

#### **3.4 Ambienti soggetti a norma CEI specifica**

Gli ambienti definiti dalla Legge 46/90 e DPR 477/91 "soggetti a norma CEI specifica" sono quelli sommariamente richiamati ai precedenti punti 2 b) e 2 c), per i quali valgono le prescrizioni di cui alla Norma CEI 64-8 Parte 7 art. 751 e segg. "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio".

### **Definizione dell'intervento**

Con riferimento al DPR 447/91 - art. 4 comma 1:

- nuova installazione
- trasformazione
- ampliamento
- manutenzione straordinaria

tipo di intervento: manutenzione straordinaria

### **Obbligo di progettazione**

Con riferimento al DPR 447/91 art. 4 - comma 1 - lett. c):

- Impianti elettrici: immobili adibiti ad attività del terziario alimentati a tensione superiore a 1000 V, con superficie superiore a 200 m2.

Con riferimento al DPR 447/91 art. 4 - comma 1 lett. d):

- Impianti radiotelevisivi ed elettronici in genere: in quanto coesistono con impianti elettrici per i quali è d'obbligo la progettazione.

Con riferimento al DPR 447/91 art. 4 - comma 1 lett. d):

- Impianto parafulmini: edificio con volume superiore a 200 m3 e soggetti a normativa specifica

### **Principali norme di riferimento**

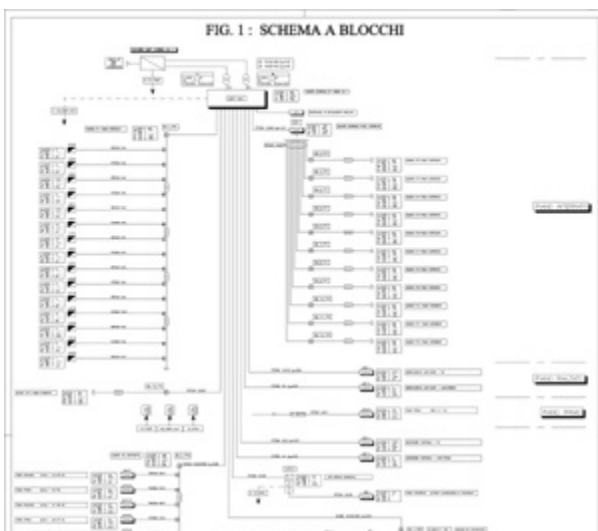
- Norme CEI 64 - 8/1 - 7: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiori a 1000 V c.a. e 1500 V in c.c."
- Guida CEI 64 - 12: "Guida per l'esecuzione per l'impianto di terra".
- Guida CEI 64-14: "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".
- Guida CEI 64 - 50: "Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari, telefonici"
- Norme CEI 11- 1: "Impianti elettrici - Norme generali"
- Norme CEI 11- 8: "Impianti di terra".

- Norme CEI 11 - 17: " Impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo."
- Norme CEI 11-20: " Impianti di produzione diffusa dell'energia elettrica fino a 3000 kW"
- Norme CEI 11-28: "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti radiali di bassa tensione".
- Norme CEI 11-35: " Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente"
- Norme CEI 11-37: " Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di 1A - 2A - 3A categoria".
- Norme CEI 17-13: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Parti 1/2/3/4".
- Norme CEI 23-51: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni per uso domestico e similare".
- Norma CEI 20-40: "Raccomandazioni per la posa dei cavi per energia con tensione nominale fino a 1 kV".
- Norme CEI 64 - 2 e 64-2/A: "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione".
- Norme CEI 31-30: "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi".
- Norme CEI 81-1: "Protezione delle strutture contro i fulmini".
- Norme CEI 81-4: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine".
- DPR 27 aprile 1955, n°547: "Norme per la prevenzione infortuni sul lavoro".
- DPR 19 settembre 1994, n° 626: "Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".
- Legge 1 marzo 1968, n° 168: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici".
- Legge 18 ottobre 1977, n°791: "attuazione della direttiva CEE n°73/23 relative al materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- Legge 9 gennaio 1989 n° 13: " Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia pubblica sovvenzionata e agevolata".
- D.M. 14 giugno 1989 n° 236: " Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia pubblica sovvenzionata e agevolata".
- D.M. 12 aprile 1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione e l'esercizio degli impianti termici da combustibili gassosi.
- D.M. 1 febbraio 1986 " Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio di autorimesse o simili"
- Legge 5 marzo 1990, n°46: "Norme per la sicurezza degli impianti " (con le integrazioni e modificazioni ed integrazioni introdotte dall'art.37 del D.L.27 giugno 1994, n°414 ).
- DPR 6 dicembre 1991, n° 447: "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n° 46 in materia di sicurezza degli impianti".
- Prescrizioni e raccomandazioni ENEL DK 5600.

[Torna su](#)

## Dati caratteristici

La consistenza degli impianti, oltre ai principali elementi che li costituiscono, sono evidenziati negli elaborati allegati, in particolare negli elaborati di disposizione funzionale: Schema a blocchi dell'impianto e Schema dei flussi di potenza.



I limiti ed i confini degli stessi sono individuati secondo quanto specificato dalla legge 46/90 e dal DPR 447/91 art. 1 3° comma, e a quanto di seguito riportato:

- a) lato rete: punto di consegna dell'energia in BT, in corrispondenza dei morsetti secondari dei trasformatori nella cabina AA-1 esistente;
  - b) lato utenze: poli delle prese, morsetti in ingresso dei quadri di macchina e degli apparecchi elettrici in genere.
- Principali dati tecnici:
  - alimentazione normale: da impianto MT interno
  - con sistema di categoria: IIA
  - stato del neutro della rete di IIA categoria: isolato
  - tensione di alimentazione della rete di IIA categoria: 10 kV
  - corrente di guasto  $I_g$  rete IIA categoria: da comunicare

· tempo intervento protezioni di terra rete IIA categoria:

da comunicare

- potenza di corto circuito rete IIA categoria: 350 MVA
- tensione nominale impianti IA categoria: 0.4/0.23 kV-50 Hz
- sistema distribuzione impianti IA categoria: TN-S
- potenza di alimentazione: @ 518 KVA
- temperatura esterna massima: + 40° C
- temperatura esterna minima: - 15° C
- temperatura interna massima:
  - nei locali tecnici 40° C
  - negli ambienti normali 30° C
- temperatura interna minima:
  - nei locali tecnici 0° C
  - negli ambienti normali 5° C
- umidità relativa esterna max: 95 %
- caduta di tensione max ammessa: 4 %

[Torna su](#)

### Calcoli di progetto

Sono stati effettuati dei calcoli di progetto riguardanti principalmente il dimensionamento delle linee di distribuzione primaria e secondaria, e la scelta dei corrispondenti dispositivi di protezione da installare nei quadri elettrici. I calcoli sono stati effettuati con una procedura informatizzata e riportati in una tabella del tipo rappresentato in fig. 3. La tabella stessa, predisposta per ogni quadro riferito alla distribuzione primaria o secondaria, raccoglie in sintesi ed in modo funzionale alla consultazione per le successive verifiche, le informazioni contenute in una serie di tabelle più ampia, predisposte ai sensi della guida CEI 0-2 (es. Lista cavi - fig. 4; Tabella interruttori - fig. 5; Lista ausiliari - fig. 6).

Altri calcoli, i cui risultati sono stati esposti nello schema delle potenze di cui alla fig. 2 già richiamata, sono serviti per stabilire con buona approssimazione i livelli massimi di carico per i quali dimensionare i singoli rami dell'impianto, onde evitare di sottostimare i reali assorbimenti e conseguentemente sottodimensionare la rete rispetto alle esigenze, ovvero di incorrere nell'errore opposto determinandone un sovradimensionamento ingiustificato ed un incremento indebito dei costi di realizzazione.

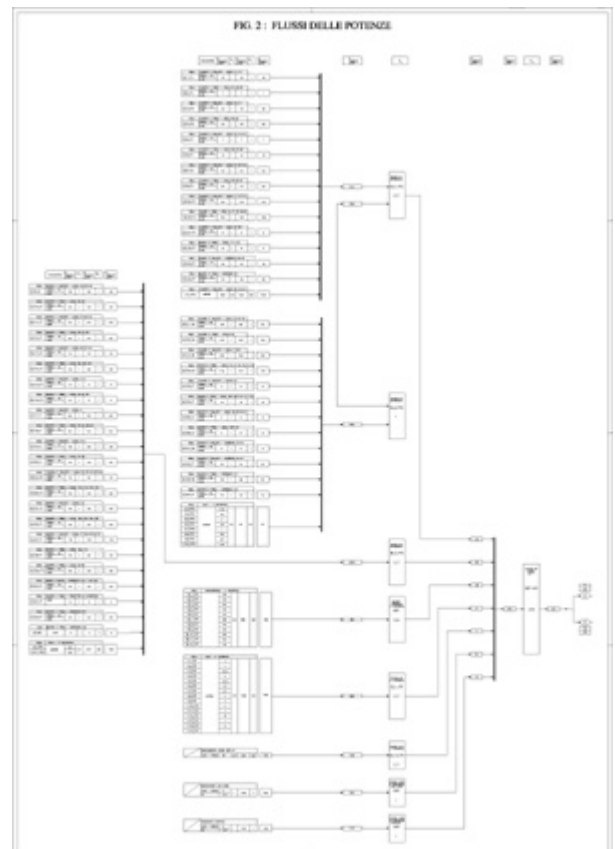
### Caratteristiche dei principali componenti

Le caratteristiche dei principali componenti sono desumibili da quanto sommariamente specificato nel seguito della presente relazione tecnica, e dai seguenti principali elaborati di progetto (in quanto predisposti ed allegati in conformità alla norma CEI 0-2):

- capitolato speciale d'appalto prestazionale e descrittivo
- documenti di disposizione funzionale (schemi a blocchi - schemi dei flussi - ecc.)
- documenti di disposizione topografica (piani e schemi di installazione)
- schemi delle apparecchiature assiemate di protezione e di manovra (quadri)
- specifiche tecniche dei componenti elettrici
- elenco prezzi unitari
- computo metrico
- disposizioni di sicurezza, operative e di manutenzione (in quanto necessarie)

[Torna su](#)

### Struttura dell'impianto elettrico



La struttura fondamentale dell'impianto elettrico risulta dall'elaborato di progetto: "Schema a blocchi dell'impianto".

Dal quadro generale QBT AA-1 di nuova realizzazione, saranno derivate le linee di alimentazione al quadro QB1 del piano interrato e delle blindosbarre BL1/PS - BL2/PS - BL3/PS del piano sottotetto.

Al piano interrato le blindosbarre da BL2/PI a BL12/PI, alimentate da QB1, provvederanno alla distribuzione localizzata dell'energia per gli impianti di illuminazione, prese e forza motrice.

Le attrezzature tecnologiche situate nel tunnel lato nord-ovest al p. interrato, saranno alimentate dalla blindosbarra BL1/PI, derivata direttamente dal quadro QBT AA-1.

Al piano sottotetto dalle blindosbarre BL1/PS - BL2/PS - BL3/PS saranno derivati appositi quadri QC, distinti per i locali al p. rialzato ed al p. primo, dai quali -attraverso apposite calate in tubo- saranno distribuiti i singoli circuiti dorsali per gli impianti di illuminazione e gli impianti prese dei singoli locali.

Dalle medesime blindosbarre saranno derivati anche i circuiti di alimentazione di tutte le attrezzature tecnologiche situate in numero rilevante nel piano sottotetto.

L'ascensore ed il montacarichi saranno alimentati direttamente dal QBT AA-1 tramite linee differenziate luce-prese e forza motrice.

L'architettura dell'impianto, strutturata principalmente su una distribuzione a mezzo blindosbarre, risponde alle seguenti principali esigenze:

- suddividere in modo diffuso e razionale l'impianto;
- ridurre al minimo indispensabile la realizzazione di ingombranti "vie di cavo" su più passerelle e canali;
- realizzare un idoneo sezionamento dei vari circuiti e delle singole derivazioni mediante elementi ed accessori prefabbricati, e quindi sicuri;
- garantire la protezione dalle sovracorrenti e dai contatti indiretti dei circuiti e delle derivazioni, per gestire in modo appropriato i vari utilizzatori (es. apparecchi illuminanti, F.M., utenze privilegiate ecc.), localizzando i relativi dispositivi di comando.

[Torna su](#)

## **Fonti di energia e principali apparecchiature**

### ***Valutazione della potenza impegnata***

Si fa riferimento all'elaborato di progetto: Schema dei flussi di potenza. Ne risulta una potenza di alimentazione di circa 518 kVA, a livello del QBT AA-1.

### ***Alimentazione normale***

L'alimentazione normale degli impianti viene effettuata in bassa tensione.

La tensione, attualmente a 230/110 V - 50 Hz, viene modificata a 400/230 V agendo sul commutatore a vuoto dei due trasformatori esistenti nella cabina AA-1.

### ***Alimentazione di emergenza***

Non è prevista una alimentazione di emergenza (da gruppo elettrogeno) per utenze privilegiate.

### ***Alimentazione di sicurezza***

Si è prevista l'installazione in loco (al p. sottotetto, entro nuovo locale con struttura almeno REI 60 da realizzare ex novo) di un nuovo UPS1 in corrente alternata sinusoidale della potenza di 30 kVA a servizio dei nuovi impianti di sicurezza della palazzina uffici. L'utilizzo di tale apparecchiatura offre una serie di vantaggi rispetto all'impiego di singoli apparecchi autonomi, tra i quali si evidenziano:

- impiego di apparecchi per l'illuminazione di sicurezza di tipo fluorescente a piena potenza e quindi con maggiori flussi luminosi;
- facilità di manutenzione, in particolare degli elementi più delicati dell'impianto quali dispositivi elettronici ed accumulatori, localizzati su un'unica apparecchiatura centralizzata;
- durata almeno doppia degli accumulatori ermetici dell'apparecchiatura centralizzata rispetto a quella dei singoli accumulatori degli apparecchi autonomi, che normativamente devono essere sostituiti al massimo ogni 4 anni;
- possibilità di collegare alla sorgente anche altri dispositivi finalizzati alla sicurezza delle persone (es. magneti, serrande tagliafuoco, diffusione sonora, ecc.), eventualmente attraverso dispositivi per l'adeguamento della relativa tensione di alimentazione;
- Ecc.

Il tempo di intervento in caso di mancanza della tensione di rete è dovuto solo all'inerzia propria dei dispositivi elettromeccanici dei circuiti asserviti e comunque inferiore a 0,5 s (interruzione breve).

L'autonomia di funzionamento alla potenza nominale è di 1 h. Non si è ritenuto necessario garantire una

autonomia più prolungata (es. 3 h), considerate le caratteristiche e le dimensioni della struttura interessata.

Il soccorritore alimenta il quadro QCS, dal quale sono derivate tutti i nuovi circuiti di sicurezza

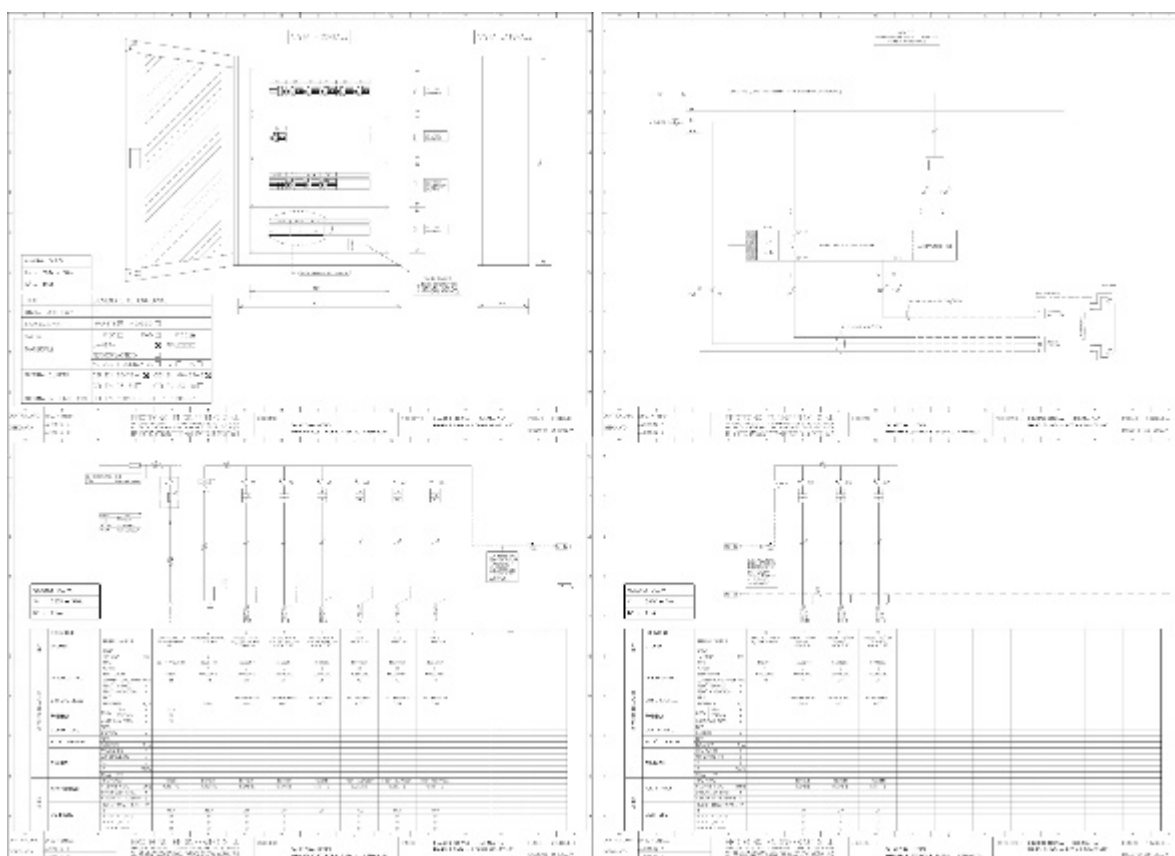
### **Alimentazione di continuità**

Per indicazione del Committente, non sono attualmente previste utenze alimentate da gruppo di continuità centralizzato.

[Torna su](#)

## **Quadri elettrici - Distribuzione principale, dorsale, terminale**

### **Quadri elettrici di bassa tensione**



I principali quadri elettrici di bassa tensione sono i seguenti:

- QBT AA-1 - quadro generale di bassa tensione cabina AA-1
- QB1 - quadro di zona del piano interrato
- QB2/1/2 - quadri di zona per luce/prese e forza motrice del montacarichi nord
- QB3/1/2 - quadri di zona per luce/prese e forza motrice dell'ascensore
- QC\_ - quadri di "calata" ai piani rialzato e primo (v. fig. 7 - tipico)
- QCS - quadro illuminazione di sicurezza palazzina uffici

All'interno degli stessi trovano posto tutte le apparecchiature di protezione delle linee di distribuzione ai principali utilizzatori ed impianti, opportunamente dimensionate.

La struttura dei quadri, le sbarre e tutti gli accessori di montaggio, costituiranno un sistema modulare prefabbricato di tipo AS, conforme alle norme CEI 17-13/1, con ampia produzione di serie, certificato dal "produttore" per quanto riguarda le prove di tipo (in particolare: tenuta alle correnti di corto circuito e sovratemperatura massima conseguibile nella configurazione più gravosa). A sua volta il "costruttore" sarà tenuto a fornire adeguata documentazione per quanto riguarda le prove individuali, atta a garantire la realizzazione e l'installazione dei quadri conformemente alle norme succitate.

Nel quadro QBT AA-1 sono previste apparecchiature di protezione aventi caratteristiche adeguate a

garantire una opportuna selettività di intervento rispetto a quelle installate nei quadri derivati. Il potere di interruzione degli interruttori è dimensionato per Icu secondo le norme CEI EN 609047.2. Gli interruttori di macchina sono in esecuzione estraibile, mentre quelli sulle partenze sono in esecuzione rimovibile. Il quadro ha un grado di protezione IP30.

Il quadro QB1 è provvisto di apparecchiature scatolate in esecuzione fissa.

Tutti gli altri quadri sono provvisti di apparecchiature modulari. Il potere di interruzione degli interruttori modulari stessi è dimensionato per Ics secondo le norme CEI EN 60898 e 61009.

Tutti i quadri di zona hanno un grado di protezione IP55, e sono dotati di porta esterna trasparente con chiusura a chiave.

### ***Distribuzione principale - secondaria - terminale***

La distribuzione principale, costituita come evidenziato nell'elaborato Schema a blocchi, già richiamato, è originata dal quadro di cabina QBT AA-1 mediante linee in cavo FG7OM1 0,6/1 kV, non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di gas tossivi e corrosivi (norme CEI 2037 e 20-38), posti entro apposite vie di cavo costituite da passerelle e tubazioni di grandi dimensioni, i cui percorsi sono riportati nei corrispondenti elaborati.

Ai piani: rialzato, primo e sottotetto la distribuzione principale è realizzata in derivazione dalle blindosbarre BL1/PS - BL2/PS - BL3/PS installate nel sottotetto. Le prime due sono costituite da AS conformi alle norme CEI 17/13-1 e 17/13-2 e corrispondenti norme EN tripolari+ neutro+ terra, aventi portata 400 A; BL3/PS è costituita da due elementi affiancati di analoghe caratteristiche, ma aventi ciascuno la portata di 250 A. Per quanto riguarda BL1/PS, BL2/PS e di uno degli elementi di BL3/PS, si tratta di apparecchiature già esistenti, alle quali viene quindi aggiunto esclusivamente il nuovo elemento costituente il tratto BL3/PS. Per quanto riguarda BL1/PS e BL2/PS costituiscono attualmente un'unica blindosbarra alimentata centralmente. Si prevede pertanto il loro sdoppiamento e la loro alimentazione con due linee distinte in cavo 2 x 3 ½ x 150 mm<sup>2</sup> + PE FG7OM1 0, 6/1 kV dal quadro generale di cabina QBT AA-1, mediante percorsi entro apposite passerelle e tubazioni di risalita, queste ultime posizionate all'esterno del fabbricato. La blindosbarra BL3/PS viene derivata da BL2/PS e ne costituisce pertanto, a tutti gli effetti, una estensione.

Dalle blindosbarre summenzionate sono alimentati i quadri QC\_ di "calata", dai quali vengono a loro volta derivate le linee dorsali degli impianti luce e prese dei singoli locali ai vari piani. Esse sono costituite da condutture in cavo isolato in gomma tipo FG7OM1 0,6/1 kV o in pvc tipo FROR 450/750 V, non propagante l'incendio ed a bassa emissione di gas tossici e corrosivi, poste entro tubazioni di discesa alloggiate generalmente entro appositi cavedi verticali in cartongesso, di dimensioni limitate, da realizzare in corso d'opera. In corrispondenza dei passaggi nei solai vengono impiegati appositi setti tagliafuoco REI 180

Negli uffici la distribuzione terminale per gli impianti prese è realizzata attraverso elementi elettrificati a cinque conduttori, 250V 32 A, posti a battiscopa; la distribuzione terminale per gli impianti luce è realizzata generalmente attraverso canale precablato a 5 conduttori, 400 V - 25 A, dal quale gli apparecchi illuminanti sono derivati con appositi elementi presa - spina.

Al piano interrato la distribuzione dorsale fa capo al quadro di zona QB1. Essa è strutturata su undici blindosbarre (da BL2/PI a BL12/PI), dalle quali è derivata la distribuzione terminale per gli impianti di illuminazione, prese e forza motrice. Due blindosbarre: BL1/PI e BL13/PI rispettivamente, alimentate direttamente da QBT AA-1, costituiscono la struttura dorsale dell'impianto di distribuzione luce e forza motrice nel tunnel e nella cabina di trasformazione.

La distribuzione terminale è generalmente effettuata con tubazioni in PVC staffate a parete o nel controsoffitto, oppure poste nelle strutture secondo la destinazione d'uso dei locali, e cavi e conduttori isolati in PVC con tensione nominale 450/750 V (norme CEI 20-20), non propaganti l'incendio (CEI 20-22).

[Torna su](#)

## **Impianti di energia**

### ***Consistenza degli impianti e caratteristiche generali***

Gli impianti di energia sono principalmente quelli per la distribuzione della forza motrice ai singoli utilizzatori o alle prese di servizio, e per l'illuminazione dei vari locali, con origine dai corrispondenti quadri o blindosbarre.

In generale, i componenti previsti hanno caratteristiche idonee alle modalità di posa, e sono adatti a resistere alle sollecitazioni meccaniche, termiche o dovute all'umidità o alla corrosione prevedibili nel funzionamento normale.

Essi sono conformi alle relative norme CEI.

Di norma tutti gli impianti accessibili al pubblico e/o agli operatori per ragioni funzionali, sono previsti conformi alla L.S. 13/89 ed la relativo Regolamento D.M. 236/89 per garantire l'accessibilità e la visibilità ed il superamento delle barriere architettoniche.

A favore della sicurezza, il grado di protezione minimo adottato è generalmente IP40.

### ***Impianti di distribuzione f.m. negli ambienti non soggetti a norma CEI specifica***

Gli impianti sono in primo luogo costituiti dai circuiti dorsali e terminali per l'alimentazione delle prese di servizio di tipo civile installate nei locali destinati ai vari servizi e negli uffici, ai piani rialzato e primo.

Le caratteristiche dei circuiti sono quelle specificate al precedente punto 5.2.

Le prese sono distribuite nei locali secondo le indicazioni della Guida CEI 64-50 e la situazione degli arredamenti e posti di lavoro riscontrata nel corso dei sopralluoghi.

I frutti, le canalette a battiscopa e le torrette utilizzati sono rispondenti alle relative norme CEI.

Normalmente nei locali sono previsti:

- circuito prese 10 A 2P+T per i posti scrivania e/o per uso generale;
- circuito prese 10/16 A (tipo shuko) 2P+T per i posti scrivania;
- circuito prese 10/16 A (tipo bipasso) 2P+T per servizio generale

derivati dai corrispondenti circuiti provenienti dai quadri QC\_ di "calata".

Il canale elettrificato a battiscopa, in esecuzione pentapolare, è stato suddiviso in due circuiti distinti, ciascuno avente una portata nominale di 32 A, destinati rispettivamente alla alimentazione delle prese 10A e 10/16A bipasso per usi generali, e alla alimentazione delle prese 10/16 A tipo shuko, queste ultime destinate alle utenze informatiche e collegabili in futuro, a partire dai quadri QC\_ di "calata" opportunamente predisposti, ad un eventuale gruppo di continuità. Ciascuna presa o gruppo di prese è protetta localmente con protezione di massima corrente allo scopo di sfruttare appieno le caratteristiche nominali del canale elettrificato (v. Particolare PC fig. 9)

Eventuali utilizzatori di grossa potenza sono derivati da prese a spina di tipo industriale, monofasi o trifasi + neutro.

Nei locali in cui non è previsto il canale elettrificato (ripostigli, servizi, ecc.), le derivazioni sono realizzate a mezzo stacchi da apposite cassette, poste in corrispondenza della conduttura dorsale, con morsettiere volanti opportunamente dimensionate. I conduttori derivati, aventi una sezione coordinata con i dispositivi di protezione installati nel quadro, sono posti di norma entro tubazioni in PVC ad incasso o a parete.

Gli impianti descritti sono dotati di un grado di protezione non inferiore a IP40.

Oltre a tali impianti, nei piani sottotetto e interrato sono presenti utilizzatori specifici degli impianti HVAC, la cui alimentazione è di norma effettuata dalle blindosbarre principali o dorsali, mediante opportune derivazioni protette, in generale da dispositivo magnetotermico-differenziale. Nel caso di singoli utilizzatori sprovvisti di un apposito quadro "a bordo macchina", si è provveduto con l'installazione di idonei dispositivi di protezione telecomandabili localmente e/o in modo centralizzato tramite sistema bus (v. es. Derivazione tipo D8 fig. 10). Anche nel caso di utilizzatori provvisti di un quadro a bordo macchina e, quindi, derivati dalle blindosbarre semplicemente mediante protezione di massima corrente ed eventualmente differenziali, si è prevista la possibilità di asservire il loro funzionamento al sistema di telecomando centralizzato, mediante l'installazione nei quadri stessi di appositi dispositivi di interfaccia.

### ***Impianti di illuminazione negli ambienti non soggetti a norma CEI specifica***

Gli impianti sono costituiti dai circuiti dorsali e terminali per l'alimentazione degli apparecchi illuminanti presenti nei vari ambienti.

Le caratteristiche dei circuiti sono quelle specificate al precedente punto 5.2.

Gli apparecchi sono in numero sufficiente a garantire i livelli minimi di illuminamento ed uniformità prescritti dalla norma UNI 10380, ed in particolare i seguenti:

- uffici 500 lux
- sale conferenze 200 lux
- magazzini e depositi 100 lux
- aree di passaggio e corridoi 100 lux
- servizi 100 lux

Per i locali più significativi sono stati effettuati i calcoli di verifica con apposita procedura informatizzata.

La temperatura di colore delle sorgenti luminose è compresa fra 3300 e 5300 K (tonalità bianco neutra).

La resa dei colori RA è compresa fra 80 e 90 (1B).

Gli apparecchi illuminanti per gli uffici del piano rialzato e del piano primo sono del tipo per montaggio diretto sul canale elettrificato, mediante dispositivi presa - spina, sono dotati di ottica speculare in alluminio satinato ed hanno un grado di protezione IP40. Gli apparecchi stessi sono dotati di reattori elettronici dimmerizzabili (v. Foglio 4 dello schema di fig. 7 e Derivazione tipo T1 fig. 11). Generalmente è previsto di montare il canale luminoso a sospensione nei locali mancanti di controsoffitto, ed in appoggio



allo stesso nei locali che ne sono provvisti.

Gli apparecchi illuminanti della "stamperia" al piano rialzato, dei locali al piano interrato e di quelli al piano sottotetto sono stati scelti in funzione della destinazione d'uso specifica dei singoli locali, tenendo conto in modo particolare che essi sono generalmente classificabili come "luoghi a maggior rischio in caso d'incendio". Inoltre sono state fornite indicazioni per il ripristino degli apparecchi illuminanti incassati nei controssoffitti in legno del piano interrato, che dovranno essere valutate dal Committente per l'intervento delle necessarie figure professionali ( falegnami) (v. Foglio 4 Derivazione tipo D3 fig. 12).

Nei corridoi al piano rialzato è stato proposto un impianto di illuminazione con apparecchi illuminanti ad incasso, dotati di lampade fluorescenti e reattore elettronici dimmerizzabili, che offre, oltre ad una migliore immagine e comfort, la possibilità di regolazione del flusso luminoso in funzione degli orari e delle effettive esigenze di impiego.

Analogamente si è provveduto per il corridoio interno al piano primo, mentre nei corridoi esterni si è previsto il ripristino degli apparecchi esistenti, asservendoli ad un idoneo sistema di accensione e regolazione. In tutti i corridoi è stato realizzato un impianto di illuminazione notturna e/o permanente, meglio descritto al successivo punto 9.1, atto a garantire in qualsiasi condizione dell'impianto un minimo livello di illuminamento.

Tutti gli impianti di illuminazione sono comandati localmente e/o in modo centralizzato tramite sistema bus.

### ***Impianti di energia nei locali soggetti a Norma CEI specifica***

Per gli impianti di energia (prese - f.m. - illuminazione) nei locali soggetti alla Norma CEI 64-8 Parte 7 "A maggior rischio in caso d'incendio", si sono seguite modalità progettuali tali da soddisfare alle prescrizioni della norma citata.

Nei locali suddetti, situati principalmente al piano interrato e sottotetto, nonché nei locali utilizzati come "stamperia" al piano rialzato, gli impianti hanno un grado di protezione minimo IP44; inoltre tutti i circuiti sono realizzati con le modalità prescritte all'art. 751.04.1 e hanno una opportuna protezione dalle sovraccorrenti. Contro le dispersioni verso massa sono stati impiegati dispositivi differenziali aventi di norma una corrente d'intervento di 0,03 A e comunque non superiore a 0,5 A.

La presenza nella centrale telefonica di una batteria di accumulatori stazionari di tipo chiuso con valvola, costituita da 24 elementi (2 V) da 400 Ah, pone il problema di considerare il locale come un ambiente con pericolo di esplosione al quale si applicano le norme CEI 21-6/1 "Batterie di accumulatori stazionari al piombo - Parte 1: Batterie di tipo aperto", CEI 21-6/3 "Batterie di accumulatori stazionari al piombo - Parte 3: Raccomandazioni per l'installazione e l'esercizio" e, quando richiesto in relazione alle condizioni di ventilazione, le norme CEI 64-2 "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione.

In particolare la norma CEI 21-6/3 e la guida CEI 21-20 definiscono i parametri relativi alla portata d'aria Q necessaria ad evitare la formazione di atmosfere esplosive per la presenza di idrogeno, ponendo:

$$Q = I \times n \times 0,05$$

dove: Q = portata d'aria necessaria in m<sup>3</sup>/h

I = corrente finale di carica in A

n = numero di elementi della batteria

La ventilazione può essere fatta in modo naturale o forzato, garantendo opportunamente la continuità del funzionamento dei relativi dispositivi.

La superficie della apertura necessaria per la ventilazione naturale è data dalla seguente espressione:

$$S \geq Q \times 28 \quad (1)$$

dove: S = superficie in cm<sup>2</sup>

Q = portata d'aria necessaria in m<sup>3</sup>/h

In presenza di una idonea ventilazione, si considerano inesistenti le probabilità di creazione di atmosfere esplosive nel locale, ad eccezione delle zone comprese ad una distanza di 0,5 m attorno alle batterie di accumulatori, e le eventuali zone a ventilazione impedita sovrastanti il limite superiore dell'apertura di ventilazione o della bocca di aspirazione del ventilatore, che rimangono zone AD C1Z1.

Nel locale pertanto gli impianti elettrici possono essere in esecuzione normale, ponendo attenzione ad evitare l'installazione di componenti nelle zone AD C1Z1 (v. fig. 13)

Nel caso specifico si prevede di adottare la ventilazione naturale, con le caratteristiche richieste in funzione del numero e della capacità delle batterie di accumulatori previste in ricarica.

A tale scopo è necessario che il locale sia dotato nella sommità di una apertura di ventilazione priva di serramenti, verso l'esterno, e che nessun componente degli impianti elettrici sia installato nella eventuale zona a ventilazione impedita sovrastante il limite superiore di tale apertura.

In modo ridondante viene previsto anche un idoneo impianto di estrazione forzata., dimensionato per un portata Q nelle ipotesi più sfavorevoli di cui alla relazione suindicata.

Sulla porta di accesso al locale devono essere apposti i cartelli ammonitori ed antinfortunistici regolamentari.

[Torna su](#)

## **Impianti di emergenza**

Gli impianti di emergenza sono quelli destinati a funzionare anche in condizioni non ordinarie, principalmente in assenza della tensione di rete, mediante alimentazione da una sorgente di energia alternativa a quella principale.

Nel caso specifico non sono previsti impianti di emergenza.

## **Impianti di sicurezza**

Gli impianti di sicurezza sono quelli destinati a svolgere funzioni specifiche per la sicurezza delle persone.

### ***Impianto di illuminazione di sicurezza***

Lo scopo dell'impianto di illuminazione di sicurezza è quello di assicurare, in mancanza dell'alimentazione principale (o di riserva), l'illuminamento minimo necessario a consentire l'ordinato sfollamento degli ambienti in condizioni di emergenza.

In mancanza di dati specifici riferiti agli ambienti per uso uffici, si considera necessario un livello di illuminamento medio pari a 5 lux in corrispondenza di porte, scale ed in generale lungo le vie di esodo, e di 2 lux negli altri ambienti, misurati ad 1 m dal piano di calpestio.

Per l'illuminazione di sicurezza generale, all'interno degli uffici, si è previsto l'impiego di lampade fluorescenti della potenza di 18 W - 1200 lumen, alimentate dal quadro QCS e dalla sorgente di sicurezza di cui al precedente punto 5.4, che vengono attivate automaticamente al mancare della tensione di rete.

Nei corridoi alcune lampade del sistema di illuminazione generale sono utilizzate per l'illuminazione di sicurezza, derivandole da appositi circuiti del quadro QCS, alimentato dall'UPS1.

Al piano rialzato ed al piano primo, nei corridoi sprovvisti di illuminazione naturale, alcuni di tali circuiti sono attivati secondo i criteri dell'illuminazione generale (esclusa la dimmerizzazione delle lampade); in questo modo viene assicurata nel periodo di normale attività l'illuminazione di sicurezza anche in caso di mancanza della tensione di rete. Inoltre un numero ridotto di circuiti, costituente di fatto una illuminazione "permanente", rimane attivo sia durante l'orario di normale attività (secondo i criteri di funzionamento generale, compresa la dimmerizzazione), sia durante l'orario notturno, e comunque anche in caso di mancanza della tensione di rete.

Nei corridoi provvisti di illuminazione naturale, in genere dotati di apparecchi artistici in cristallo, è stata prevista l'installazione all'interno di alcuni di essi di una apposita lampada ad incandescenza, chiaramente identificata, collegata ad un circuito di sicurezza proveniente da QCS. Tali lampade, normalmente spente, sono attivate automaticamente in mancanza della tensione di rete. Anche in questo caso, si è previsto il collegamento di alcune di tali lampade a dei circuiti attivati di notte, atti a garantire anche in tali orari un livello di illuminazione minimo, presente anche nel caso manchi la tensione di rete.

La segnalazione delle vie di esodo viene realizzata mediante appositi apparecchi dotati di targhe e schermi indicatori permanentemente illuminati, anche nelle ordinarie condizioni di funzionamento. Per evitare una eccessiva manutenzione e ricambio delle lampade, esse vengono disattivate durante l'orario notturno. Tali apparecchi, pur alimentati dal QCS e dalla sorgente di sicurezza, sono di tipo autoalimentato con autonomia di funzionamento di un'ora, per una ulteriore garanzia di funzionamento di almeno una parte dell'impianto nel caso di malfunzionamento della sorgente di sicurezza stessa. Inoltre sono dotati centralmente di un dispositivo di telecomando, atto a consentirne lo spegnimento in caso si verifichi la loro accensione automatica in orario in cui non ce ne sia la necessità.

Tutti i circuiti derivati da QCS sono realizzati con condutture separate, in conformità alla norma CEI 64-8/5 Capitolo 56, e cavi resistenti al fuoco (120 minuti), a norme CEI 20-36.

[Torna su](#)

## **Impianto equipotenziale e di terra - Impianto parafulmini - Impianti speciali**

### ***Impianto equipotenziale e di terra***

Si fa riferimento all'elaborato di progetto Schema a blocchi dell'impianto di terra (v. fig. 15). Conformemente alla norma generale, si è previsto un impianto di terra unico, al



quale sono collegate tutte le masse e masse estranee, tramite i relativi conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali.

In corrispondenza di ogni quadro di zona QB\_ e di "calata" QC\_ è realizzato un opportuno collettore PE locale, costituito generalmente dalla guida EN 50022 sulla quale sono montati i morsetti di attestazione dei conduttori, inclusi quelli di protezione, relativi ai singoli circuiti dorsali. I collettori locali dei quadri QC\_ sono a loro volta collegati al collettore PE del quadro QBT AA-1 in cabina di trasformazione, mediante i conduttori di protezione delle blindosbarre principali dalle quali sono derivati; i collettori locali dei quadri QB\_ sono invece collegati mediante i conduttori di protezione delle relative linee di alimentazione in cavo.

Dal PE del quadro generale QBT AA-1, mediante un conduttore tipo N07V-K di sezione 1x150 mm<sup>2</sup>, viene effettuato il collegamento al nuovo collettore di terra generale della cabina AA-1, attestato in prossimità del punto di ingresso del dispersore di terra esistente.

In generale non si è prevista la realizzazione i collegamenti equipotenziali supplementari, non essendo presenti locali contenenti bagni o docce.

E' prevista la realizzazione di un apposito collettore per collegamenti equipotenziali principali nel tunnel al piano interrato, in corrispondenza delle tubazioni e dei sistemi di pompaggio degli impianti HVAC dell'edificio, collegato al collettore principale di terra in cabina di trasformazione mediante conduttore tipo N07V-K di sezione 1x25 mm<sup>2</sup>.

### ***Impianto parafulmini***

Come risulta dal calcolo della probabilità di fulminazione della struttura effettuato secondo la norma CEI 81-1 (terza edizione), non è richiesta l'installazione di un LPS esterno. Non trattandosi di una struttura particolarmente sensibile o esposta a fulminazioni indirette, non è nemmeno richiesta l'installazione di protezioni contro le fulminazioni indirette. Quest'ultimo provvedimento potrà tuttavia essere realizzato anche successivamente in corrispondenza di particolari apparecchiature e/o nel caso di esigenze specifiche.

### ***Altri impianti speciali***

E' prevista la realizzazione dei seguenti impianti speciali:

- Impianto di gestione centralizzata

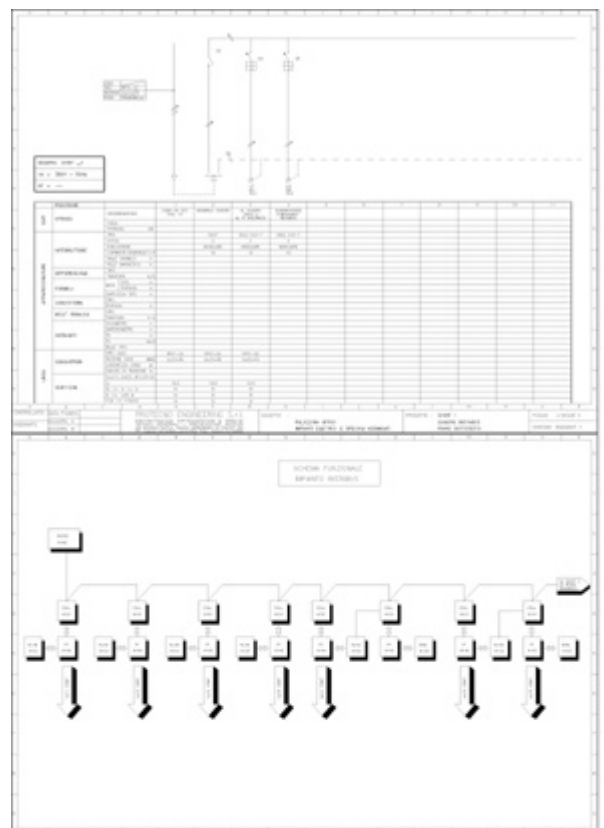
Sono inoltre previste apposite tubazioni e canalizzazioni vuote atte ad ospitare eventualmente i conduttori relativi agli impianti telefonici e di elaborazione dati, qualora si ritenesse opportuna la loro nuova stesura in relazione a mutate esigenze.

### ***Impianto di gestione centralizzata***

E' prevista l'installazione di un sistema di gestione centralizzata in tecnica bus. L'impiego del sistema Instabus -già sperimentato in altre zone dello stabilimento-, permette una agevole gestione degli impianti di illuminazione e di tutti gli altri utilizzatori che necessitano di un opportuno controllo, riducendo contemporaneamente le esigenze di cablaggio e posa di conduttori (negli impianti di illuminazione, ma anche per le linee di distribuzione ad utilizzatori specifici). Il sistema, funzionante in modo "autarchico" sulla base dell'intelligenza residente su ogni componente, configurabile via software, può in futuro fare capo ad una stazione di supervisione centralizzata (ad es. in portineria) e costituire il prototipo di un "cablaggio intelligente" dello stabilimento, controllato centralmente.

I vantaggi derivanti dall'impiego del sistema, sono principalmente legati ad aspetti derivanti dalla facilità di gestione e dalla garanzia di flessibilità offerti in impianti complessi ed estesi, quali quelli della palazzina uffici. Tuttavia non sono trascurabili, benchè non facilmente quantificabili, i vantaggi economici che si possono ottenere in termini di risparmio energetico, conseguenti ad una gestione automatica dei vari impianti ed utilizzatori.

La struttura dell'impianto è evidenziata nei relativi elaborati di progetto; in fig. 15 è riportato uno stralcio del relativo schema a blocchi.



Di seguito si richiamano in modo sintetico le principali caratteristiche dell'installazione.

L'impianto è strutturato su tre quadri: QINST1 - QINTS2 - QINST3, situati rispettivamente al piano sottotetto, al piano interrato della palazzina uffici ed in portineria, dai quali prendono origine undici linee bus, così suddivise:

- 4 linee bus per il piano sottotetto
- 2 linee bus per il piano primo
- 1 linea bus per il piano rialzato
- 2 linee bus per il piano interrato
- 1 linea bus per la portineria
- 1 linea bus di interconnessione tra i moduli di linea delle singole linee (linea 0 così detta)

Nei quadri citati sono presenti gli alimentatori, gli accoppiatori di linea ed i collegatori necessari al funzionamento dell'impianto.

A ciascuna linea bus sono collegati i singoli elementi in campo, costituiti da dispositivi di ingresso / uscita, di regolazione, ecc. Il terminale dell'impianto è costituito da una uscita RS232, installata nel quadro QINST1, attraverso la quale il funzionamento dell'impianto stesso viene programmato e parametrizzato, mediante apposito software applicativo, secondo le specifiche definite in sede di progetto.

L'impianto è destinato a svolgere le seguenti principali funzioni:

- accensione e spegnimento in automatico, ad orari prestabiliti, con ciclo giornaliero settimanale, degli impianti di illuminazione; il sistema consentirà comunque di assegnare la priorità ai comandi manuali provenienti dai pulsanti situati in ogni locale;
- regolazione del flusso luminoso delle lampade negli uffici e nei corridoi, in funzione delle condizioni di illuminazione esterna e/o dell'orario;
- accensione e spegnimento c.s. degli impianti di riscaldamento e/o di condizionamento, in quanto esistenti ed collegabili al sistema; a tale proposito sono previsti alcuni quadri QINST4/\_, predisposti per consentire l'interfacciamento con i quadri "a bordo macchina" esistenti;
- segnalazione a distanza, in luogo presidiato, di condizioni di allarme e anomalie;
- comando manuale da postazioni centralizzate (es. portineria), di porzioni di impianto;
- ecc..

Sono previste tre postazioni di comando per l'accensione manuale degli impianti di illuminazione:

- dalla portineria, per i corridoi ai piani rialzato e primo;
- in prossimità delle scale centrali e della mensa, per i corridoi ed i locali di pertinenza della mensa stessa al piano interrato.

Le postazioni sono costituite da apposite consolle con pulsanti collegati a dispositivi di ingresso ed indicatori a led collegati a specifici dispositivi di uscita in tecnica bus, atti a comandare le relative parti di impianto ed a visualizzare opportunamente i ritorni di stato.

In portineria è previsto inoltre un sinottico atto a segnalare acusticamente e visivamente:

- le anomalie eventualmente presenti sulla sorgente dell'alimentazione di sicurezza UPS1;
- le anomalie presenti sui circuiti dell'impianto di illuminazione di sicurezza;
- le condizioni di isolamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza (sistema IT);

Inoltre dalla postazione di comando della portineria è prevista la possibilità di forzare lo spegnimento degli apparecchi illuminanti di emergenza per la segnalazione delle uscite di sicurezza, nel caso di una loro accensione "intempestiva" e/o non necessaria, onde evitare la scarica completa dei relativi accumulatori.

