



**Data di pubblicazione:** 06/09/2018

**Nome allegato:** *RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI.pdf*

**CIG:** ZDB24CB6FE;

**Nome procedura:** *Opere elettriche, trasmissione dati e condizionamento per allestimento nuova agenzia INPS di Mirandola*



**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**  
Lavori di adeguamento funzionale dei nuovi locali  
dell'Agenzia Inps di Mirandola (MO)

**DIREZIONE REGIONALE  
EMILIA ROMAGNA**  
*Coordinamento  
Regionale Tecnico  
Edilizio*

## **RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI**

**LAVORI DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELL'IMPIANTO  
ELETTRICO-DATI-ILLUMINAZIONE E CLIMATIZZAZIONE  
DEI NUOVI LOCALI DELL'AGENZIA INPS DI MIRANDOLA**

**Via CASTELFIDARDO n.44, Mirandola(MO)**

**Bologna, agosto 2018**

**R.U.P.:**  
**Ing. Eugenio Bolondi**

**Progettisti:**  
**P.Ind. Sergio Presti**  
**P.Ind. Davide Bolognini**

# **RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI**

## **Impianto elettrico - illuminazione e Trasmissione dati**

### Generalità

Scopo del progetto è quello di descrivere la tipologia dell'impianto, nel pieno rispetto delle norme CEI, CEI UNEL, UNI EN e del DM n.37/2008.

La presente relazione riguarda la descrizione degli impianti elettrici-dati-illuminazione da realizzarsi nei locali di proprietà del Comune di MIRANDOLA (MO) situati in Via CASTELFIDARDO N. 44 riguardante l'allestimento nuova Agenzia Inps di Mirandola. La superficie netta complessiva del locale è di **44 mq**.

Gli impianti elettrici saranno allacciati alla rete esistente tramite una fornitura monofase di 230 V, frequenza 50 Hz, 6 Kw.

Essendo l'alimentazione fornita in bassa tensione a tensione nominale  $V_n=230$  volt il sistema è definito di **1a** categoria ( $50 < V_n < 1000V$ ).

I principali criteri di impostazione progettuale dell'impianto elettrico sono i seguenti:

- **Sicurezza**
- **Funzionalità**
- **Risparmio energetico**
- **Bassi costi di gestione e manutenzione**

L'impianto elettrico sarà alimentato in bassa tensione dal nuovo quadro elettrico di Agenzia (**Q.E.**) provvisto di apparecchiature di protezione dei circuiti luce ed FM (*magneto-termici differenziali di tipo istantaneo*) da cui si diramano le alimentazioni alle utenze (vedi schemi).

Le opere elettriche da realizzare si possono pertanto riassumere come segue:

- Quadro elettrico uffici INPS (Q.E.AGENZIA)
- Impianti di illuminazione ordinaria e di emergenza;
- Impianti di forza-motrice;
- Impianti trasmissione dati TD;
- Sistema di canalizzazione integrato;
- Impianto di terra (da collegare all'esistente).
- Impianto di climatizzazione

La progettazione è stata inoltre condotta tenendo conto sia della destinazione d'uso dei locali, che della morfologia strutturale degli ambienti, dal numero di presenze previste tra fruitori esterni e personale INPS.

Lo studio progettuale è stato condotto nel pieno rispetto della normativa vigente facendo particolare riferimento alle specifiche prescrizioni tecniche dettate dalle norme CEI e alle disposizioni legislative in materia di impianti elettrici.

L'esecuzione dell'impianto elettrico sarà installato a regola d'arte, nel rispetto delle norme CEI, con materiali ove possibile marchiati con marchio IMQ o equivalente, e dotati di marcatura CE e di case costruttrici primarie.

Esso sarà quindi corredato a fine lavori di regolare dichiarazione di conformità, secondo quanto prescritto dal Decreto del 22 gennaio 2008 n. 37, e sarà realizzato attenendosi alle prescrizioni e norme più aggiornate in materia, con particolare riguardo a:

Decreto legislativo del 9 aprile 2008 n. 81. Attuazione dell'art. 1 della legge del 3 agosto 2007 n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

Disposizioni di legge concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni ed impianti elettrici ed elettrotecnici N 186 del 01.3.1968;

Decreto del 22 gennaio 2008 n. 37. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

Disposizioni di legge concernenti l'attuazione della direttiva del consiglio delle comunità europee relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione, N 791 del 18.10.1977;

Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano in vigore alla data di inizio dei lavori di installazione;

Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente distributore di energia elettrica;

La rispondenza degli impianti alle norme sopra specificate deve essere intesa nel modo più restrittivo, nel senso che non solo l'installazione sarà adeguata a quanto stabilito dai suddetti criteri, ma sarà anche richiesta un'analoga rispondenza alle norme da parte di tutti i materiali ed apparecchiature utilizzate nella realizzazione degli impianti.

## Specifiche dell'impianto elettrico

L'energia sarà disponibile a valle del contatore dell'ente di distribuzione dell'energia elettrica presente nei locali, alle seguenti condizioni:

- tensione 230V di fase;
- frequenza 50Hz
- corrente di corto circuito (monofase) 6 kA (presunta) a  $\cos\phi=0,7$
- sistema di neutro TT

DESTINAZIONE D'USO: Uffici amministrativi

TIPO DI INTERVENTO: Manutenzione straordinaria

I locali di questo progetto sono classificabili come “*ambienti ordinari*”, considerato che nei servizi igienici non verranno realizzati né docce né vasche, e che all'interno di ciascun servizio igienico sarà posizionato il solo interruttore del corpo illuminante.

## Caratteristiche delle apparecchiature elettriche

Elenco delle principali utenze elettriche e fattore di contemporaneità per la determinazione della potenza totale necessaria per la sola zona Inps oggetto dell'intervento:

DESTINAZIONE	POTENZA INSTALLATA	FATTORE DI CONTEMPORANEITA'	POTENZA EFFETTIVA
Illuminazione ordinaria (reception e uffici)	350 W	1	350 W
Illuminazione di emergenza	50 W	1	50 W
Postazioni di lavoro (5 x 1000W)	5000 W	0,4	2000 W
Armadio TD	1000 W	1	1000 W
Fotocopiatrice (1 x 1500 W)	1500 W	0,4	600 W
Caldaia	500 W	1	500 W
App. utilizzatori vari (totem, ecc.)	2000 W	0,4	800 W
TOTALE			5300 W

Potenza elettrica totale ~ **6 kW**

### Misure di protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti verrà effettuata mediante la tecnica della “interruzione automatica dell'alimentazione”, ottenuta dal coordinamento tra l'impianto di terra e le protezioni differenziali da predisporre nei vari quadri di comando e protezione, secondo la relazione:

$$R_a I_{dn} \leq 50$$

Indicata dall'articolo 413.1.4.2 della norma CEI 64-8 per gli ambienti ordinari dei sistemi TT, essendo Ra la resistenza del collegamento a terra della massa e Idn la corrente differenziale nominale dell'interruttore.

Gli interruttori differenziali dovranno essere del tipo "A" sicurezza incondizionata" rispondenti alla norma CEI 23-44 (art. 3.3.21) muniti di tasto di prova e di leva di riarmo che, in funzione della posizione assunta, segnala l'avvenuto intervento differenziale (presenza nell'impianto di difetti di isolamento verso terra).

Devono essere adottate inoltre le seguenti misure di protezione:

le masse dell'impianto utilizzatore devono essere collegate all'impianto di terra mediante apposito conduttore di protezione;

le masse estranee devono essere anch'esse collegate all'impianto di terra mediante conduttori equipotenziali principali;

tutti i punti luce, e in generale tutte le utenze elettriche devono essere collegate all'impianto di terra tramite il conduttore di protezione (sono esclusi gli apparecchi a doppio isolamento);

tutte le prese a spina devono avere il polo di terra collegato al conduttore di protezione collegato a sua volta al nodo equipotenziale di terra.

Oltre la protezione con interruttori differenziali è prevista la protezione con impiego di componenti di classe II (doppio isolamento).

#### Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà di tipo totale, in modo da impedire sia il contatto accidentale che quello volontario, adatta per luoghi accessibili a persone non addestrate.

Verrà posta in atto mediante l'isolamento delle parti attive e l'uso di involucri con idoneo grado di protezione per tutti i componenti presenti nei locali particolarmente soggetti a rischio di tipo elettrico.

La protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali ad alta sensibilità (30 mA) è prevista per i circuiti di tutti i locali.

Per quanto riguarda la identificazione dei conduttori dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

- bicolore giallo-verde per conduttori di terra, protezione ed equipotenzialità;

- blu chiaro da destinare al conduttore di neutro;
- colori secondo la tabella CEI-UNEL 00722 per i colori distintivi dei cavi.

Tutti i cavi per interno saranno del tipo:

#### CAVO FS17 - 450/750

Cavo flessibile unipolare FS17-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato in pvc, non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332-1-2.

#### CAVO FG16OR16

Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina in pvc, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332-1-2.

Per la scelta delle sezioni delle varie linee si è prestata particolare cura a quelle con più alto assorbimento.

Il conduttore del neutro e quello di protezione devono avere la medesima sezione di quello di fase per sezione di questo fino a 16 mmq.

#### Calcoli e dimensionamenti

Il calcolo delle linee è stato effettuato considerando che le cadute di tensione devono essere contenute entro determinati limiti:

< 3% per i circuiti di illuminazione

< 4% per i circuiti forza motrice.

Le cadute di tensione dette sono riferite al complesso di linee che si trovano in serie fra il punto di erogazione dell'energia e l'utenza più lontana.

Gli interruttori di protezione sono stati scelti del tipo magnetotermico differenziale.

Il nuovo quadro elettrico di Agenzia Inps (**Q.E.**) ad uso esclusivo dei locali/uffici Inps descritto nel presente progetto sarà installato ad una quota media dalla superficie calpestabile di almeno 1,3 metri e conterrà le apparecchiature di sezionamento, comando, protezione dei circuiti contro le sovracorrenti/corto circuiti e la protezione differenziale, del tipo indicato nelle varie tavole allegate al progetto.

Per attuare la protezione dai contatti indiretti in pratica si rende necessaria



l'installazione di interruttori differenziale ad alta sensibilità ( **$I_d=30\text{ mA}$** ).

Ai fini della scelta del potere nominale di cortocircuito dell'interruttore installato in prossimità del punto di consegna dell'energia, poiché risulta di difficile determinazione la corrente di cortocircuito nel medesimo punto, sarà installato, in accordo ai suggerimenti delle norme CEI 65-50, un interruttore con potere di interruzione di **6 kA** se si tratta di circuiti monofase.

Il quadro elettrico dovrà essere conforme alle norme **CEI 23-51**. La corrente nominale sarà di **32 A (Max)** alimentato in monofase.

.

## Protezione dei cavi

La protezione dei conduttori di alimentazione e degli apparecchi utilizzatori dell'impianto, viene affidata ad interruttori magnetotermici e/o differenziali.

La scelta delle caratteristiche e delle modalità di funzionamento per ogni interruttore è stata fatta in base a:

- protezione contro i sovraccarichi;
- protezione contro i corto circuiti;
- protezione contro i contatti indiretti;
- coordinamento tra apparecchi di protezione.

La protezione contro il sovraccarico, si rende necessaria per interrompere il circuito qualora il cavo, per un eccessivo sovraccarico, raggiunga una temperatura elevata che possa compromettere il grado di isolamento del cavo stesso, con pericolo d'incendio.

Indicando con  $I_b$  la corrente di impiego della conduttura (ovvero la massima corrente prevista nella conduttura in condizioni di normale funzionamento), con  $I_z$  la portata nominale della conduttura, con  $I_m$  la corrente nominale del dispositivo di protezione contro i sovraccarichi e con  $I_r$  la corrente convenzionale di funzionamento di quest'ultimo, affinché venga assicurata la protezione contro i sovraccarichi, la Norma CEI 64-8 art.6.2.03 prevede che:

$$I_b \leq I_n \leq I_z;$$
$$I_r \leq 1,45 I_z.$$

La protezione contro i contatti indiretti, deve essere effettuata mediante interruttori differenziali ad alta sensibilità.

Si deve, infine, controllare che l'energia passante ( $I^2t$ ) lasciata passare dal dispositivo di protezione sia inferiore a quello ( $K^2S^2$ ) che il cavo è in grado di sopportare.

Fra gli apparecchi di protezione posti a valle del circuito e quelli posti a monte, interessati da una stessa sovracorrente, si dovrà coordinare la selettività di intervento.

Per un guasto in un punto della linea, dovrà intervenire il dispositivo di protezione posto a valle del circuito, questo permette di escludere solo la zona interessata dal guasto o anomalia, facilitandone l'individuazione, senza che le altre parti dell'impianto vengano a trovarsi senzatenzione.

## Illuminazione ordinaria

Nei vari locali saranno installati corpi illuminanti con lampade a led, con grado di protezione adeguato al luogo di installazione. L'illuminazione è di tipo diretta, l'illuminamento medio ( $E_m$ ) sarà di 500 lx, indice di limitazione dell'abbagliamento  $UGR=19$

## Illuminazione di emergenza e di sicurezza

Rispetto della norma:

### **CEI 64.8**

Norma tecnica di carattere generale sugli impianti.

### **D. lgs. 9 aprile 2008, n. 81**

#### **Decreto legislativo n. 106/2009**

#### **TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO**

Legge che regola gli ambienti di lavoro.

### **UNI EN 1838**

Questo importante riferimento normativo Europeo, riporta nel suo contesto aspetti legati alla progettazione dell'illuminazione di emergenza tra cui la differenziazione tra aree antipanico, vie di esodo, aree ad alto rischio, il posizionamento degli apparecchi, i livelli di illuminamento, tipologia e aspetti e caratteristiche dei segnali per le vie di esodo.

Gli illuminamento delle vie di esodo e delle zone di deflusso devono essere in linea con le leggi vigenti. Il posizionamento e le caratteristiche costruttive degli apparecchi d'illuminazione di emergenza rispettano gli indici di abbagliamento al fine di non recare danni alle persone durante il deflusso in caso di evento.

Per la segnalazione delle vie esodo in questo caso sono necessari segnali con proprietà fotometriche che comportano la corretta visibilità del segnale. Sono richiesti ai segnali caratteristiche di luminanza, colorimetria, il rispetto delle simbologie grafiche.

### **Impianto di terra**

Dovrà essere collegato all'esistente.

I vari impianti realizzati saranno ove possibile collegati tra loro per garantire l'equipotenzialità della messa a terra in caso di guasto franco.

Se previsto (vedi computo metrico) il collegamento equipotenziale sarà effettuato con conduttore in rame della sezione di 16mmq isolato in PVC colore giallo-verde.

Per garantire un'adeguata continuità elettrica fra corpi metallici e impianto base è sufficiente provvedere al collegamento delle tubazioni dell'acqua nei locali bagni e del montante del riscaldamento nel locale caldaia con la calata dell'impianto di protezione base tramite un conduttore di rame di sezione 16 mmq.

Le giunzioni con le tubazioni andranno eseguite con adeguati collari di tipo fasciante.

## Distribuzione

La distribuzione primaria e secondaria risulta costituita da dorsali in cavo multipolari tipo FS17 e/o FG16, posati entro canalizzazione in materiale plastico (vedi computo), che si sviluppa entro i locali.

## Impianti terminali

Gli ambienti saranno dotati, oltre che dei comandi di accensione per gli apparecchi di illuminazione, anche di un congruo numero di prese elettriche universali 2P+T 10/16 A, di prese dati RJ45 per fonia e dati, conformemente all'esigenza dettata dalla destinazione d'uso dei singoli ambienti.

## IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO TD

### Premessa

La progettazione è stata effettuata tenendo conto degli elementi / apparecchiature e dei dati tecnici in relazione ai sopralluoghi effettuati.

L'impianto progettato è stato dimensionato con un accettabile margine di sicurezza in modo da garantire le alimentazioni delle utenze TD previste e/o le eventuali future nuove richieste. In particolare è stata prevista l'installazione di un nuovo Rack di distribuzione per singole postazioni di lavoro ad uso esclusivo Inps.

### Normative di riferimento

Tutte le forniture e le attività relative alla predisposizione ed alla realizzazione dell'infrastruttura di rete TD, dovranno essere svolte in modo conforme alla normativa tecnica di riferimento, ed in particolare le norme e gli standard internazionali alla base dell'impiantistica di reti per la trasmissione dati, e cioè la EIA/TIA ed ISO/IEC 11801, a cui l'infrastruttura dovrà essere conforme.

Tali standard fissano le regole per cui le caratteristiche del cablaggio dovranno:

- essere indipendenti dal prodotto utilizzato;
- prevedere la corretta predisposizione per l'installazione del cablaggio;

- definire prestazioni e criteri dei supporti fisici;
- definire il livello di certificazione e garanzia del cablaggio stesso.

In particolare le scelte effettuate per la progettazione di tali impianti tecnologici, tengono conto della seguenti norme di riferimento e delle loro successive modifiche ed integrazioni.

- ISO/IEC-1180: Cabling Standards. Standard internazionale per la definizione di un generico sistema di cablaggio indipendente dal tipo di applicazione.
- TIA/EIA-568B: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part.1: “Standard americano che definisce le regole per la realizzazione di un cablaggio generico per telecomunicazioni.
- TIA TSB-67: Transmission Performance Specifications for Field Testing.
- CEI EN 50173-1: Tecnologia dell’informazione. Sistemi di cablaggio generico.
- CEI EN 50174-1: Tecnologia dell’informazione. Installazione del cablaggio Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità.
- CEI EN 50174-2: Tecnologia dell’informazione. Installazione del cablaggio Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all’interno degli edifici.
- CEI EN 50174-3: Tecnologia dell’informazione. Installazione del cablaggio Parte 3: Attività di installazione esterne agli edifici.
- CEI EN 61935-1: Sistemi di cablaggio generico. Specifica per le prove sul cablaggio bilanciato per telecomunicazioni conformi alla EN50173.

#### Armadio Rack a parete

È prevista l’installazione di un armadio rack 19" equipaggiato sia con tutti gli accessori necessari per l’attestazione dei cavi in categoria **6**, sia con gli accessori necessari per l’alimentazione elettrica degli apparati. All’interno degli armadi andranno posizionati gli apparati attivi (switch, router, ecc.).

L’armadio deve essere conforme alle norme di sicurezza e deve essere dotato di tutti i pannelli di attestazione dei cavi, in numero sufficiente per tutti i cavi che devono essere attestati. Inoltre dovrà essere dotato di tutti gli accessori per il passaggio ordinato dei cavi (pannello passacavi antipolvere, anelli passacavi, ecc).

E’ stato previsto il cablaggio orizzontale del piano con un congruo numero di punti di servizio per le postazioni di lavoro, che si evincono dagli elaborati grafici.

I cavi di collegamento, del tipo UTP, 4 coppie, categ. 6, si attesteranno nell’armadio rack la cui posizione si evince dagli elaborati grafici.

La distribuzione sarà in canalizzazione a vista.

#### Qualità dei materiali e luoghi di installazione

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondente alle norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

E' raccomandata la scelta dei materiali, la preferenza di prodotti specificati nel computo metrico. Tutti gli apparecchi devono riportare i dati di targa ed eventuali istruzioni d' uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Gli impianti saranno realizzati in canalizzazione a vista.

I componenti saranno scelti conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme, in particolare in modo da non causare effetti nocivi sugli altri componenti o sulla rete di alimentazione.

I componenti dell'impianto e gli apparecchi utilizzatori fissi saranno installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esercizio e l'accesso alle connessioni.

I dispositivi di manovra e di protezione, quando ci sia possibilità di confusione che ingeneri pericolo, devono portare scritte o altri contrassegni che ne permettano l'identificazione.