



# **RELAZIONE DI CALCOLO PRELIMINARE DEGLI IMPIANTI**

**COMUNE DI VALENZANO - TECNOPOLIS CSATA**

**Strada Prov. Per Casamassima Km. 3,000**

**ACCORDO DI PROGRAMMA QUADRO IN MATERIA DI  
E-GOVERNMENT E SOCIETÀ DELL'INFORMAZIONE**

**Int. 2.1 – SISTEMA PUBBLICO DI CONNETTIVITÀ REGIONALE**

**REALIZZAZIONE DI ADEGUAMENTI INFRASTRUTTURALI  
DI AMBIENTI SPECIALISTICI TECNOLOGICI DEL  
PARCO SCIENTIFICO TECNOPOLIS**

## **INDICE**

<b>A - OGGETTO E SCOPO</b>	<b>3</b>
----------------------------	----------

<b>B - VERIFICA DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE</b>	<b>4</b>
---	----------

B.1 . PROTEZIONE DAL SOVRACCARICO	5
-----------------------------------	---

B.2 . PROTEZIONE DAL CORTO CIRCUITO	6
-------------------------------------	---

B.3 . PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI	8
---	---

B.4 . CADUTE DI TENSIONE	9
--------------------------	---

<b>C - CALCOLI ILLUMINOTECNICI</b>	<b>10</b>
------------------------------------	-----------

**ALLEGATO 1 : Verifica delle condutture elettriche di energia per il CED A**

**ALLEGATO 2 : Verifica delle condutture elettriche di energia per il CED H**

**ALLEGATO 3 : Risultati dei calcoli illuminotecnici (CED H)**

## **A - OGGETTO E SCOPO**

Con riferimento al progetto per la ristrutturazione e rifunzionalizzazione dell'attuale CED IDC ubicato al piano terra dell'edificio A di TECNOPOLIS, nonché alla realizzazione di un CED secondario con funzione di backup da ubicare nell'interrato dell'edificio H, il presente documento ha lo scopo di esporre i principali risultati di calcolo degli impianti.

In particolare sono presentati i calcoli relativi a:

- condutture elettriche di energia in bassa tensione (circuiti di distribuzione e terminali);
- livello di illuminamento degli ambienti.

Nei paragrafi seguenti sono descritte le modalità di esecuzione dei calcoli, mentre in Allegato sono riportati i risultati di dettaglio.

## **B - VERIFICA DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE**

Nel presente Capitolo sono presentate le verifiche eseguite per le condutture elettriche, tenendo presente le Condizioni previste dalla vigente Norma CEI 64-8.

Si tratta di:

- verifica della protezione da sovracorrenti (sovraccarico e corto circuito);
- verifica della protezione da contatti indiretti;
- verifica delle cadute di tensione.

In particolare, per la protezione delle condutture elettriche di Bassa Tensione contro le sovracorrenti si fa riferimento al Capitolo 43 della Norma CEI 64-8.

In particolare, sono osservate le condizioni di seguito esposte nella scelta dei dispositivi di protezione.

## **B.1 . PROTEZIONE DAL SOVRACCARICO**

Per quanto concerne la verifica dal sovraccarico, le condizioni da soddisfare per ogni condotta sono (Sezione 433 della Norma CEI 64-8):

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1)$$

$$I_f \leq 1,45 \times I_z \quad (2)$$

essendo:

- $I_b$  = corrente di impiego del circuito;
- $I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione;
- $I_z$  = portata in regime permanente del circuito (eventualmente declassata per tenere conto del numero di conduttori caricati nella stessa condotta);
- $I_f$  = corrente per la quale avviene l'intervento del dispositivo di protezione entro un tempo convenzionale (stabilito dalle Norme CEI).

In particolare nel caso in questione sono previsti:

- ♦ interruttori automatici di tipo non regolabile (CEI 23-3), per i quali la condizione (1) è più restrittiva della (2); quindi per tali dispositivi occorre e basta che sia:

$$I_b \leq I_n \leq I_z ;$$

- ♦ interruttori automatici di tipo regolabile (CEI 17-5), ovvero salvamotori, per i quali al posto della corrente nominale  $I_n$  deve essere utilizzata la corrente di taratura termica  $I_{th}$ ; la condizione (1) è più restrittiva della (2); quindi per tali dispositivi occorre e basta che sia:  $I_b \leq I_{th} \leq I_z ;$

Nella Tabelle riportate in Allegato 1 (per il CED A) e Allegato 2 (per il CED H) sono indicati i parametri  $I_b$ ,  $I_n$ ,  $I_{th}$ ,  $I_z$  per ciascuna condotta oggetto di fornitura nell'impianto in oggetto.

**Da tali Tabelle si evince che la protezione dal sovraccarico è sempre assicurata.**

## **B.2 . PROTEZIONE DAL CORTO CIRCUITO**

L'impianto elettrico in Bassa Tensione per l'edificio A è alimentato da Cabina di Trasformazione di proprietà dell'utente, nella quale sono previsti 2 Trasformatori in resina, ciascuno con potenza di 800kVA e tensione di corto circuito pari al 6% (il parallelo dei trasformatori è inibito da apposito congiuntore).

Per l'edificio H è installata una analoga Cabina di Trasformazione con analoghe caratteristiche.

Per ciascuna condotta si è eseguito il calcolo di:

- **Corrente di corto circuito massima ad inizio linea** ( $I_{cc \max}$ ), ottenuta come corrente di corto circuito trifase considerando il contributo di uno solo dei due trasformatori;
- **Corrente di corto circuito minima a fondo linea** ( $I_{cc \text{ F-N min}}$ ), ottenuta come corrente di corto circuito fase-fase per linee trifasi senza neutro, ovvero fase-neutro in caso contrario, ma comunque considerando un solo trasformatore in funzione.

I risultati dei calcoli sono stati riportati nelle Tabelle riportate in Allegato 1 (per il CED A) e Allegato 2 (per il CED H), unitamente alle caratteristiche dei dispositivi di protezione previsti.

Dalla Tabella si evince che:

- per ogni condotta il valore del Potere di Interruzione, valutato secondo la Norma CEI EN 60898 per gli interruttori automatici modulari o come "potere di interruzione estremo" secondo CEI EN 60947-2 per gli altri interruttori, risulta sempre maggiore della corrente di corto circuito massima;
- per ogni condotta la soglia di intervento magnetico è sempre minore della corrente di corto circuito minima, e ciò assicura che in caso di corto circuito franco in un punto qualsiasi della condotta il dispositivo di protezione intervenga sempre in modo istantaneo (entro circa 10 ms).

Si rammenta inoltre che per tutte le condutture dell'impianto elettrico in oggetto è assicurata la protezione dal sovraccarico mediante dispositivi installati all'origine delle condutture (cfr Paragrafo precedente).

Tenendo presente che l'Articolo 435.1 della Norma CEI 64-8 recita: "*Se un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi è in accordo con le prescrizioni*

*della Sezione 433 ed ha un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel suo punto di installazione, si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di corto circuito della condotta situata a valle di quel punto” si può concludere che nel caso in oggetto **è assicurata la protezione dal corto circuito per tutte le condutture.***

Nota: Le prescrizioni di cui alla Sezione 433 sono quelle richiamate nel Paragrafo precedente della presente Relazione (Protezione dal sovraccarico).

### **B.3 . PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI**

Per la protezione contro i contatti indiretti sul lato bassa tensione, si è utilizzata l'interruzione automatica dei circuiti tenendo conto che il sistema di distribuzione del neutro adottato è il TN-S.

Per attuare tale protezione contro i contatti indiretti è stata verificata in qualunque punto dell'impianto la seguente relazione:

$$I_a \leq U_0/Z_s \quad (3)$$

dove:

- $U_0$  è la tensione nominale verso terra dell'impianto (nella fattispecie 230V);
- $Z_s$  è l'impedenza totale dell'anello di guasto che comprende il trasformatore, il conduttore di fase e quello di protezione tra il punto di guasto e il trasformatore;
- $I_a$  è la corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione entro un tempo specificato dalla norma CEI 64-8 in funzione della tensione  $U_0$ .

Nella fattispecie è stato utilizzato come dispositivo di protezione:

- l'interruttore magnetotermico per i circuiti di distribuzione, ed al valore di  $U_0 = 230V$  corrisponde il tempo di interruzione di 5 secondi. A vantaggio della sicurezza, le condutture sono state dimensionate in modo che la soglia di intervento magnetico (cui corrisponde un tempo di interruzione di circa 0.010 secondi) sia sempre minore della corrente di corto circuito fase-PE minima a fondo linea.
- Interruttore differenziale per tutti i circuiti terminali, con corrente differenziale nominale non superiore a 0.3A; in particolare la corrente differenziale nominale dei circuiti prese di servizio e dei circuiti luce è stata prevista pari a 0.03A.

I valori di "soglia magnetica", di  $I_{cc \text{ F-PE min}}$ , di corrente differenziale nominale, sono stati riportati, per ciascuna condotta, nelle Tabelle riportate in Allegato 1 (per il CED A) e Allegato 2 (per il CED H).

Dalle Tabelle si evince che **per ogni condotta è soddisfatta la verifica della protezione dai contatti indiretti.**



#### **B.4 . CADUTE DI TENSIONE**

Ogni condotta elettrica dell'impianto in oggetto è stata dimensionata in modo che la caduta di tensione complessiva, dai morsetti bt dei trasformatori fino al punto di allaccio delle utenze, sia inferiore al 4%.

In particolare il calcolo della caduta di tensione è stato eseguito considerando le correnti di impiego (riportate nella Verifica di Sovraccarico) e con il carico concentrato all'estremità della linea (quest'ultima ipotesi è conservativa in particolare per i circuiti di illuminazione).

Nelle Tabelle riportate in Allegato 1 (per il CED A) e Allegato 2 (per il CED H) sono riportati i risultati del calcolo per le singole condutture; da tali Tabelle **si evince che per tutte le condutture è rispettato il limite del 4%.**

## **C - CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

Per quanto concerne gli interventi oggetto della presente progettazione sono state fatte le seguenti valutazioni:

- per i locali CED dell'edificio A, già da tempo adibiti a questo scopo, rimane l'impianto di illuminazione esistente.
- Per i locali CED dell'edificio H, attualmente adibiti a deposito, si prevede un totale rifacimento dell'impianto di illuminazione.

L'impianto di illuminazione per il CED H è stato cautelativamente dimensionato in conformità alla nuova Norma UNI EN 12464-1 relativa ai luoghi di lavoro "interni", considerando in particolare un livello di illuminamento:

- almeno pari a 300 lux sale denominate "BIX", "CEST", "EPO", "TCNO" e "TLC" (tali ambienti non sono presidiati e sono stati assimilati a "*locali per archiviazione*") nonché nel locale destinato ai Quadri elettrici;
- almeno pari a 100 lux nei corridoi;
- almeno pari a 5 lux a pavimento nelle vie di esodo.

Tenendo presente l'altezza utile del soffitto (circa 220 cm rispetto al pavimento flottante) si è scelto di installare apparecchi solo a parete, in modo da non ridurre ulteriormente l'altezza utile negli ambienti; inoltre gli apparecchi previsti sono del tipo fluorescente lineare IP65 in quanto **non** si tratta di ambienti destinati ad essere utilizzati come "*luoghi di lavoro*".

In particolare le verifiche illuminotecniche sono state eseguite per le sale "CEST" e "BIX" (aventi identiche dimensioni), e che si considerano rappresentative.

Il dettaglio delle verifiche illuminotecniche è stato riportato in Allegato 3.

Da tale Allegato si evince che il livello di illuminamento richiesto di 300 lux è stato conseguito.

## ALLEGATO 1 :

### Verifica delle condutture elettriche di energia per il CED A

#### LEGENDA

$I_{cc \max}$  = corrente di corto circuito trifase nel punto di installazione della protezione

Soglia magnetica = minima corrente di intervento istantaneo (entro 10ms)

$I_{cc \text{ F-N min}}$  = corrente di corto circuito fase-neutro a fondo linea

$I_{cc \text{ F-PE min}}$  = corrente di corto circuito fase-PE a fondo linea

$I_d$  = corrente differenziale nominale del dispositivo differenziale

$I_b$  = corrente di impiego del circuito;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione;

$I_{th}$  = corrente di taratura termica di interruttori regolabili;

$I_z$  = portata in regime permanente del circuito;

C.d.T. totale % = Caduta di tensione rispetto alla tensione di alimentazione (ai morsetti bt del trasformatore).

## ALLEGATO 2 :

### Verifica delle condutture elettriche di energia per il CED H

#### LEGENDA

$I_{cc \max}$  = corrente di corto circuito trifase nel punto di installazione della protezione

Soglia magnetica = minima corrente di intervento istantaneo (entro 10ms)

$I_{cc \text{ F-N min}}$  = corrente di corto circuito fase-neutro a fondo linea

$I_{cc \text{ F-PE min}}$  = corrente di corto circuito fase-PE a fondo linea

$I_d$  = corrente differenziale nominale del dispositivo differenziale

$I_b$  = corrente di impiego del circuito;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione;

$I_{th}$  = corrente di taratura termica di interruttori regolabili;

$I_z$  = portata in regime permanente del circuito.

C.d.T. totale % = Caduta di tensione rispetto alla tensione di alimentazione (ai morsetti bt del trasformatore).

## **ALLEGATO 3 :**

### **Risultati dei calcoli illuminotecnici (CED H)**