



**Data di pubblicazione:** 12/12/2018

**Nome allegato:** *ALL.N.1a RELAZIONE TECNICA IMPIANTI-signed.pdf*

**CIG:** 7720632314 (UNICO);

**Nome procedura:** *Affidamento dei lavori di "Razionalizzazione logistica degli spazi per rilascio fittanze, adeguamento al d.lgs 81/08: ristrutturazione del p. 3°, completamento p. 5° e rifacimento servizi igienici p. 6° presso lo stabile di via Laurana, 59 - Palermo.*



## ISTITUTO NAZIONALE DELLA PREVIDENZA SOCIALE

Direzione Regionale Sicilia  
Coordinamento Tecnico Regionale

90143 Palermo – via M.Toselli, 5 – tel. 091/285111 fax 091/285219

**Immobile di via Laurana n. 59 - Palermo**  
**Razionalizzazione logistica degli spazi per rilascio affittanze, adeguamento al d.lgs. 81/08: ristrutturazione del piano 3°, completamento piano 5° e rifacimento servizi igienici piano 6°.**

### All. 1a – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI



#### **Committente**

Direttore Regionale Sicilia

#### **Il responsabile unico del procedimento**

Arch. Valeria Raimondi

#### **Progettisti**

Opere edili : Geom. Antonino Guttuso

Impianti : Per. Ind. Rosario D'Anna

## **PREMESSA**

Le fasi progettuali e di predisposizione per l'affidamento del presente appalto sono state svolte nell'ambito del Coordinamento Tecnico Edilizio della Direzione regionale INPS Sicilia.

---

Responsabile unico del procedimento : Arch. Valeria Raimondi  
Progettisti : Geom. Antonino Guttuso – Per.Ind. Rosario D’Anna  
Direttore dei Lavori : Geom. Antonino Guttuso  
Direttore operativo opere impiantistiche : Per.Ind. Rosario D’Anna  
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione : Geom. Antonino Guttuso

---

## **NORME TECNICHE**

Tutti gli impianti devono rispondere alle disposizioni legislative vigenti con particolare riguardo alle norme antinfortunistiche, al Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008.

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati a perfetta regola d'arte secondo le indicazioni delle Leggi vigenti e pertanto conformi alle Norme C.E.I. - U.NE.L. ed U.N.I., alla C.E.I. 64-8 alla UNI EN 12464, tabelle UNEL 35023-70 35024-70, CEI 17-13, al D.P.R. 547/55 e D.lvo n.81 del 9 aprile 2008 e successive modificazioni ed integrazioni.

L'impresa assuntrice dei lavori prende a suo carico e sotto la sua responsabilità la perfetta esecuzione degli impianti, secondo quanto previsto dalla legge n. 186 del 1 marzo 1968, dal Decreto n. 37 del 2008 e regolamento di attuazione, nonché l'esatta rispondenza degli schemi di distribuzione alle direttive e norme generiche di cui al capitolato e a quelle precisate in offerta.

## **CARATTERISTICHE GENERALI**

Il presente progetto ha per scopo la realizzazione di tutte le opere occorrenti per l'installazione dell'impianto elettrico, dei corpi illuminanti in parte riutilizzando gli esistenti, dell'impianto di trasmissione dati e fonia, che interessano le opere edili previste per la sistemazione dei piani terzo, quinto e zona WC piano sesto della Sede INPS di Palermo via Laurana, 59.

I locali interessati alla ristrutturazione sono prevalentemente adibiti ad uffici, corridoi e WC. Il grado di protezione dei componenti elettrici dovrà essere non inferiore ad IP-40.

I componenti elettrici negli ambienti umidi o bagnati dovranno essere di stagno con grado di protezione non inferiore ad IP-44, i comandi degli impianti con pulsanti di chiamata dovranno essere posti ad altezza dal pavimento, non superiore a 90 cm.

Il sistema è di tipo TN-S con neutro distribuito, con propria cabina di trasformazione MT/bt avente due trasformatori 10.000/400V, frequenza 50Hz, 400KVA ciascuno, potenza complessiva 800KVA.

Al sistema è collegato, (non ancora in servizio) un impianto di produzione d'energia di tipo fotovoltaico da 12KWp, ubicato sulla terrazza dell'edificio.

I componenti da utilizzare dovranno essere dotati di marcatura CE e marchio di qualità IMQ, dell'Istituto del marchio di qualità od altro equivalente ugualmente riconosciuto.

I componenti elettrici adoperati (compresi i conduttori) dovranno essere del tipo armonizzato con le norme comunitarie, conformi al regolamento CPR, I.M.Q., marcatura CE, risultare idonei al luogo d'installazione ed ai quali possono venire sottoposti; pertanto devono essere scelti tenendo conto delle sollecitazioni e delle condizioni ambientali specifiche del luogo nel quale essi sono installati ed ai quali possono venire sottoposti.

Tutti i materiali e le apparecchiature da installare dovranno essere di gradimento della D.L., in particolare gli apparecchi da installare dovranno essere di qualità superiore e la ditta installatrice dovrà presentare campionatura prima di qualsiasi installazione, per la loro accettazione.

### **Punti luce e prese di corrente**

E' prevista l'installazione di punti luce con conduttori di derivazione da 1,5mmq (tubo da 16 mm), dorsali da 4 mmq (tubo da 20 mm); prese di corrente da 2x10-15°+T con conduttori di derivazione non inferiore a 2,5mmq e dorsali da 4 mmq (tubi da 20 mm).

### **Cavi, condutture, canalizzazioni, corpi illuminanti**

Ad ogni piano sono installati distinti canali porta cavi lungo il perimetro dei corridoi a partire dall'arrivo delle colonne montanti, dai quadri elettrici di piano e dai rack di trasmissione dati e fonia.

Tali canali potranno essere utilizzati per la distribuzione degli impianti elettrici e di trasmissione dati. I cavi presenti eventualmente non più utilizzati dovranno essere rimossi.

I due canali porta cavi energia e trasmissione dati sono installati in modo da essere a distanza minima da 20 cm l'uno con l'altro in ogni punto, tutto il resto dell'impianto dovrà rispettare la stessa distanza minima.

Pertanto tutte le canalizzazioni e tubazioni energia dovranno avere distanza non inferiore a 20 cm in ogni loro punto dalle canalizzazioni e tubazioni per trasmissione dati, fonia allarmi e segnali.

Le linee elettriche saranno in conduttore H07Z1-K, cavo FGO1M per gli interni o FG16OR16 o altro idoneo, non propagante incendio a Norme C.E.I. 20-22, secondo l'ambiente ove saranno poste così come più avanti specificato; i contenitori in PVC saranno autoestinguenti, le giunzioni saranno entro cassette e provviste di appositi morsetti.

Gli impianti saranno in parte in vista e in parte incassati e verranno riutilizzati alcuni corpi illuminanti esistenti, previa revisione e rimontaggio degli stessi, con riutilizzo in alcuni casi degli stessi punti luce o parte di essi.

Per ragioni di economicità, la committenza ha ritenuto necessario il riutilizzo di alcuni impianti e corpi illuminanti, così come la mancata installazione di sistemi di comando automatici negli uffici, anche se presenti in parte dell'edificio per il risparmio energetico.

Tutti gli apparecchi ed i materiali impiegati negli impianti dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e in particolare, resistere alle azioni meccaniche, chimiche o termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Potranno essere utilizzate, ove possibile, le tubazioni esistenti, altrimenti saranno installate tubazioni autoestinguenti incassate o entro controsoffittatura ove previste, i tubi in vista saranno di tipo rigido o flessibile (guainaflex) serie pesante e le canaline di adeguata sezione dotate di coperchi, cassette di derivazione e pezzi speciali.

E' anche prevista l'installazione di nuovi corpi illuminanti di tipo a LED a pannelli incassati in controsoffitto o del tipo a soffitto o a sospensione.

Verranno installate plafoniere di sicurezza con lampade a LED e batterie in tampone con accumulatori energetici del tipo LIFEP04 ad accensione automatica al mancare dell'energia di rete, nei percorsi delle vie di esodo e con sufficiente grado di illuminamento.

Il numero e la disposizione dei corpi illuminanti sarà tale da garantire un livello di illuminamento non inferiore rispettivamente a 300 lux per gli uffici, a 200 lux per depositi, archivi. Locali tecnici, a 100 lux per corridoi wc e passaggi.

## **Collegamenti equipotenziali di terra ed impianti speciali**

Nei locali w.c. verranno installati rilevatori di presenza, per il comando dei corpi illuminanti, del tipo a 360° a lunga distanza, collegati tramite relè con zoccoli a tre scambi e temporizzatori multitutto, regolati a mezz'ora.

Verranno installate prese per la trasmissione dati e fonia, complete di connettori RJ-45 collegati a cavi twistati a 4 coppie cat.6 Halogen-free, da attestare ai quadri rack esistenti e completi di connettori, da fornire, su pannelli predisposti.

## **Quadri elettrici**

E' prevista la sostituzione di quadri elettrici di distribuzione costituiti da armadi modulari, completi di sportelli in cristallo e serratura a chiave con morsettiere laterali, con grado di protezione almeno di IP-40, completi di tutte le apparecchiature per il comando, la protezione ed il sezionamento di tutti i circuiti, secondo gli schemi unifilari allegati.

I quadri dovranno essere assemblati in rispondenza alle norme CEI 17-13.

I circuiti di distribuzione saranno comandati e protetti con adeguati interruttori automatici magnetotermici differenziali onnipolari.

I quadri avranno collegamenti in morsettiera laterale, saranno dotati di portelle apribili solo mediante l'uso di chiavi o attrezzi e la funzione dei vari apparecchi dovrà essere contraddistinta da apposite targhe.

Tutti i circuiti dei quadri elettrici porteranno chiare indicazioni per la loro identificazione.

In base al Decreto n. 37/2008 la Ditta a fine lavori sarà tenuta a produrre:

- Dichiarazione di conformità dell'impianto con allegata la tipologia dei materiali impiegati;
- dichiarazione di conformità dei quadri elettrici secondo le norme CEI 17-13;
- certificazione e test impianti di trasmissione dati e fonia;
- certificazioni, collaudi e messa in esercizio impianti.

## **Impianto di terra**

L'impianto di terra è collegato all'impianto di terra esistente dell'edificio.

Tale impianto è interconnesso ad un nodo principale di terra, nel quadro elettrico generale, costituito da una robusta sbarra di rame a cui saranno collegati tramite capicorda e bulloni:

- 1) i conduttori di terra;
  - 2) i conduttori di protezione;
  - 3) i nodi equipotenziali di terra wc e sale visite mediche;
- i conduttori equipotenziali principali (tubazioni idriche, masse e masse estranee in genere).

Nei locali w.c., nei collettori di distribuzione idrici dei piani interessati dai lavori, verranno installati i collegamenti equipotenziali di terra delle tubazioni metalliche e collegati all'anello collettore di terra nel quadro di distribuzione di piano principale, con conduttore unipolare giallo/verde da 16 mm<sup>2</sup>. Le connessioni dovranno essere realizzate mediante morsetti in ottone nichelato onde prevenire corrosioni dovute a correnti galvaniche.

Il collettore di terra del quadro principale di piano è collegato al collettore principale di terra.

## Protezione dalle sovracorrenti

La protezione verrà realizzata attraverso l'utilizzazione di interruttori automatici magnetotermici; nella scelta di tali dispositivi e delle condutture si è fatto in modo che per ogni circuito risultino verificate le seguenti relazioni:

$I_b < I_n < I_z$  protezione dal sovraccarico

$i_{dt} < K \cdot K_x \cdot S \cdot S$  protezione dal corto circuito

$PI = I_{cc}$  " " " " "

essendo:

$I_b$  = corrente d'impiego della conduttura

$I_n$  = corrente nominale (o regolata) del dispositivo di protezione

$I_z$  = portata del cavo secondo UNEL 35024/1 e 35024/2

$i_{dt}$  = energia specifica passante durante il corto circuito

$K = 115$  per isolamento in PVC

$S$  = sezione del cavo in mmq

$PI$  = potere di interruzione del dispositivo di protezione

$I_{cc}$  = corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

In particolare il potere di interruzione per tutti gli interruttori non dovrà essere inferiore a 25KA.

## Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti verrà garantita facendo in modo che tutte le parti attive siano adeguatamente isolate oppure protette mediante involucri o barriere aventi un grado di protezione minimo pari ad IP-20; mentre i componenti installati su piani orizzontali superiori accessibili dovranno avere un grado di protezione non inferiore ad IP-40.

Tutti i coperchi, gli sportelli ed i ripari dovranno essere asportabili solo mediante l'uso di chiavi od attrezzi qualora diano accesso ad un luogo con parti in tensione avente grado di protezione inferiore ad IP-20.

Per gli apparecchi soggetti a manovra l'accesso dovrà essere impedito a persone non addestrate, mediante apposite chiusure e l'apposizione di cartelli monitori.

Le eventuali parti nude in tensione contenute entro il volume di accessibilità dovranno essere protette da ostacoli che impediscano il contatto accidentale.

## Protezione contro i contatti indiretti

Per assicurare la protezione contro i contatti indiretti sul sistema di II<sup>^</sup> categoria cabina (MT/bt), il valore della resistenza totale dell'impianto di terra disperdente dovrà risultare in modo che venga verificata la relazione  $R_t < U_t / I_t$ , dove  $R_t$  è la resistenza totale di terra;  $U_t$  è la tensione totale di terra;  $I_t$  è la corrente di terra.

Qualora la relazione suddetta non dovesse essere verificata, si dovrà procedere alla misura delle tensioni di passo e contatto.

Per guasti sul sistema di I<sup>^</sup> categoria (bt), le caratteristiche dei dispositivi di protezione e dei cavi sono state scelte in modo tale che risulti verificata per l'utilizzatore più sfavorito la relazione:

$Z_s \times I_a < U_o$

Essendo  $Z_s$  l'impedenza del circuito di guasto e  $U_o=230V$ ; in particolare avendo adottato interruttori automatici differenziali  $I_a$  coincide con la corrente differenziale nominale del dispositivo  $I_{dn}$ , ( $I_{dnmax}=5A$ ).

## **Conclusioni**

Prima della messa in esercizio dell'impianto dovranno essere effettuate misure dell'impianto di terra e verificandone il valore ed inoltre dovranno essere effettuate le rimanenti verifiche prescritte dalla norma CEI 64-8.

Al termine dei lavori la ditta realizzatrice degli impianti rilascerà la dichiarazione di conformità al D.M. n. 37 del 22/01/2008, con allegata relazione sulla tipologia dei materiali impiegati.

Per tutto quanto non espressamente relazionato si farà riferimento agli elaborati progettuali allegati.

Sono a carico della ditta aggiudicataria tutti gli oneri derivanti dell'espletamento delle formalità relative presso gli Enti preposti al controllo e le pratiche.

Per le verifiche illuminotecniche e dimensionamento cavi si farà riferimento alla precedente relazione di progetto relativa all'adeguamento impianti dell'edificio che allegato alla presente ne costituisce parte integrante.

Allegati:

- Schemi unifilari e di potenza dei quadri elettrici da installare;
- Planimetrie con i componenti elettrici;
- Relazione tecnica illustrativa impianto elettrico esistente con calcoli di verifica e dimensionamento.

Palermo lì 26.10.2018

Il Progettista impianti: Per. Ind. Rosario D'Anna



**ISTITUTO NAZIONALE DELLA PREVIDENZA SOCIALE  
SEDE REGIONALE PER LA SICILIA  
SETTORE TECNICO EDILIZIO**

\*\*\*\*\*

**RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA**

**Oggetto:** Ristrutturazione degli impianti elettrici, corpi illuminanti e predisposizione dell'impianto fonia e trasmissione dati, della Sede INPS, sita in Palermo, via Laurana n°59.



## **PREMESSA E CARATTERISTICHE GENERALI**

Il presente progetto ha per scopo la realizzazione di tutte le opere occorrenti per la ristrutturazione dell'impianto elettrico, dei corpi illuminanti, della predisposizione dell'impianto telefonico e di trasmissione dati, della Sede INPS di via Laurana, 59 - Palermo.

Le opere previste dal presente progetto consistono nell'esecuzione di:

1. quadro elettrico generale di attività, quadri di distribuzione ai piani dell'edificio, quadretti per locali archivi, quadretti comandi luci e fan coils;
2. impianto elettrico di illuminazione e FM;
3. prese di corrente da 2x10+15A+T, prese CEE valvolate ed interbloccate;
4. corpi illuminanti per interni, per esterni a parete e plafoniere di sicurezza con batterie in tampone;
5. cavi, condutture, canalizzazioni e colonne montanti;
6. nodi e collegamenti equipotenziali di terra a servizio della Sede;
7. impianto di richiesta udienza;
8. predisposizione impianto fonia e trasmissione dati .

I sopraelencati impianti dovranno essere eseguiti in conformità a quanto previsto dalle seguenti disposizioni tecniche e legislative:

- Norme CEI 64-8
- Norme CEI 11-8
- Norme CEI 17-13
- DPR 547/55
- Legge 186/68
- Legge 46/90
- DPR 447/91
- tabelle UNEL 35023-70, 35024-70
- disposizioni del Comando V.V.F.F competente, dell'Ente distributore dell'energia elettrica, dell'USSL competente; nonché normative e disposizioni ISPESL.

Il presente progetto é stato redatto sotto la scrupolosa osservanza della norma C.E.I. 64-8 relativa agli impianti elettrici utilizzatori alimentati in bassa tensione, della norma CEI 11-8 relativa agli impianti elettrici alimentati da propria cabina MLI 0t.

In alcuni piani dell'edificio in oggetto è presente l'insediamento di uffici con annessi locali per depositi cartacei di quantità poco significative, tuttavia in tali locali il grado di protezione di tutti gli impianti elettrici e corpi illuminanti sarà non inferiore ad IP-40.

Ai piani quinto, terzo e scantinato vi sono allestiti locali archivi, ed ivi il grado di protezione sarà non inferiore ad IP-55.

Il sistema è di tipo TN-S con neutro distribuito, con propria cabina di trasformazione MT/bt avente due trasformatori 10.000/400V, frequenza 50Hz, 400KVA cadauno.

La potenza totale necessaria a garantire lo svolgimento dell'attività, dopo accurata analisi dei carichi, è stata determinata in 700 KVA.

I componenti da utilizzare dovranno essere dotati di marchio **IMQ**, dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità od altro equivalente, ugualmente riconosciuto in sede CENELEC-IEC.

I componenti elettrici degli ambienti umidi o bagnati dovranno essere di tipo stagno con grado di protezione non inferiore ad IP-44. I comandi degli impianti d'illuminazione e dei pulsanti di chiamata dovranno essere posti, ad altezza dal pavimento, non superiore a 90 cm.

## **CANALIZZAZIONI**

Dalla cabina MT/bt verrà mantenuta la linea principale che attraversa in parte l'intercapedine dell'edificio in passerella portacavi fino al locale quadro elettrico generale al piano seminterrato, le canalizzazioni montanti e dorsali saranno costituite da canali portacavi con coperchi.

I canali dorsali verranno installati nei corridoi in controsoffitto.

Le canalizzazioni in controsoffitto saranno integrate da un sufficiente numero di cassette rompitratta, almeno una per ogni derivazione, che, con percorsi ortogonali raggiungeranno con tubi in PVC serie pesante le scatole portafrutti.

Le scatole portafrutti non dovranno essere utilizzate come cassette di derivazione. Le cassette di derivazione avranno ripari isolanti non igroscopici da fissare con viti di pressione.

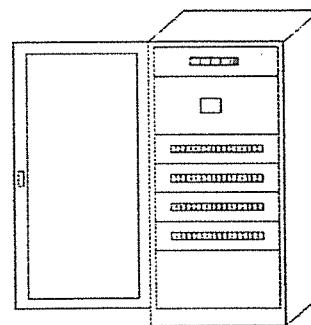
Le tubazioni dovranno garantire l'agevole sfilabilità rispetto ai conduttori passanti, mentre i canali portacavi dovranno impegnarsi per il 50% delle loro sezioni utili.

## QUADRI ELETTRICI

I quadri dovranno risultare assemblati in rispondenza alle norme CEI 17-13.

Dovranno essere realizzati con armadi modulari da equipaggiare, secondo gli schemi unifilari allegati, completi con le apparecchiature di protezione, sezionamento, comando, controllo e segnalazione presenza rete.

I circuiti di distribuzione saranno comandati e protetti con calibrati interruttori automatici magnetotermici e differenziali.



I quadri dovranno presentare un grado di protezione minimo pari ad IP-40 ed essere ubicati e protetti in modo da non essere soggetti all'eventuale stillicidio di combustibili liquidi.

I quadri di distribuzione avranno collegamenti in morsettiera, saranno dotati di portella apribile solo mediante l'uso di chiave o attrezzo e la funzione dei vari apparecchi dovrà essere contraddistinta da apposite targhette.

Il quadro elettrico generale avrà collegamenti in barre di rame.

La capienza del quadro elettrico generale risulterà opportunamente maggiorata per tener conto di futuri ampliamenti e consentire una sufficiente aereazione dei componenti installati.

Tutti i circuiti dei quadri elettrici porteranno chiare indicazioni per la loro identificazione.

Tutti i quadri porteranno chiare targhe di identificazione.

## CAVIE CONDUTTURE

Le linee montanti per l'alimentazione dei quadri di distribuzione, verranno realizzate con cavi di tipo FG7/R posati entro canali con coperchi, le linee dorsali per la distribuzione saranno eseguite con cavi di tipo N1VV-K entro canali con coperchi; le altre linee saranno realizzate mediante conduttori del tipo N07V-K posati entro tubi di PVC serie pesante e canalette in PVC.

Le sezioni minime dei conduttori di derivazione, con le relative tubazioni di alloggiamento, saranno non inferiori a:  $2 \times 1,5 \text{mm}^2 + T$ , per i punti luce o similari (tubo  $\varnothing 16 \text{mm}$ ) e  $2 \times 2,5 \text{mm}^2 + T$ , per le prese di corrente (tubo  $\varnothing 20 \text{mm}$ ).

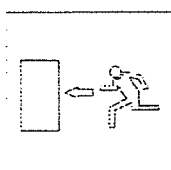
Le colorazioni delle guaine dei conduttori dovranno essere: blu-chiaro, per i conduttori di neutro; giallo-verde, per quelli di terra e di protezione; marrone, grigio e nero, per le fasi, non saranno ammesse altre colorazioni fatta eccezione per eventuali circuiti di segnalazione e allarme che saranno di colore rosso.

## IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ED FM

L'impianto di illuminazione sarà realizzato utilizzando plafoniere aventi grado di protezione non inferiore ad IP-40 esclusi WC, archivi, locali tecnologici, piano scantinato e corpi illuminanti per illuminazione esterna che presenteranno grado di protezione non inferiore ad IP-55.

Il numero e la disposizione dei corpi illuminanti sarà tale da garantire un livello di illuminamento non inferiore rispettivamente a 300 lux per gli uffici; a 200 lux per depositi, archivi, locali tecnici; a 100 lux per corridoi e passaggi.

2x8W



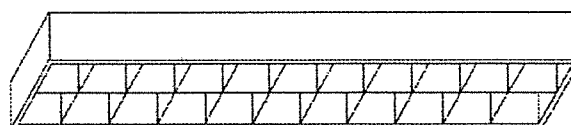
Tutti i corpi illuminanti avranno caratteristiche di autoestinguenza e l'impianto ordinario sarà integrato da un sufficiente numero di plafoniere di sicurezza, con batterie in tampone ad accensione automatica, al mancare dell'energia di rete, per l'illuminazione e l'individuazione delle vie di esodo.

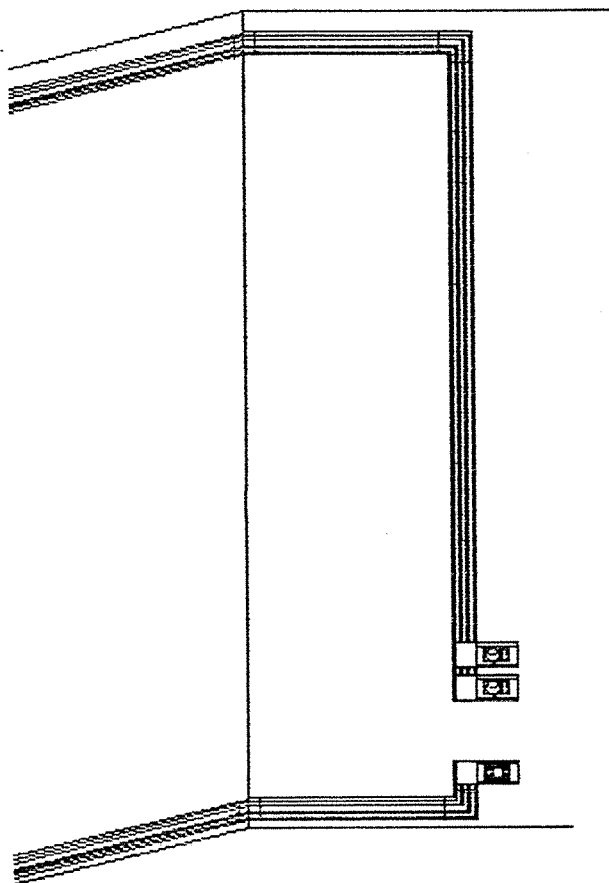
Le plafoniere scelte per gli uffici saranno del tipo lamellari con ottiche brillantate di tipo Dark Light ad alveoli a doppia parabolicità e con bassa luminanza per evitare fenomeni di abbagliamento.

Le stesse inoltre verranno dotate di reattori elettronici, ad alta frequenza per eliminare effetti stroboscopici e sfarfallii.

Le plafoniere saranno cablate in modo da poterle accendere a tutta o metà luce.

2x36W





Verranno installate prese di corrente a vista negli uffici da  $2 \times 10 + 15A + T$  del tipo bipasso e scuko con alveoli schermati. Nei WC e corridoi le prese saranno ad incasso e per utenze superiori ai 1000W saranno sezionate.

E' prevista l'installazione di prese CEE valvolate ed interbloccate da  $2 \times 16A + T$  e da  $3 \times 16 + 32A + N + T$ .

### **IMPIANTO DI TERRA**

Il valore dell'impianto di terra esistente verrà verificato al termine dei lavori e dovrà risultare efficace in conformità alla norma CEI 11-8.

Se necessario verranno prese le adeguate misure atte a portare il valore della resistenza di terra nei parametri accettabili dalla suddetta norma CEI 11-8

Nel quadro elettrico generale dovrà essere realizzato un nodo principale di terra costituito da una robusta sbarra di rame a cui saranno collegati tramite capicorda e bulloni:

- 1) i conduttori di terra;
- 2) i conduttori di protezione;
- 3) i conduttori equipotenziali principali (tubazioni idriche, antincendio e masse estranee in genere);
- 4) i ferri d'armatura della struttura.

## **PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI**

La protezione verrà realizzata attraverso l'utilizzazione di interruttori automatici magnetotermici; per la scelta di tali dispositivi e delle condutture si è fatto in modo che per ogni circuito risultino verificate le seguenti relazioni:

$I_b \leq I_n \leq I_z$  protezione dal sovraccarico

$idt \leq K \times S$  protezione dal corto circuito

$PI = I_{cc}$  " " " "

essendo:

$I_b$  = corrente d'impiego della conduttura

$I_n$  = corrente nominale (o regolata) del dispositivo di protezione

$I_z$  = portata del cavo secondo UNEL 35024-70

$idt$  = energia specifica passante durante il corto circuito

$K = 115$  per isolamento in PVC

$S$  = sezione del cavo in mmq

$PI$  = potere di interruzione del dispositivo di protezione

$I_{cc}$  = corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

In particolare il potere di interruzione, per gli interruttori del quadro elettrico generale e quadri di distribuzione non dovrà essere inferiore a 25KA; per gli interruttori dei rimanenti quadri elettrici il potere di interruzione non dovrà essere inferiore a 10KA.

## **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

La protezione contro i contatti diretti verrà garantita facendo in modo che tutte le parti attive siano adeguatamente isolate oppure protette mediante involucri o barriere aventi un grado di protezione minimo pari ad IP-40.

Tutti i coperchi, gli sportelli ed i ripari dovranno essere asportabili solo mediante l'uso di chiavi od attrezzi qualora diano accesso ad un luogo con parti in tensione avente grado di protezione inferiore ad IP-20.

Per gli apparecchi soggetti a manovra l'accesso dovrà essere impedito al personale non addestrato, mediante apposite chiusure e l'apposizione di cartelli monitori.

Le eventuali parti nude in tensione contenute entro il volume di accessibilità dovranno essere protette da ostacoli che impediscano il contatto accidentale.

## **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

Per i guasti sul sistema di II<sup>a</sup> categoria (cabina MT/bt), l'impianto di terra dovrà presentare una resistenza di terra  $R_t$  di valore tale da verificare la relazione:

$$R_t \leq U_t/I_t$$

essendo  $U_t$  la tensione totale di terra e  $I_t$  la corrente di terra.

Qualora la relazione soprascritta non dovesse essere verificata, dovrà procedersi alla misura delle tensioni di passo e contatto.

Per guasti sul sistema di I<sup>a</sup> categoria (bt), le caratteristiche dei dispositivi di protezione e dei cavi sono state scelte in modo tale che risulti verificata per l'utilizzatore più sfarito la relazione:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

essendo  $Z_s$  l'impedenza del circuito di guasto e  $U_0=230V$ , in particolare avendo adottato interruttori differenziali  $I_a$  coincide con la corrente differenziale nominale del dispositivo  $I_{dn}$ , ( $I_{dnmax}=5A$ ).

## **IMPIANTI SPECIALI**

E' prevista la realizzazione della canalizzazione e tubazione per predisposizione impianto di trasmissione dati e telefonico, nonché l'installazione di impianto richiesta udienza.

La canalizzazione dell'impianto di trasmissione e fonia dati dovrà risultare a distanza non inferiore a 20 cm dal resto degli impianti in qualsiasi punto.

## **PRESCRIZIONI COMUNI A TUTTI GLI AMBIENTI**

I componenti elettrici saranno limitati a quelli strettamente necessari per lo svolgimento dell'attività, e non dovranno costituire pericolo di innesco o propagazione dell'incendio.

I componenti in vista dovranno essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente a 650 gradi.

Nelle vie di uscita non dovranno essere installati apparecchi elettrici contenenti fluidi infiammabili e le condutture stesse dovranno essere posate in modo da non costituire ostacolo al deflusso.

I dispositivi di manovra, controllo e protezione saranno posti entro involucri apribili solo con chiavi od attrezzo.

## CONCLUSIONI

Al termine dei lavori, la ditta realizzatrice degli impianti rilascerà la dichiarazione di conformità alla legge 46/90, con allegata relazione riportante le tipologie dei materiali adoperati, nonché il certificato camerale attestante il possesso dei requisiti tecnico professionali richiesti dalla Legge N°46 del 05/03/90.

Inoltre la ditta esecutrice dovrà rilasciare la certificazione di conformità dei quadri elettrici installati alla norma CEI 17-13 ed una relazione tecnica sui parametri dell'impianto di terra disperdente.

Per tutto quanto non espressamente relazionato si farà riferimento agli elaborati progettuali allegati.

Alla presente si allegano:

- planimetrie con su riportati i piani di posa dei componenti elettrici;
- schemi unifilari e di potenza dei quadri elettrici;
- calcoli di verifica e dimensionamento cavi;
- calcoli illuminotecnici.

Palermo addì

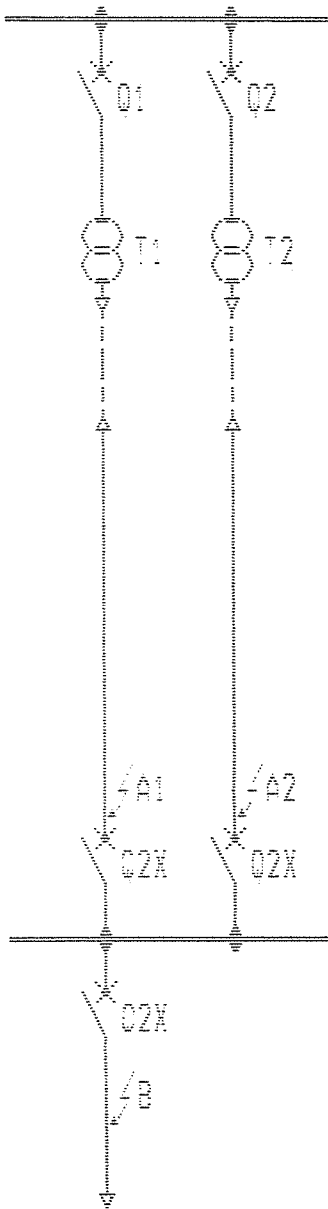
Il Tecnico





Correnti di cto. cto. negli impianti elettrici BT

INPS PALERMO / Q.E.G.



Norma di riferimento	IEC 909
Tensione rete MT	10.0 [kV]
Tensione rete BT	400 [V]
Frequenza	50 [Hz]
Corrente di cto. cto. rete MT	28.9 [kA]
Potenza di cto. cto. rete MT	500.0 [MVA]
Sistema di collegamento a terra	TN-S
Conduttore di neutro distribuito	SI

## Correnti di cto. cto. negli impianti elettrici BT

Trasformat.	T1	T2
Pr [kVA]	400	400
Ur [V]	421	421
Ir [A]	548	548
Ikp [kA]	13.4	13.4
Ukr [%]	4.0	4.0
Pkrt [kW]	4.80	4.80
Rd [mΩ]	5.3	5.3
Xd [mΩ]	16.9	16.9
Ro [mΩ]	5.3	5.3
Xo [mΩ]	16.9	16.9

## Correnti di cto. cto. negli impianti elettrici BT

Collegamenti	1° Elemento in serie	
	T1	T2
Tipo coll.	cavo	cavo
Lunghezza [m]	60	60
N° cond/fase	2	2
Lato maggiore		
Altezza [mm]		
Spessore [mm]		
Interasse [mm]		
Sezione [mm <sup>2</sup> ]	240	240
Tipo di cavo	unip.	unip.
Sez. N [mm <sup>2</sup> ]	240	240
Materiale	Cu	Cu
Rd 20°C [mΩ]	2.3	2.3
Xd [mΩ]	2.7	2.7
R0p 20° [mΩ]	16.2	16.2
X0p [mΩ]	8.1	8.1
R0n 20° [mΩ]	16.2	16.2
X0n [mΩ]	8.1	8.1

Correnti di cto. cto. negli impianti elettrici BT

INPS PALERMO - Correnti di cto. cto. sul quadro Q.E.G.

Tempi T	t [ms]	Guasto trifase in B				Altri guasti in B		
		I simm. [kA]	I unid. [kA]	I cr. [kA]	Cos.fi	[ms]	I simm. [kA]	10.00
0.0	0	22.30	31.54		0.35	Bifase	19.32	19.32
0.5	10	22.30	9.62	41.16		Fase - PE	19.33	19.33
1.0	20	22.30	2.93			Fase - N	15.47	15.47
1.5	30	22.30	0.89			Valori minimi		
2.0	40	22.30	0.27			Trifase	19.74	19.74
3.0	60	22.30	0.03			Bifase	17.09	17.09
5.0	100	22.30	0.00			Fase - PE	16.24	16.24
10.0	200	22.30	0.00			Fase - N	12.99	12.99

INPS PALERMO - Correnti di cto. cto. nei montanti dei 2 trasformatori (correnti da monte)

Tempi T	t [ms]	Guasto trifase in B				Altri guasti in B		
		I simm. [kA]	I unid. [kA]	I cr. [kA]	Cos.fi	[ms]	I simm. [kA]	10.00
0.0	0	11.15	15.77		0.35	Bifase	9.66	9.66
0.5	10	11.15	4.81	20.58		Fase - PE	9.67	9.67
1.0	20	11.15	1.47			Fase - N	7.73	7.73
1.5	30	11.15	0.45			Valori minimi		
2.0	40	11.15	0.14			Trifase	9.87	9.87
3.0	60	11.15	0.01			Bifase	8.55	8.55
5.0	100	11.15	0.00			Fase - PE	8.12	8.12
10.0	200	11.15	0.00			Fase - N	6.50	6.50

INPS PALERMO - Correnti di cto. cto. nei montanti dei 2 trasformatori (correnti da valle)

Tempi T	t [ms]	Guasto trifase in Ai				Altri guasti in Ai		
		I simm. [kA]	I unid. [kA]	I cr. [kA]	Cos.fi	[ms]	I simm. [kA]	10.00
0.0	0	11.15	15.77		0.35	Bifase	9.66	9.66
0.5	10	11.15	4.81	20.58		Fase - PE	9.67	9.67
1.0	20	11.15	1.47			Fase - N	7.73	7.73
1.5	30	11.15	0.45			Valori minimi		
2.0	40	11.15	0.14			Trifase	9.87	9.87
3.0	60	11.15	0.01			Bifase	8.55	8.55
5.0	100	11.15	0.00			Fase - PE	8.12	8.12

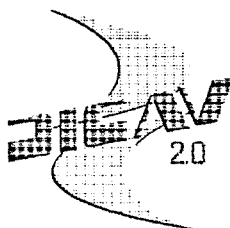
10.0	200	11.15	0.00	Fase - N	6.50	6.50
------	-----	-------	------	----------	------	------



Denominazione Impianto:	SEDE INPS DI PALERMO CENTRO LINEA QUADRO GENERALE
Tensione di Esercizio:	400 V
Frequenza:	50 Hz
Sistema:	Corrente Alternata Trifase
Ambiente di Installazione:	Ambiente Normale
Condizioni di Posa:	Aria
Temperatura Ambiente:	30 °C
Tipo di Installazione:	Cavi unipolari distanziati su passerella non perforata
Tensione Nominale:	300/500 Vca
Tipo di Cavo:	FG7R 0,6/1 kV G-SETTE PIU' CEI 20-13, 20-22 II
Sezione Verificata:	1x240.0 mm <sup>2</sup>
Portata Nominale (Iz):	509.9 A
Corrente:	1010.4 A
Potenza Attiva:	665.0 kW
Potenza Reattiva:	218.6 kvar
Potenza Apparente:	700.0 KVA
Numero di Cavi per Fase:	2
Temperatura Effettiva del Conduttore:	88.9 °C
Temperatura Massima di Esercizio:	90 °C
Temperatura Massima di C.C.:	250 °C
Resistenza del Cavo a T.E.:	0.104 ohm/km
Reattanza:	0.081 ohm/km
Lunghezza del Collegamento:	60 m
Cos. fi:	0.95
Caduta di Tensione a T.E.:	6.5 V (1.63%)
Corrente Massima di C.C.:	108.53 kA
Corrente Minima di C.C.:	23.70 kA
Energia Specifica Passante:	1.18E+009 Jt
Tempo di Intervento delle Protezioni:	0.100 s

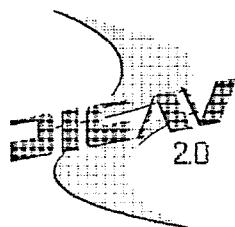


Denominazione Impianto:	SEDE INPS DI PALERMO CENTRO LINEA QUADRO CONDIZIONAMENTO
Tensione di Esercizio:	380 V
Frequenza:	50 Hz
Sistema:	Corrente Alternata Trifase
Ambiente di Installazione:	Ambiente Normale
Condizioni di Posa:	Aria
Temperatura Ambiente:	30 °C
Tipo di Installazione:	Cavi unipolari distanziati posati in cavità di struttura chiusa
Tensione Nominale:	300/500 Vca
Tipo di Cavo:	FG7R 0,6/1 kV G-SETTE PIU' CEI 20-13, 20-22 II
Sezione Verificata:	1x185.0 mm <sup>2</sup>
Portata Nominale (Iz):	428.4 A
Corrente:	607.7 A
Potenza Attiva:	360.0 kW
Potenza Reattiva:	124.9 kvar
Potenza Apparente:	400.0 kVA
Numero di Cavi per Fase:	2
Temperatura Effettiva del Conduttore:	60.2 °C
Temperatura Massima di Esercizio:	90 °C
Temperatura Massima di C.C.:	250 °C
Resistenza del Cavo a T.E.:	0.136 ohm/km
Reattanza:	0.083 ohm/km
Lunghezza del Collegamento:	60 m
Cos. fi:	0.95
Caduta di Tensione a T.E.:	4.9 V (1.29%)
Corrente Massima di C.C.:	83.66 kA
Corrente Minima di C.C.:	17.36 kA
Energia Specifica Passante:	7.00E+008 Pf
Tempo di Intervento delle Protezioni:	0.100 s



Denominazione Impianto:	<i>SEDE INPS DI PALERMO CENTRO LINEA QUADRO PIANO SESTO LATO DX</i>
Tensione di Esercizio:	<i>380 V</i>
Frequenza:	<i>50 Hz</i>
Sistema:	<i>Corrente Alternata Trifase</i>
Ambiente di Installazione:	<i>Ambiente Normale</i>
Condizioni di Posa:	<i>Aria</i>
Temperatura Ambiente:	<i>30 °C</i>
Tipo di Installazione:	<i>Cavi unipolari a trifoglio posati in canale</i>
Tensione Nominale:	<i>0.6/1.0 kVca</i>
Tipo di Cavo:	<i>FG7R 0,6/1 kV G-SETTE PIU' CEI 20-13, 20-22 II</i>
Sezione Verificata:	<i>1x25.0 mm<sup>2</sup></i>
Portata Nominale (Iz):	<i>117.0 A</i>
Corrente:	<i>45.6 A</i>
Potenza Attiva:	<i>27.0 kW</i>
Potenza Reattiva:	<i>13.1 kvar</i>
Potenza Apparente:	<i>30.0 kVA</i>
Numero di Cavi per Fase:	<i>1</i>
Temperatura Effettiva del Conduttore:	<i>39.1 °C</i>
Temperatura Massima di Esercizio:	<i>90 °C</i>
Temperatura Massima di C.C.:	<i>250 °C</i>
Resistenza del Cavo a T.E.:	<i>0.994 ohm/km</i>
Reattanza:	<i>0.095 ohm/km</i>
Lunghezza del Collegamento:	<i>35 m</i>
Cos. fi:	<i>0.90</i>
Caduta di Tensione a T.E.:	<i>2.6 V (0.68%)</i>
Corrente Massima di C.C.:	<i>14.31 kA</i>
Corrente Minima di C.C.:	<i>4.02 kA</i>
Energia Specifica Passante:	<i>1.28E+007 I<sup>2</sup>t</i>
Tempo di Intervento delle Protezioni:	<i>0.100 s</i>





Denominazione Impianto:	SEDE INPS DI PALERMO CENTRO LINEA QUADRO PIANO SESTO LATO SX
Tensione di Esercizio:	380 V
Frequenza:	50 Hz
Sistema:	Corrente Alternata Trifase
Ambiente di Installazione:	Ambiente Normale
Condizioni di Posa:	Aria
Temperatura Ambiente:	30 °C
Tipo di Installazione:	Cavi unipolari a trifoglio posati in canale
Tensione Nominale:	0.6/1.0 kVca
Tipo di Cavo:	FG7R 0,6/1 kV G-SETTE PIU' CEI 20-13, 20-22 II
Sezione Verificata:	1x50.0 mm <sup>2</sup>
Portata Nominale (I <sub>z</sub> ):	175.0 A
Corrente:	91.2 A
Potenza Attiva:	54.0 kW
Potenza Reattiva:	26.2 kvar
Potenza Apparente:	60.0 kVA
Numero di Cavi per Fase:	1
Temperatura Effettiva del Conduttore:	46.3 °C
Temperatura Massima di Esercizio:	90 °C
Temperatura Massima di C.C.:	250 °C
Resistenza del Cavo a T.E.:	0.492 ohm/km
Reattanza:	0.088 ohm/km
Lunghezza del Collegamento:	65 m
Cos. fi:	0.90
Caduta di Tensione a T.E.:	4.9 V (1.30%)
Corrente Massima di C.C.:	22.61 kA
Corrente Minima di C.C.:	4.33 kA
Energia Specifica Passante:	5.11E+007 I <sup>2</sup> t
Tempo di Intervento delle Protezioni:	0.100 s

Progetto: INPS SEDE DI PALERMO CENTRO

Data:

Operatore:

Pagina:

Risultati di calcolo

Locale corridoio
---------------------

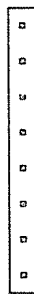
Dati locale

Lunghezza:	29.500 m	Indice di riflessioneSoffitto:	70 %
Larghezza:	3.000 m	Pareti:	50 %
Altezza:	2.800 m	Pavimento:	20 %
Piano utile:	0.200 m	Indice di locale k:	1.05

Risultato di calcolo

8 pezzi

RES A 4/18W [KVG] M600



29.500 x 3.000 m

Illuminamento medio:	199 lx
Componente diretta:	162 lx
Componente indiretta:	37 lx

**1 file apparecchi da 8 apparecchi ciascuna**

Interasse longitudinale:	3.690 m
Interasse trasv. consigliata:	4.680 m - 4.680 m
Potenza impegnata specifica:	8.1 W/m <sup>2</sup>
Apparecchi / m <sup>2</sup> :	0.09 pezzi
Rendimento:	53.6 %

Dati apparecchi

Tipo apparecchio:	RES A 4/18W [KVG] M600		
Lampada:	T26 18W	Fattore di riduzione:	0.80
Flusso luminoso:	5400 lm	Fattore di correzione:	0.95
Altezza utile:	2.60 m	Misure:	0.600 * 0.600 m
Lunghezza sospensione:	0.000 m	Potenza impegnata:	90 W

Operatore:

**Risultati di calcolo**

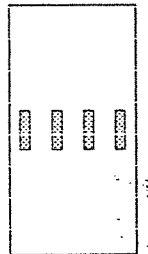
stanza tipo quarto piano

Dati locale

Lunghezza:	8.000 m	Indice di riflessione Soffitto:	60 %
Larghezza:	4.000 m	Pareti:	50 %
Altezza:	3.200 m	Pavimento:	20 %
Piano utile:	0.850 m	Indice di locale k:	1.19

Risultato di calcolo

4 pezzi ... **RAD 2/36W [VVG] B**



8.000 x 4.000 m

Illuminamento medio:	327 lx
Componente diretta:	278 lx
Componente indiretta:	49 lx

**4 file apparecchi da 1 apparecchi ciascuna**

Interasse trasversale:	1.000 m
Potenza impegnata specifica:	10.5 W/m <sup>2</sup>
Apparecchi / m <sup>2</sup> :	0.13 pezzi
Rendimento:	54.8 %

Dati apparecchi

Tipo apparecchio:	<b>RAD 2/36W [VVG] B</b>		
Lampada:	T26 36W	Fattore di riduzione:	0.75
Flusso luminoso:	6700 lm	Fattore di correzione:	0.95
Altezza utile:	2.25 m	Misure:	1.250 * 0.310 * 0.100 m
Lunghezza sospensione:	0.000 m	Potenza impegnata:	84 W

Operatore:

**Risultati di calcolo**

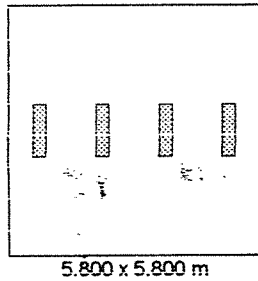
stanza tipo

Dati locale

Lunghezza:	5.800 m	Indice di riflessione Soffitto:	60 %
Larghezza:	5.800 m	Pareti:	50 %
Altezza:	3.200 m	Pavimento:	20 %
Piano utile:	0.850 m	Indice di locale k:	1.29

Risultato di calcolo

4 pezzi                      RAD 2/36W [VVG] B



Illuminamento medio:	319 lx
Componente diretta:	273 lx
Componente indiretta:	46 lx

4 file apparecchi da 1 apparecchi ciascuna

Interasse trasversale:	1.450 m
Potenza impegnata specifica:	10.0 W/m <sup>2</sup>
Apparecchi / m <sup>2</sup> :	0.12 pezzi
Rendimento:	56.2 %

Dati apparecchi

Tipo apparecchio:	
Lampada:	T26 36W
Flusso luminoso:	6700 lm
Altezza utile:	2.25 m
Lunghezza sospensione:	0.000 m

RAD 2/36W [VVG] B

Fattore di riduzione:	0.75
Fattore di correzione:	0.95
Misure:	1.250 * 0.310 * 0.100 m
Potenza impegnata:	84 W

Operatore:

**Risultati di calcolo**

stanza tipo

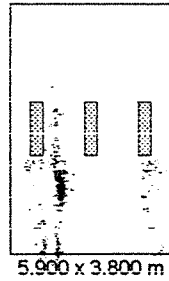
Dati locale

Lunghezza:	5.900 m	Indice di riflessione Soffitto:	60 %
Larghezza:	3.800 m	Pareti:	50 %
Altezza:	3.200 m	Pavimento:	20 %
Piano utile:	0.850 m	Indice di locale k:	1.03

Risultato di calcolo

3 pezzi

**RAD 2/36W [VVG] B**



Illuminamento medio:	335 lx
Componente diretta:	283 lx
Componente indiretta:	52 lx

**3 file apparecchi da 1 apparecchi ciascuna**

Interasse trasversale:	1.270 m
Potenza impegnata specifica:	1.2 W/m <sup>2</sup>
Apparecchi / m <sup>2</sup> :	0.13 pezzi
Rendimento:	52.4 %

Dati apparecchi

Tipo apparecchio:	RAD 2/36W [VVG] B		
Lampada:	T26 36W	Fattore di riduzione:	0.75
Flusso luminoso:	6700 lm	Fattore di correzione:	0.95
Altezza utile:	2.25 m	Misure:	1.250 * 0.310 * 0.100 m
Lunghezza sospensione:	0.000 m	Potenza impegnata:	84 W