

Capitolo 8

Documenti di progetto

(8.1) Guida CEI 0-2

In questo capitolo è riportata la descrizione dei documenti richiesti dalla Guida CEI 0-2 (Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici). Per ciascun tipo di impianto tali documenti possono essere accorpati o suddivisi in relazione alla complessità dell'impianto stesso.

Relazione tecnica

Questo documento deve contenere le seguenti indicazioni:

- a) Descrizione sommaria dell'impianto al fine della sua identificazione.
- b) Descrizione di tutte le caratteristiche degli edifici, delle attività svolte e dei materiali contenuti, che hanno condizionato le scelte delle soluzioni impiantistiche e dei componenti.
- c) Classificazione degli ambienti in relazione alle condizioni ambientali, alle attività svolte e ad eventuali particolarità.
- d) Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica (tensione, frequenza, fasi, stato del neutro, tipo di alimentazione. Corrente di cortocircuito, corrente massima di terra -per consegna in M.T.- e tempo d'intervento delle protezioni).
- e) Indicazione della natura ed entità dei carichi da alimentare.
- f) Norme tecniche e di legge alle quali devono essere conformi l'impianto e i suoi componenti.
- g) Eventuali vincoli da rispettare. Per esempio quelli derivanti dalle necessità di prevenzione incendi e dalla compatibilità con gli impianti esistenti nel caso di trasformazione o ampliamento.
- h) Caratteristiche generali dell' impianto elettrico, quali le condizioni di sicurezza, la disponibilità del servizio, la flessibilità (per esempio per futuri ampliamenti), la manutenibilità.
- i) Descrizione delle misure di protezione contro i contatti indiretti, quali: interruzione automatica dell'alimentazione, uso dei componenti elettrici aventi isolamento in classe II od equivalente, separazione elettrica, bassissima tensione di sicurezza ecc. Per quanto riguarda l'interruzione automatica dell'alimentazione, la relazione deve contenere l'indicazione delle modalità di esecuzione del collegamento a terra del sistema, le caratteristiche dei conduttori di protezione le modalità di messa a terra delle masse, la descrizione dell'impianto di terra con riferimento all'eventuale uso dei ferri del calcestruzzo e delle strutture metalliche, quali elementi del dispersore, conduttori di terra, conduttori equipotenziali principali. Inoltre la relazione deve riportare eventuali calcoli dimensionali riferiti alle condizioni più sfavorevoli e la descrizione significativa delle altre eventuali misure di protezione adottate.
- j) Descrizione delle misure di protezione contro i contatti diretti, quali l'uso di involucri (o barriere IP...), di ostacoli o di distanziamenti, di interruttori differenziali, quale protezione addizionale.
- k) Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale generale e, ove necessario, all'illuminazione localizzata in relazione al compito visivo, per i diversi ambienti e per le diverse configurazioni di utilizzazione (per esempio, illuminazione normale, di riserva, di sicurezza).

In generale, per ciascun ambiente, i dati dimensionali sono:

- tipi di lampade e di apparecchi di illuminazione;
- quantità ed ubicazione degli apparecchi di illuminazione;
- livello di illuminamento medio di esercizio (En);
- uniformità di illuminamento.

Altri dati possono essere indicati per particolari tipi di ambienti, quali:

- ripartizione della luminanza;
- classe di qualità (valori calcolati) della limitazione dell'abbagliamento (G);
- temperatura o tonalità del colore della luce;
- fattore di manutenzione (M);
- fattore di deprezzamento (D).

- l) Schema della tipologia degli impianti e dei componenti elettrici principali in relazione ai parametri elettrici (per esempio, tensioni, correnti). alle condizioni ambientali e di utilizzazione (per esempio, interno di edifici civili, installazioni industriali all'aperto, luoghi con pericolo di esplosione).
- m) Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti elettrici.
- n) Descrizione delle modalità operative degli impianti (automazione, supervisione, controllo, distacco carichi, di alimentazione, comandi di emergenza ecc.).
- o) Definizione del grado di dettaglio e dei tipi elaborati di progetto (solo quando la complessità del progetto lo richiede).
- p) Altre eventuali informazioni.

Schema elettrico generale

Nasce dall'analisi delle esigenze delle utenze da alimentare e delle sorgenti di energia disponibili (per esempio, alimentazione esterna, autoproduzione).

Può essere uno schema unifilare o multifilare e deve mostrare le principali relazioni o connessioni tra i componenti: inoltre deve riportare le informazioni relative ai circuiti di potenza, ai livelli di tensione e di cortocircuito, al sistema di protezioni elettriche, ai circuiti di comando e segnalazione, ai dati nominali dei componenti elettrici principali.

Potenze installate, potenze assorbite e relativi dimensionamenti

Tale documento generalmente consiste in un elenco dei valori delle potenze installate ed assorbite, calcolati tenendo conto di:

- potenza nominale degli apparecchi utilizzatori;
- potenze assorbite dagli apparecchi utilizzatori nelle condizioni di funzionamento stabilite;
- fattori di potenza;
- fattori di contemporaneità e di utilizzazione degli apparecchi utilizzatori.

Inoltre, contiene il dimensionamento dei componenti elettrici e delle condutture (per esempio, cavi, condotti sbarre ecc.) in base alle massime cadute di tensione ammesse, alle correnti del carico, alle correnti di guasto e alle condizioni di posa.

Diagrammi di coordinamento delle protezioni

Le tabelle e i diagrammi di coordinamento delle protezioni sono documenti alternativi o complementari tra loro. Essi contengono i dati per definire le caratteristiche significative dei dispositivi di interruzione, dei dispositivi, di protezione dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori ed i dati per la verifica della selettività, quando richiesta, dei dispositivi di protezione quali:

- tipi di dispositivi di protezione (per esempio, magnetotermico primario, relè termico primario, dispositivo a corrente differenziale, fusibili ecc.);
- tipi di curve d'intervento, campi di taratura e valori selezionati;
- poteri d'interruzione richiesti nei diversi punti dell'impianto elettrico;

Elenco dei componenti elettrici

È l'elenco dei componenti dell'impianto elettrico, escluse le condutture (per esempio, macchine, apparecchiature assiemate, apparecchiature, prese a spina ecc.), e degli apparecchi utilizzatori (per esempio, motori, apparecchi d'illuminazione ecc.) compresi quelli ausiliari, con indicato per ciascuno: la sigla di identificazione (ove necessaria per una corretta individuazione in relazione all'installazione, alle verifiche, all'esercizio e alla manutenzione), la tipologia, la potenza nominale o altra grandezza di dimensionamento, la tensione e la frequenza nominali, le condizioni di alimentazione e funzionamento (per esempio, continuità dell'alimentazione, funzionamento continuo, intermittente ecc.), le prescrizioni per il comando e le segnalazioni, altre informazioni eventualmente necessarie per l'acquisto.

Elenco delle condutture elettriche

È l'elenco con i dati significativi delle condutture, quali ad esempio:

- la sigla di identificazione ove necessaria per una corretta individuazione in relazione all'installazione, alle verifiche; all'esercizio e alla manutenzione;
- le informazioni relative alle connessioni alle due estremità (da.. a..);
- la lunghezza;
- le caratteristiche dei conduttori, dei cavi e dei condotti sbarre quali: il tipo, la formazione, la sezione dei conduttori;
- le informazioni relative all'oro supporto, fissaggio, protezione meccanica e altre informazioni eventualmente necessarie per l'acquisto.

Specifiche tecniche dei componenti elettrici

Le specifiche tecniche contengono, per ciascuno dei componenti sopra elencati, i dati di progetto, i riferimenti alle norme di costruzione e collaudo, le eventuali richieste di prove speciali le quantità e la documentazione che il fornitore deve produrre.

Documenti di disposizione funzionale

I documenti di disposizione funzionale consistono, per esempio, in schemi a blocchi, cioè schemi d'insieme che utilizzano principalmente segni grafici a blocchi, oppure in schemi elettrici circuitali (Norma CEI 3-33), che rappresentano i collegamenti elettrici e le funzioni di uno specifico circuito, senza tener conto delle reali forme, dimensioni ed ubicazione degli elementi rappresentati, allo scopo di facilitare l'analisi di un circuito nel suo ruolo funzionale, l'esecuzione di prove e la localizzazione dei guasti.

Schemi delle apparecchiature assiemate di protezione e di manovra (quadri)

Gli schemi delle apparecchiature assiemate di protezione e manovra (comunemente denominate anche "quadri") contengono l'indicazione dei circuiti principali in entrata e uscita, gli interruttori, i dispositivi di protezione e comando, gli strumenti di misura, i dati di dimensionamento che permettono la costruzione o selezione delle apparecchiature stesse.

In particolare devono riportare:

- tensione nominale d'isolamento (U_i) e di impiego (U_e);
- frequenze nominale;
- livello di tenuta al cortocircuito;
- portata nominale delle sbarre;
- tipi di interruttori e/o fusibili;
- corrente nominale e potere di interruzione degli interruttori e/o dei fusibili;
- interblocchi;
- sigla dei componenti (eventuale);

- sigla (eventuale) e/o descrizione dei circuiti alimentati;
- sigla delle condutture in entrata e in uscita (eventuale).

Disegni planimetrici

I disegni planimetrici mostrano i componenti elettrici in relazione alla loro ubicazione planimetrica.

Riportano le cabine elettriche (con le dimensioni, la disposizione dei quadri, dei trasformatori e delle apparecchiature, le dimensioni degli spazi di manutenzione e delle uscite di sicurezza), i percorsi principali delle condutture elettriche, con relative dimensioni d'ingombro o disegnate in scala, i principali componenti elettrici (quadri in campo, macchine, apparecchiature, prese a spina, apparecchi utilizzatori ecc.), la posizione approssimativa degli elementi del dispersore di terra, dei conduttori di terra, di equipotenzialità e di protezione non facenti parte delle condutture dei conduttori attivi, la posizione dei nodi equipotenziali e dei collettori principali di terra; nonché gli eventuali riferimenti a sezioni e disegni particolari (i disegni relativi all'impianto di terra possono contenere informazioni concernenti l'impianto di protezione dai fulmini).

Dettagli d'installazione

Questi documenti contengono le informazioni necessarie per una corretta installazione dei componenti elettrici, compresa la disposizione dei cavi negli scavi e nelle passerelle, la disposizione dei condotti sbarre, i dettagli relativi all'impianto di terra ed alla protezione contro i fulmini ove prevista. Tenendo conto del necessario coordinamento con altri tipi di impianto.

Il grado di dettaglio del progetto è correlato alla complessità e specificità dell'impianto. Tutte queste informazioni possono essere fornite con soluzioni tecniche costruttive e/o di installazione prestudiate (disegni tipici), ottimizzate e pronte per l'esecuzione; sono di uso generale e pertanto possono non avere riferimenti specifici all'impianto in oggetto.

Documentazione specifica relativa ad ambienti e applicazioni particolari

Per ciascun tipo di ambiente e applicazione particolari (bagni, strutture agricole, locali ad uso medico, con pericolo di esplosione ecc.), è richiesta una documentazione che deve contenere tutte le informazioni che evidenziano il rispetto delle prescrizioni contenute nelle Norme specifiche, che integrano modificano o sostituiscono quelle generali. La documentazione specifica integra quella indicata nei punti precedenti.

Computi metrici, stime e prezzi unitari

I computi metrici definiscono in modo più o meno dettagliato le quantità di materiali e di attività previste per la realizzazione dell'impianto.

I computi metrici nei quali vengono riportati i prezzi sono definiti estimativi in quanto consentono di fare stime parziali o totali di un'opera.

La caratteristica più importante dei computi metrici è la facile gestibilità per quanto riguarda sia le quantità sia i prezzi.

Ogni prezzo deve avere una propria codificazione così da farlo sempre corrispondere al medesimo materiale o alla medesima attività.

Gli elenchi dei prezzi unitari sono generalmente elenchi dei componenti che fanno parte o possono far parte dell'impianto e delle attività necessarie per la loro installazione, con indicati per ciascuno gli oneri generali e specifici compresi nel prezzo.

Gli elenchi dei prezzi unitari, indispensabili per gli appalti a misura, svolgono un'utile funzione anche negli appalti cosiddetti "a forfait" (cioè a prezzo convenuto complessivo) in quanto consentono la quantificazione senza contestazioni delle eventuali varianti in corso d'opera perché prevedono, per lo stesso tipo di materiale, diversi tipi di posa o almeno quelli ricorrenti nell'impianto progettato.

Disposizioni di sicurezza, operative e di manutenzione, conseguenti alle scelte progettuali

Sono le disposizioni da rispettare nell'installazione, esercizio e manutenzione, onde evitare situazioni pericolose per la sicurezza e la continuità di funzionamento ed inoltre per la salvaguardia dei componenti elettrici, che sono conseguenti alle scelte progettuali.

Non sono comprese le disposizioni derivanti da caratteristiche costruttive dei componenti, di competenza del costruttore, e quelle relative alla conduzione del cantiere.

Capitolato speciale d'appalto prestazionale e descrittivo

Il Capitolato speciale d'appalto viene redatto solo su richiesta specifica del committente (normalmente le amministrazioni pubbliche). I criteri per la stesura di questo documento sono contenuti nella Guida CEI 0-2, che riporta in sintesi e con qualche modifica, il contenuto del Capitolato tipo impianti elettrici, approvato con D.M. del 12.12.1962, aggiornato nel 1988.

Secondo i suddetti criteri, questo documento è suddiviso in quattro parti. Nella prima vengono indicati i dati e la consistenza del lavoro da eseguire e ne vengono stabiliti i tempi e le modalità di esecuzione. Nella seconda e terza parte sono elencate le prescrizioni tecniche e normative, alle quali l'impianto e i suoi componenti devono risultare conformi. La quarta parte è l'elenco di tutti i documenti di progetto.

Documentazione relativa alla protezione contro i fulmini

Il sistema di protezione contro i fulmini è cosa del tutto diversa da un impianto elettrico, pertanto i relativi documenti di progetto non possono essere inseriti tra quelli di quest'ultimo. Questo progetto quindi deve risultare separato da quello dell'impianto elettrico.

Poiché il sistema di protezione contro i fulmini contiene provvedimenti da adottare nei confronti dell'impianto elettrico e può avere in comune con esso il dispersore di terra e alcuni collegamenti equipotenziali, il relativo progetto (quando necessario o richiesto dal committente) deve precedere quello dell'impianto elettrico.