

COMUNE DI GUARDISTALLO

PROVINCIA DI PISA - 56040

**INSTALLAZIONE DI COLONNINE DI RICARICA
PER AUTO ELETTRICHE**

RELAZIONE TECNICA

Committente:

BE CHARGE s.r.l.

Via Carlo Bo 11, 20143 - Milano (MI)

Progettisti

P.I. Manuel Soggia



Ponte San Nicolò (PD) il 09/02/2022

PREMESSA

Obiettivo di BE Charge S.r.l., è la realizzazione di un sistema di infrastrutture costituito da punti di ricarica per veicoli elettrici installati nell'area urbana ed extra urbana in tutto il territorio nazionale.

Tali infrastrutture, costituite da apposite colonnine, sono destinate alla ricarica di veicoli elettrici (sia pubblici che privati), destinati al trasporto persone e merci, in modo da stimolare l'utilizzo di tali veicoli a zero emissioni e favorirne la diffusione.

Passare alla mobilità elettrica rappresenta un'opportunità anche per enti locali, difatti tramite la mobilità si possono ottenere diversi vantaggi:

- riduzione delle emissioni di gas climalteranti e altri inquinanti (PM10, NOX, ...);
- migliorare l'immagine pubblica;
- utilizzo intensivo in orari e in aree dove è importante mantenere basso l'impatto acustico e ambientale dei mezzi, ma alto il livello di sostenibilità (ad esempio in zone ZTL).

DEFINIZIONE DELLE ATTIVITÀ

La realizzazione del progetto di BE CHARGE S.R.L., sulla mobilità elettrica va incontro a quanto descritto alle esigenze attuali, ma soprattutto future, degli utenti di questa tipologia di veicoli a zero emissioni. Le finalità di BE CHARGE S.R.L., saranno operativamente perseguite attraverso la fornitura, messa in opera ed esercizio di n. 1 colonnina di ricarica di seguito EVC, da collocarsi nell'area pubblica utilizzata a parcheggio, sita in Via della Chiesa, provincia di Pisa (PI) di proprietà del Comune.

L'infrastruttura sarà dotata (se necessario) dell'apposita segnaletica di indirizzamento, orizzontale e verticale, della cartellonistica informativa, ecc.

Le descrizioni che seguono sono finalizzate alla definizione dei criteri generali di realizzazione che hanno come obiettivo, oltre alla conformità rispetto alla legislazione ed alla normativa tecnica vigente, anche la durata di vita dell'impianto e la facilità di esercizio e manutenzione.

Si ricorda che la Ditta assuntrice dei lavori è comunque responsabile della corretta esecuzione e della corrispondenza degli stessi alle Leggi, Norme e Regolamenti vigenti in materia alla data d'esecuzione delle opere in conformità alla «Regola d'arte» (L 186/68).

Dall'elaborato sono altresì escluse quelle nozioni di buona tecnica che sono abitualmente patrimonio professionale dell'installatore qualificato.

DATI DI PROGETTO

La zona di intervento per l'installazione è nell'area pubblica utilizzata a parcheggio, sita in Via della Chiesa provincia di Pisa (PI) di proprietà del Comune.



foto 1: vista aerea con localizzazione aree di intervento.

Si riportano, nei paragrafi che seguono, i principali dati e le caratteristiche della struttura di ricarica oggetto della presente relazione.

DESCRIZIONE FUNZIONAMENTO ED USO

COLONNINA DI RICARICA – SGUARDO NORMATIVO

Con riferimento allo sviluppo della Prima Fase, sulla base delle classificazioni realizzate da Cives ed Eurelectric, il Piano Nazionale individua le seguenti classi di infrastrutture di ricarica sulla base della capacità di erogazione dell'energia:

1. Normal power (Slow charging) - fino a 3,7 kW
2. Medium power (Quick charging) - da 3,7 fino a 22 kW
3. High power (Fast charging) - superiore a 22 kW

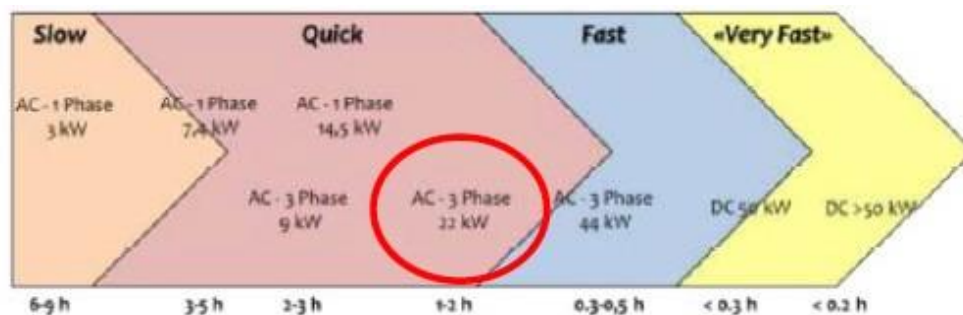


figura 2: tipologia di ricarica e di EVC.

La tipologia scelta da BE CHARGE S.R.L., è del tipo Medium power (Quick charging) e più precisamente una colonnina da 22 kW alimentata a corrente alternata trifase.

Con riferimento alla messa a terra occorre che le soluzioni adottate siano coerenti con l'esercizio del neutro tipico delle reti di distribuzione dell'energia (sistema TT) e che garantiscano, in ogni modo, un livello adeguato di sicurezza dai pericoli di folgorazione.

SCELTE INSTALLATIVE E PROGETTUALI

La soluzione tecnologica scelta permette l'ottimizzazione di costi/spazi favorendo:

- l'installazione di sistemi di ricarica che riducano l'occupazione di spazio e la complessità del sistema;
- l'adozione di sistemi di controllo che ottimizzino i flussi energetici tra i diversi veicoli in ricarica, compatibilmente con i lunghi tempi di sosta;
- l'eventuale futura installazione facile di nuovi sistemi di ricarica. Il presente

Il progetto viene redatto seguendo gli obiettivi:

- intergrazione con il quadro di pianificazione urbanistica locale;
- contestualizzazione dell'installazione in oggetto con le politiche di mobilità e/o di qualità dell'aria del Comune o dell'area vasta per la quale si richiede la concessione;
- impatto dell'installazione sull'area circostante;
- descrizione dei lavori necessari;
- caratteristiche della segnaletica orizzontale e verticale.

FUNZIONAMENTO IN FASE DI RICARICA

Il processo di ricarica del sistema proposta da BE CHARGE S.R.L., sarà del tipo "Mode 3" - slow or fast charging using a specific EV socket-outlet with control and protection function installed, secondo lo standard fissato dalla Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC) che ha definito 4 metodi di ricarica delle Auto elettriche (EV) (vedi CEI EN 61851-1 Ed.2 - Electric vehicle conductive charging system, Part 1: General requirements).

Il "modo 3" ha le seguenti caratteristiche:

- usa un punto di ricarica con una presa AC apposita;
- il cavo non è fissato né all'auto né alla presa;
- le funzioni di controllo e di protezione sono permanentemente installate nel punto di ricarica ed è presente un sistema di comunicazione tra l'auto elettrica e il punto di ricarica.

Ogni colonnina per la ricarica elettrica dei veicoli sarà dotata di 2 prese Tipo 2 (IEC 62196-2 – single and three phase vehicle coupler – reflecting the VDE-AR-E 2623-2-2 plug specifications) - 32 A - 400Vac-22kW.

COMUNICAZIONE AUTOVETTURA E COLONNINA

Per quanto concerne la comunicazione tra la vettura e l'infrastruttura di ricarica lo standard è IEC 61851-1. Tale dispositivo prevede un'elettronica di controllo che utilizza un sistema di comunicazione "universale" tra la stazione ed il veicolo attraverso un circuito PWM (Pulse width Modulation).

Il funzionamento del circuito PWM è descritto nell'allegato A della norma IEC/EN 61851-1 e provvede alla comunicazione tra stazione di ricarica e veicolo elettrico: la stazione comunica al veicolo la disponibilità di rete attraverso un segnale modulato in frequenza, il veicolo adatta il carico restituendo il proprio stato attraverso un valore in tensione. Nel caso di veicoli sprovvisti di PWM, il circuito funziona in modo semplificato misurando il solo valore di resistenza di terra limitando la corrente di carica a 16 A.

Nell'allegato informativo B.5 della norma IEC/EN 61851-1 è descritto il funzionamento del "resistor conding" per la determinazione della taglia del cavo. In funzione della portata viene inserita una resistenza tra il contatto PP e la terra il cui valore identifica la taglia del cavo. Il circuito PWM provvede poi a controllare che la corrente di carica non sia superiore a quella massima prelevabile.

AUTORIZZAZIONE ALL'USO

L'accesso alle infrastrutture di ricarica pubbliche o private dovrà essere garantito tramite l'utilizzo di Smart Card o RFID agli utenti abilitati in conformità agli standard più diffusi: card ISO/IEC 7810 tipo ISO/IEC 14443, ISO/IEC 14443 B o JIS X6319-4. Ogni tessera dovrà essere numerata e nominativa.

Il sistema di ricarica sarà accessibile 24 ore su 24 e 7 giorni su 7, salvo casi specifici in cui l'accesso sia inderogabilmente legato ad attività soggette ad orari di chiusura. Il sistema di ricarica non prevedrà alcun blocco fisico che non sia rimovibile tramite il sistema di controllo remoto (ovvero non sarà necessario avere chiavi fisiche per l'accesso) e non sarà necessario essere già clienti: per ricaricare il veicolo, basterà avere uno smartphone e una carta di credito.

Il sistema di gestione, di prenotazione e di fatturazione avverrà tramite una APP gratuita (disponibile per iOS e Android) che consentirà:

- la ricerca delle stazioni di ricarica su una mappa interattiva, compresa la verifica della disponibilità ed eventuale prenotazione all'uso;
- il monitoraggio dello stato della carica in corso, compreso avviso di termine della ricarica e la visualizzazione del costo;
- l'attivazione e la gestione della ricarica e il pagamento.

NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

- LEGGE n° 186 del 01.03.1968 “Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici”.
- LEGGE n° 791 del 18.10.1977 “Attuazione della direttiva CEE n° 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”.
- D.M. del 22.01.2008 n° 37 “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”.
- D.Lgs. n° 81/08, D.Lgs. n° 626/94 (ove applicabile) “Attuazione delle Direttive CEE n° 89/391, n° 89/654, n° 89/655, n°90/269, n° 90/270, n° 90/394, n° 90/679 riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”.
- D.P.R. n° 462 del 22/10/01 “Regolamento per la semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici”.
- D.P.R. del 01.08.2011 n°151 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi”.
- D.M. 01 Febbraio 1986: Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l’esercizio di autorimesse e simili;
- D.M. 16 Maggio 1987 n. 246: Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione.
- NORMA CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”.
- NORMA CEI 70-1 EN 60529 “Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)”;
- NORMA CEI-UNEL 35024/1 fasc. 3516 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa in aria”.
- NORMA CEI-UNEL 35024/1 e Ec fasc. 4610 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa in aria”.
- NORMA CEI-UNEL 35011 fasc. 5757 “Cavi per energia e segnalamento. Sistema di designazione”.
- NORMA CEI-UNEL 35026 fasc. 5777 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa interrata”.
- NORMA CEI EN 60439-1 “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)”.
- NORMA CEI 20-27 e varianti “Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione”.
- NORMA CEI 20-40 fasc. 4831 “Guida per l’uso di cavi a bassa tensione”.
- NORMA CEI EN 50086-2-1 e successive integrazioni e varianti “Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche”.
- NORMA CEI 11-25 EN 60909-0 “Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti”.
- NORMA CEI 64-8 e varianti “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua”.

- NORMA CEI 81-10/1 -10/2 – 10/3 e 10/4; “Protezione contro i fulmini – Parte 1 – Principi generali – Parte 2 – Valutazione del rischio – Parte 3 – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone e Parte 4 – Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture”.

AREE DI INTERVENTO

Le aree di intervento consistono nell’installazione di tipo esterno di EVC, accessibile al pubblico di qualunque età, formazione e quindi di conoscenza del rischio elettrico.

DATI AMBIENTALI

- ✓ Temperatura media - 10°+30°;
- ✓ Temperatura massima +35°;
- ✓ Umidità 60% a+30°.

TIPO DI IMPIANTO

Trattasi di impianti elettrici, utilizzatore di la categoria ($> 50 V < V_n 1000 V$), con alimentazione da rete pubblica di bassa tensione tramite un unico punto di consegna (POD) dell’Ente Distributore,

I punti di origine degli impianti coincidono con il punto di consegna da parte dell’Ente Distributore ovvero con i morsetti di uscita del Contatore elettrico trifase installato per la misura dell’energia prelevata da EVC.

Per maggiori dettagli si rimanda ai disegni e agli elaborati tecnici allegati a questa relazione

PUNTO DI CONSEGNA DEL DISTRIBUTORE

La connessione di EVC alla rete pubblica sarà conforme alla Norma CEI 0-21, la quale dedica un paragrafo ai sistemi di ricarica dei veicoli elettrici: l’articolo 7.4.14 “Prescrizioni particolari per impianti destinati alle stazioni di carica dei veicoli elettrici”, secondo cui gli impianti destinati alle stazioni di carica dei veicoli elettrici sono impianti insistenti in tutto o in parte su suolo pubblico: questa particolarità li differenzia dal caso più comune di impianti di utilizzazione dell’energia elettrica.

Questi impianti possono essere connessi alla rete di distribuzione con più punti di connessione; in tal caso si prevede che a ciascun punto di connessione corrisponda una fornitura a sé stante caratterizzata da un contatore, la quale viene installata dal Distributore nel vano o nel contenitore (le cui dimensioni saranno stabilite dal Distributore, con ragionevole proporzione rispetto all’entità della fornitura) per esterno che l’Utente deve mettere a disposizione in luogo sempre accessibile da strada pubblica.

La Norma riporta anche un esempio di realizzazione di EVC che riportiamo in figura.

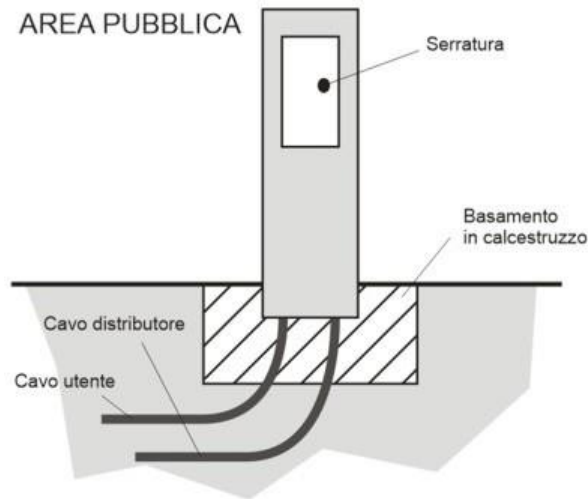


figura 1: esempio di connessione di EVC riportato in CEI 0-21.

TIPO DI FORNITURA

La tensione d'alimentazione degli impianti elettrici sarà di 400/230V, 50 Hz, trifase con neutro, sistema TT secondo norme CEI 64-8 settima edizione; il conduttore di neutro è separato dal conduttore di protezione.

CORRENTE DI CORTO CIRCUITO

Per la fornitura di energia, la corrente di corto circuito presunta per guasto trifase nel punto di fornitura è pari a

- ✓ 6 kA per le forniture monofase
- ✓ 10 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW
- ✓ 15 kA per.....superiori a 33kW
- ✓ 6 kA per la corrente di cortocircuito fase – neutro nelle forniture trifasi.

(salvo diversa indicazione del Distributore).

QUADRO NORMATIVO EUROPEO

Per quanto riguarda la mobilità elettrica di particolare importanza è la direttiva 2014/94/UE, del 22 ottobre 2014, nota anche come AFID (Alternative Fuels Infrastructure Directive), che stabilisce una serie di misure per la realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi, al fine di ridurre al minimo la dipendenza del petrolio e attenuare l'impatto ambientale nel settore dei trasporti.

La Direttiva intende come combustibili alternativi: elettricità, idrogeno, biocarburanti, combustibili sintetici e paraffinici, e gas naturale compreso il biometano.

In Italia la direttiva è stata recepita attraverso il Decreto Legge 22 giugno 2012 n. 83, convertito con modificazioni, dalla Legge 7 agosto 2012 n. 134 che contiene, al capo IV bis, le disposizioni finalizzate a favorire lo sviluppo della mobilità mediante veicoli a basse emissioni complessive e a promuovere la realizzazione di reti infrastrutturali per la ricarica dei

veicoli alimentati ad energia elettrica. All'articolo 17 septis viene quindi introdotto il Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati a energia Elettrica (PNire).

Ogni regione italiana ha quindi recepito diversamente il PNire andando a creare appositi programmi per favorire lo sviluppo di una rete di ricarica il più possibile conforme alle linee guida fornite dal ministero; anche perché il PNire ha previsto, nell'ambito degli aggiornamenti 2014 e 2015, finanziamenti alle Regioni attraverso specifici progetti per lo sviluppo dell'elettrico nei trasporti.

Inoltre è stato promulgato il DM 03/08/2017, attraverso la Gazzetta Ufficiale del 13/12/2017, nel quale viene meglio specificato il tipo di autorizzazioni edilizie, e i relativi documenti ed elaborati, necessari all'installazione delle colonnine di ricarica. In particolare viene fatta la distinzione fra infrastrutture e punti ricarica che richiedono la presentazione della Segnalazione Certificata Inizio Attività dai punti di ricarica che restano attività edilizia libera. I punti di ricarica situati in immobili e aree private anche aperte ad uso pubblico che non prevedano una nuova connessione o la modifica alla connessione esistente e che rispettano determinati requisiti elencati nella normativa, restano intesi come attività libera e dunque non soggetti alla richiesta di autorizzazioni o SCIA, come si evince anche dal Glossario dell'Edilizia Libera promulgato il 22.04.2018 e riferito alle modifiche del Testo Unico dell'Edilizia attuate tramite d.lgs. 222/2016. In tutti gli altri casi si prevede la presentazione di una SCIA.

La progettazione e l'installazione delle opere elettriche, meccaniche e civili nell'area di intervento fa riferimento al seguente elenco (non esaustivo) di leggi e norme di riferimento.

Gli organismi nazionali di normalizzazione assumono i provvedimenti di loro competenza ai fini di quanto previsto da PNIRE, eventualmente integrando e modificando le determinazioni precedentemente assunte.

SCHEMI E DOCUMENTAZIONE NECESSARIA

Saranno forniti al manutentore i documenti di disposizione topografica dell'impianto elettrico, unitamente a rapporti di verifica, disegni, schemi e relative modifiche, così come istruzioni per l'esercizio e la manutenzione.

DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

PRESCRIZIONI GENERALI

Di seguito si riportano le prescrizioni di carattere generale previste per gli impianti elettrici in ambiente PUBBLICO, adottati per la redazione del presente progetto e che dovranno essere seguiti durante la fase di realizzazione e collaudo.

CADUTA DI TENSIONE

Nel dimensionamento delle sezioni dei conduttori, la caduta di tensione (per impianto funzionante a pieno carico) fra l'origine dell'impianto e in qualsiasi punto, dovrà essere contenuta entro il 4% riferito al valore Un dell'impianto.

Il calcolo della caduta di tensione è stato verificato con il metodo della c.d.t. industriale secondo le seguenti formule:

- Per circuiti monofasi:

$$\Delta V = 2 \times I \times L \times (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

- Per circuiti trifasi:

$$\Delta V = 1.73 \times I \times L \times (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

dove:

I = corrente d'impiego (A)
L = lunghezza della linea (Km)
R = resistenza della linea (ohm/Km)
X = reattanza della linea (ohm/Km)
cos ϕ = fattore di potenza del carico

Caduta di tensione percentuale:

$$\Delta V\% = (\Delta V/V) \times 100$$

La portata viene scelta in base ai dati indicati dal progettista. I parametri che il progettista può decidere sono:

- ✓ la tabella di riferimento delle portate.
- ✓ il materiale isolante.
- ✓ la temperatura di posa.
- ✓ il coefficiente correttivo personale, impostato a 0,8 dal progettista.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le parti attive risultano ricoperte tramite un isolamento che può essere rimosso solo mediante distruzione, Art. 412.1 CEI 64-8/4.

Ne consegue che i componenti in tensione e le parti attive dovranno essere segregati, mediante posa entro involucri o

dietro barriere, in modo da assicurare un grado di protezione IPXXB (CEI 64-8 art. 412.2.1).

Per le superfici superiori orizzontali degli involucri e delle barriere a portata di mano si dovrà garantire un grado di protezione IPXXD (CEI 64-8 art. 412.2.2).

Le barriere e/o gli involucri di protezione dovranno essere fissati saldamente in modo da garantire stabilità e durata nel tempo e dovranno poter essere rimossi esclusivamente:

- mediante l'uso di chiave o attrezzo;
- se l'alimentazione, dopo l'interruzione a seguito della rimozione degli involucri di protezione, sia ripristinabile solo con la richiusura degli stessi;
- se esiste una barriera intermedia, con grado di protezione minimo IPXXB, rimovibile solo con l'uso di chiave od attrezzo.

Sono possibili altri sistemi di protezione dai contatti diretti (ostacoli, distanziamento ecc.) che dovranno in ogni modo essere analizzati ed applicati solo in casi particolari e specifici (CEI 64- 8 art. 412.2.4).

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La tensione d'alimentazione degli impianti elettrici sarà di 230V, 50 Hz, monofase con neutro, sistema TT secondo norme CEI 64-8 settima edizione; il conduttore di neutro è separato dal conduttore di protezione.

Per la protezione dai contatti indiretti si è verificata la seguente condizione prevista:

$$RA < 50/I_a$$

dove:

- RA è somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.
- 50 (V) è la tensione di contatto limite ammessa per un tempo sufficiente a non produrre effetti fisiologici pericolosi.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, I_a è la corrente nominale differenziale

Per impedire il contatto accidentale tutte le parti attive, dovranno essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. Le parti attive dei componenti che verranno installati saranno posti entro involucri con adeguato grado di protezione (almeno IPXXB). L'apertura di tali involucri sarà possibile solo mediante l'uso di una chiave o di un attrezzo.

PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

I dispositivi di protezione contro i sovraccarichi previsti avranno caratteristiche tali da interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possono provocare un riscaldamento nocivo dell'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le apparecchiature.

Le caratteristiche dei suddetti dispositivi sono tali da soddisfare le seguenti due condizioni.

- a) $I_b < I_n < I_z$
- b) $I_f < 1,45 \times I_z$

dove:

I_b = corrente d'impiego del circuito;

I_z = portata in regime permanente della conduttura;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definitive.

Per gli interruttori magnetotermici modulari previsti, essendo conformi alla norme CEI 23-3 23-44 è costruttivamente confermato che $I_f < 1,45 \times I_z$

PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato in modo che non ci sia, in servizio ordinario, pericolo di innesco dei materiali infiammabili a causa di temperature elevate o archi elettrici. In particolare i componenti elettrici che possono raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio dei materiali adiacenti dovranno essere installati dietro a schermi termicamente isolanti o ad una distanza sufficiente a permettere un'adeguata dissipazione del calore.

PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti avranno potere d'interruzione uguale o superiore alla massima corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione, al fine di interrompere le correnti di c.c. dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

La protezione contro i corti circuiti di ogni singolo conduttore è stata verificata in sede di progettazione con riferimento alle prescrizioni dettate dalla norma CEI 64-8/4 secondo la formula seguente:

$$I^2t < K^2S^2$$

dove:

I^2t = è il massimo valore dell'energia specifica lasciata passare dal dispositivo di protezione in corrispondenza alla corrente di c.c. presunta. Tale valore è ricavato dalle curve caratteristiche dei dispositivi fornite dalle case costruttrici.

K^2S^2 = è l'energia specifica che la conduttura, di sezione S e caratterizzata dal coefficiente K, è in grado di sopportare;

K = 115 per i conduttori in rame isolati in PVC;

135 per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica

S = sezione del conduttore in mm².

SELETTIVITÀ AMPEROMETRICA E CRONOMETRICA

Gli impianti saranno realizzati in modo tale da assicurare la massima selettività possibile onde evitare che, in caso di guasto su un circuito a valle, intervengano anche le protezioni generali installate a monte.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI SOVRATENSIONI DI ORIGINE ATMOSFERICA

Con riferimenti ai recenti aggiornamenti normativi sia in termini di sicurezza sul lavoro sia per la progettazione e realizzazione degli impianti è necessario proteggere gli edifici di ogni ordine e grado contro i danni generati da fulminazione diretta ed indiretta.

La valutazione del rischio avviene secondo la CEI 81-10, con allegati specifici di calcolo che definiscono la necessità o meno dell'installazione e stabiliscono le caratteristiche degli eventuali impianti di protezione per persone (rischio R1: perdite di vite umane) e/o per beni / cose (R₄: perdite economiche).

In tal senso è stata valutata come non necessaria l'installazione di dispositivi di protezione contro le scariche dirette e indirette.

CAVI E LINEE ELETTRICHE

Le condutture elettriche hanno una portata, ricavata dalle tabelle CEI-UNEL vigenti ed applicando i coefficienti di riduzione relativi alle condizioni di posa ed alle temperature ambiente. La portata delle singole condutture (o I_z) è valutata secondo tabelle CEI UNEL 35024 con fattore di correzione in funzione del tipo posa e presenza di più circuiti elettrici, più precisamente per l'area di intervento si prevede installazione in canale e/o tubo per cui il fattore di correzione totale K è considerato pari a 0,8 mentre per le linee entro controsoffitto lo stesso fattore di correzione totale K è pari a 0,7. Ad ogni modo per maggiori dettagli si rimanda a tutta la documentazione allegata alla presente.

SEZIONE E PORTATA DEI CONDUTTORI

Nel dimensionamento dei conduttori si è fatto riferimento alle varie condizioni di posa, alle temperature massime ammissibili in relazione al tipo di conduttore ed ai coefficienti di correzione delle portate degli stessi, relativi alla temperatura ambiente ed al numero di condutture adiacenti.

Il dimensionamento delle sezioni dei conduttori è stato eseguito in ottemperanza di quanto prescritto dalle norme CEI 64-8 in merito al coordinamento delle condutture con i propri dispositivi di protezione contro i sovraccarichi, i corti circuiti, contatti diretti e indiretti per la protezione delle persone.

I cavi utilizzati per la realizzazione degli impianti sono stati scelti in funzione delle seguenti condizioni:

- Temperatura d'esercizio dei conduttori in regime permanente: 70°C
- Temperatura ambiente per posa entro tubi, cassette e canali: 30°C

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

- ✓ il conduttore di neutro dei circuiti monofasi deve avere la stessa dei conduttori di fase;
- ✓ il conduttore di neutro dei circuiti polifasi dovrà avere sezione uguale a quella di fase quando questa è minore o uguale a 16 mmq se in rame e 25 mmq se in alluminio;
- ✓ il conduttore di neutro dei circuiti polifasi potrà avere sezione pari a metà della sezione di fase quando questa è maggiore a 16 mmq se in rame e 25 mmq se in alluminio;
- ✓ il conduttore di protezione deve avere sezione uguale alla corrispondente sezione di fase quando questa è minore o uguale a 16 mmq e sezione pari a metà della sezione di fase, con un minimo di 16 mmq, quando questa è maggiore a 16 mmq.

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Il sistema di collegamento tra dispersori e l'impianto di terra generale interno dovrà essere effettuato, con conduttore costituito da corda di rame o ferro zincato H07V-K della sezione pari alla metà di quella di fase con un minimo di 16 mmq se non protetto meccanicamente, altrimenti, se protetto meccanicamente, la sezione minima dovrà essere:

$S_{fase} < 16$	$S_{pe} = S_{fase}$
$16 < S_{fase} < 35$	$S_{pe} = S_{16mmq}$
$S_{fase} > 35$	$S_{pe} = S_{fase}/2$

Se il conduttore è nudo e interrato, deve avere sezione minima 35mmq se in rame, altrimenti 50mmq se in acciaio zincato. I conduttori di protezione avranno sezione 2,5 (4 mmq se non protetti meccanicamente) a meno che il conduttore non faccia parte del cavo stesso o non sia infilato nello stesso tubo o canale.

La sezione del conduttore di protezione non facente parte della conduttura di alimentazione non dovrà essere inferiore a:

- ✓ 2,5 mm² se protetto meccanicamente;
- ✓ 4 mm² se non protetto meccanicamente.

Quando un conduttore di protezione è comune a più circuiti, dovrà essere proporzionato alla sezione del conduttore di fase avente sezione maggiore.

IDENTIFICAZIONE DEI CONDUTTORI – CODICE DEI COLORI

Per i conduttori isolati di terra, di protezione ed equipotenziali si deve utilizzare il bicolore giallo-verde; per il conduttore di neutro il colore blu chiaro.

La norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase.

Il giallo-verde non può mai essere utilizzato come conduttore di fase, anche in assenza del conduttore di protezione.

Se il conduttore di neutro è di sezione inferiore a quella dei rispettivi conduttori di fase, è facilmente riconoscibile e la nastratura non è indispensabile.

Non è tollerabile che nei sistemi TT un cavo giallo-verde sia utilizzato come neutro, perché potrebbe andare in tensione.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalla colorazione prevista dalle

vigenti tabelle di unificazione CEI - UNEL 00722 e 00712.

Per quanto riguarda i conduttori di fase dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio e marrone. Nella scelta del colore dei conduttori, il bicolore giallo-verde sarà tassativamente riservato ai conduttori di protezione ed equipotenziali ed il colore blu chiaro sarà destinato esclusivamente al conduttore di neutro (CEI 64-8 art. 514.3.1).

I colori da utilizzare per l'identificazione dei vari conduttori saranno unicamente i seguenti:

- ✓ conduttori di fase: marrone, grigio e nero;
- ✓ conduttore di neutro: bluchiaro;
- ✓ conduttori di protezione: gialloverde;
- ✓ ritorni ed interrotte: rosso;
- ✓ bassissima tensione: bianco, arancione, violetto.

CAVI PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA

Tutte le linee elettriche pertanto saranno del tipo di seguito elencato e risponderanno alle seguenti norme CEI:

- ✓ cavo isolato in polivinilcloruro non propagante l'incendio e a contenuta emissione di gas corrosivi secondo CEI 20-22 II e CEI 20-37 I; $U_0/U = 450/750V$.
- ✓ cavo isolato in polivinilcloruro sotto guaina di PVC, non propagante l'incendio e a contenuta emissione di gas corrosivi secondo CEI 20-22 II e CEI 20-37 I; $U_0/U = 450/750V$.
- ✓ cavo isolato in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a contenuta emissione di gas corrosivi secondo CEI 20-22 II e CEI 20-37 I; $U_0/U = 600/1000V$.
- ✓ cavo isolato in elastomero reticolato di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale M1, non propagante l'incendio e la fiamma a ridottissima emissione di fumi e gas tossici secondo CEI 20-22 II/37 I/38; $U_0/U = 600/1000V$.
- ✓ cavo isolato in elastomero reticolato di qualità G10, sotto guaina speciale a base d'elastomero reticolato M2, resistente al fuoco, non propagante l'incendio a ridottissima emissione di fumi e gas tossici, totale assenza di gas corrosivi secondo CEI 20-36/22 II/38; $U_0/U = 600/1000V$.

In accordo con la Tabella 52A della Norma CEI 64-8, si potranno utilizzare, ad esempio, i seguenti tipi di cavo:

- ✓ posa all'interno e all'esterno non interrata: H07V-K, FS17, FG17-450/750V;
- ✓ posa all'interno e all'esterno anche interrata: FG16OR16-0,6/1 kV, FG16R16-0,6/1 kV, N1VV-K.

Nel presente progetto si potranno usare i seguenti:

- ✓ cavi unipolari o multipolari isolati in gomma CPR ad alto modulo, non propaganti l'incendio e a bassissima

emissione di gas alogenidrici, con conduttori in rame ricotto, tensione nominale di 0,6/1 kV sigla di riferimento FG16(O)M16;

- ✓ cavi unipolari o multipolari isolati in gomma CPR ad alto modulo, non propaganti l'incendio con conduttori in rame ricotto, tensione nominale di 0,6/1 kV sigla di riferimento FG16R16;
- ✓ cavi multipolari isolati in PVC, qualità TI2, non propaganti l'incendio con conduttori in rame ricotto, tensione nominale 450/750 V sigla di riferimento FG17;
- ✓ cavi unipolari isolati in PVC, qualità R2 non propaganti l'incendio, con corde flessibili in rame, per tensioni nominali 450/750 V sigla di riferimento FS17.

SEZIONAMENTO E COMANDO

Ogni circuito dovrà poter essere sezionato dall'alimentazione, in particolare il sezionamento dovrà avvenire su tutti i conduttori attivi.

Dovrà in ogni modo essere possibile sezionare diversi circuiti con un solo dispositivo purché le condizioni di esercizio lo consentano.

Quando un componente elettrico, oppure un involucro, contenga parti attive collegate a più di un'alimentazione, una scritta od una segnalazione dovrà essere posta in posizione tale che qualsiasi persona che acceda alle parti attive sia avvertita della necessità di sezionare dette parti dalle proprie alimentazioni nel caso non sia presente un interblocco tale da assicurare che tutti i conduttori attivi siano sezionati.

QUADRI ELETTRICI

Quanto segue è valido solo nel caso in cui il POD, e quindi il contatore fiscale ed il DG non sia all'interno di EVC

I quadri elettrici in oggetto saranno ubicati, come da planimetria, e saranno costituiti da quadri da esterno in materiale plastico tipo modulare.

Il grado di protezione dei quadri in oggetto dovrà essere idoneo all'ambiente di installazione.

All'interno di essi saranno installate le apparecchiature di protezione e comando delle linee d'utenza.

Le caratteristiche delle apparecchiature di cui sopra e delle linee alimentate dal quadro generale sono indicate nello schema unifilare allegato.

Dovranno essere fornite targhette per indicare la funzione degli apparecchi di manovra e di protezione, a meno che non ci sia possibilità di confusione.

I cablaggi dei circuiti interni al quadro saranno eseguiti tramite conduttori in PVC, tipo N07V-K, di sezione coordinata con le correnti massime che debbono sopportare.

Dovrà essere possibile l'identificazione di tutti i conduttori usando colorazioni diverse, collari d'identificazione o siglature.

I collegamenti e le connessioni dei conduttori, saranno effettuati tramite idonei capicorda a compressione isolati.

I quadri avranno dimensioni tali da poter contenere ulteriori apparecchiature di protezione, per il comando di nuove linee che si avessero la necessità di aggiungere in un secondo tempo.

Per tutti i quadri, i dispositivi di protezione scelti (fusibili, interruttori) saranno di primaria marca: e dovrà essere del tipo in materiale termoplastico salvo diversa indicazione.

I quadri elettrici, intesi come componenti dell'impianto, saranno rispondenti alle relative norme CEI 17-13 (o, ove possibile, alla norma CEI 23-51), e la conformità alle prescrizioni dettate dal CEI sarà dichiarata dal costruttore degli stessi. Qualora il costruttore fosse anche l'installatore degli impianti, con la *Dichiarazione di conformità* rilasciata a fine lavori, si assumerà anche la responsabilità della corretta esecuzione dei quadri e delle relative prove di verifica richieste dalla Norma.

I quadri saranno costruiti tenendo conto di una corrente di corto circuito trifase massima presunta a valle del gruppo di misura Enel Distribuzione e pari a

- *10 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW*
- *15 kA per.....superiori a 33kW*

Il dimensionamento termico dei quadri sarà effettuato tenendo conto di una temperatura ambiente non superiore a 30° C.

Il quadro elettrico dovrà essere dotato di canalette portacavi, guaine di protezione, puntalini e marcafili e dovrà essere realizzato in conformità alle vigenti normative in materia di costruzione di quadri elettrici.

Detti quadri dovranno essere cablati in conformità di quanto indicato negli allegati schemi. Variazioni sul cablaggio dovranno essere concordate con BE CHARGE S.R.L., inoltre le dimensioni fornite negli schemi elettrici, sono puramente indicative e dovranno essere verificate in cantiere prima del cablaggio e con il numero di apparecchiature da inserire nel quadro stesso.

L'accesso alle apparecchiature interne dei quadri terrà conto della sicurezza delle persone ed eviterà la possibilità di venire accidentalmente in contatto con parti intensione.

Gli interruttori e gli apparecchi di comando e segnalazione saranno cablati, secondo gli schemi allegati, con appropriata numerazione e capocordatura dei conduttori.

Tutti i quadri dovranno inoltre riportare una targa con i seguenti dati:

- nome e marchio del costruttore;
- tipo del quadro;
- corrente nominale;
- natura della corrente e frequenza;
- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione, se superiore a IP2XC.

Il Quadro Elettrico sarà completato dei seguenti elementi:

- tasca porta documenti a ridosso della portella, posta al suo interno;
- schema elettrico unifilare.

CONDUTTURE

Le condutture dovranno essere realizzate in modo da ridurre al minimo la probabilità di innesco e propagazione dell'incendio nelle condizioni di posa. Per soddisfare questi requisiti le condutture dovranno rispondere alle prescrizioni della Sezione 751 della Norma CEI 64-8/7.

Per condotta si dovrà intendere l'insieme costituito da uno o più conduttori elettrici e dagli elementi che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio e la loro eventuale protezione meccanica (CEI 64-8/2 art. 26.1).

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti provvisorie o in vista, dovranno essere sempre protetti meccanicamente. Dette protezioni saranno realizzate mediante tubazioni, canalette portacavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Le condutture utilizzate per la realizzazione degli impianti ed ammesse dalla norma CEI 64-8/5 art. 521.1, con riferimento alla natura dei luoghi, all'accessibilità a persone o animali, alla tensione di esercizio e alle sollecitazioni meccaniche, sono le seguenti:

- ✓ condutture di qualsiasi tipo, realizzate sottotraccia ed utilizzate per l'alimentazione dei corpi illuminanti, dei rispettivi dispositivi di comando e delle prese;
- ✓ condutture realizzate mediante cavi unipolari, privi di guaina di rivestimento in opera entro tubi protettivi rigidi in PVC autoestinguente, grado di protezione minimo IP44;

I tubi e/o canalizzazioni protettivi sono stati scelti, in sede di progetto, in modo da assicurare un'adeguata resistenza meccanica alle sollecitazioni che possono prodursi sia durante la posa sia durante l'esercizio, in particolare saranno utilizzati;

- ✓ tubazioni in PVC flessibile, corrugato tipo pesante per i percorsi a pavimento e/o interrati;
- ✓ tubazioni in PVC rigido pesante, con raccordi ad innesto rapido, per percorsi in vista a parete e/o a soffitto, grado di protezione minimo IP44;

Tutte le tubazioni e/o canalizzazioni dovranno avere sezione adeguata a garantire l'infilabilità e l'eventuale sfilabilità dei cavi senza che queste operazioni comportino un deterioramento dell'isolante; a tale scopo dovranno utilizzarsi tubazioni aventi un diametro interno per almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che esse sono destinate a contenere, con un minimo di 10 mm.

Per i canali e le passerelle invece si consiglia che il rapporto tra la sezione stessa e l'area occupata dai cavi non sia inferiore a 2.

Le connessioni dei conduttori saranno realizzate tramite l'ausilio d'apposite morsettiere e/o appositi giunti destinati ad assicurare una continuità elettrica duratura e un'adeguata resistenza meccanica con riferimento alle sollecitazioni provocate dalle correnti ammissibili nelle condutture in servizio ordinario e in caso di cortocircuito.

Saranno utilizzate inoltre guaine spiralate, in materiale autoestinguente, di raccordo tra le cassette di derivazione e/o il canale e i tubi rigidi filettabili.

Le connessioni tra tubi rigidi filettati, guaine, canale e cassette di derivazione dovranno essere realizzati con l'impiego d'appositi raccordi in grado di assicurare una protezione meccanica adatta all'ambiente di installazione.

TIPICI DI POSA

Le condutture elettriche dovranno essere opportunamente distanziate da tubazioni che producano calore, fumi o vapori. Se ciò non fosse possibile si dovranno utilizzare opportuni accorgimenti onde evitare eventuali effetti dannosi.

I tubi protettivi, le cassette e le scatole per l'impianto di energia, per impianti telefonici, per impianti citofonici, di allarme, di controllo e di segnalazione, dovranno essere dedicate e distinte fra loro (CEI 64-8/5 art. 528.1.1).

I tubi protettivi installati sotto traccia dovranno avere un percorso orizzontale, verticale o parallelo allo spigolo della parete, ad esclusione dei percorsi nei soffitti e nei pavimenti ove il percorso potrà essere omnidirezionale.

TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA UTILIZZARE

Le forniture comprenderanno tutti i materiali, apparecchiature principali e ausiliarie occorrenti a rendere gli impianti completi secondo le particolari esigenze funzionali del servizio cui sono destinati.

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione dei lavori dovranno essere conformi alle prescrizioni indicate nella presente specifica tecnica, nelle norme CEI, alle dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL e provvisti del marchio IMQ (quando ammessi al regime del marchio) e dovranno riportare dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana (vedi capitolato speciale- tipo per impianti elettrici del Ministero dei LL.PP.).

Essi dovranno essere adatti all'ambiente per il quale saranno installati ed in relazione al tipo di esercizio; inoltre dovranno essere di nuova costruzione, scelti per qualità e provenienza da case costruttrici di chiara fama e fra quanto di meglio il mercato sia in grado di fornire.

Dovranno altresì possedere caratteristiche tali da resistere ad azioni e sollecitazioni meccaniche, corrosive, dovute all'umidità per le quali si prevede che possano essere esposti durante l'esercizio.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta delle apparecchiature in considerazione anche della continuità del servizio e della facilità di manutenzione. Inoltre tutti i componenti elettrici, comprese le condutture elettriche, dovranno essere disposti in modo da facilitare la loro manovra, la loro ispezione, la loro manutenzione e l'accesso alle loro connessioni. Tali possibilità non dovranno essere ridotte in modo significativo a causa del montaggio dei componenti elettrici in involucri od in compartimenti.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE AUTOMATICI

La protezione delle condutture contro i sovraccarichi, cortocircuiti e contatti indiretti è realizzata tramite apparecchi di protezione di tipo modulare, passo 17,5 mm idonei all'installazione su profilo normalizzato DIN, provvisti di sganciatori

magnetotermici per la protezione delle linee da sovracorrenti e corto circuiti e di sganciatori differenziali ad alta sensibilità per garantire la protezione delle persone contro i contatti indiretti e nel frattempo la continuità di servizio delle varie sezioni dell'impianto.

I dispositivi di protezione modulari, conformi alle norme CEI 23-3 IV edizione e presenteranno le seguenti caratteristiche:

<i>Tensione nominale =</i>	<i>230/400V</i>
<i>Frequenza nominale =</i>	<i>50/60Hz</i>
<i>Caratteristica d'intervento =</i>	<i>tipo C</i>
<i>Temperatura di riferimento =</i>	<i>30°C</i>
<i>Grado di protezione =</i>	<i>IP44</i>

Le apparecchiature di protezione differenziale, di fabbricazione conforme alle norme CEI 23-18 avranno le seguenti caratteristiche:

Il potere di interruzione dovrà essere adeguato alla corrente di corto circuito simmetrica trifase presunta nel punto di installazione o in alternativa dovrà essere previsto un interruttore generale con opportuno coordinamento avente potere di interruzione **comunque non inferiore a 15 kA per potenze in prelievo superiori a 35kW.**

PROTEZIONE CON DIFFERENZIALI

I blocchi differenziali avranno meccanica di tipo autoportante svincolata dall'involucro isolante, di comando a leva nera piombabile in posizione ON-OFF.

Il dispositivo differenziale è idoneo al funzionamento in presenza di correnti alternate sinusoidali ed ha resistenza agli scatti intempestivi.

- Tensione nominale di funzionamento in corrente alternata: 230/400 V;
- Frequenza di esercizio: 50-60 Hz;
- Potere di inter. in corto circuito pari a quello dell'interruttore automatico a cui è accoppiato²;
- Taglia: 25, 40, 63, 100 A;
- Nr. poli: (2-3-4);
- Sensibilità nominale differenziale: 0,03 – 0,1 – 0,3 – 0,5 – 1 ;

DISPOSITIVI DI SEZIONAMENTO NON AUTOMATICI

Ogni impianto elettrico, in ottemperanza alle prescrizioni dettate dalle norme CEI 64-8/4 dal DPR 547/55, deve essere munito di un dispositivo di sezionamento generale che consenta di isolarlo dalla rete d'alimentazione; il suddetto dispositivo deve interrompere in modo efficace tutti i conduttori attivi d'alimentazione del relativo circuito e l'apertura del conduttore di neutro non deve mai avvenire prima di quella dei conduttori di fase.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra sarà eseguito nel pieno rispetto delle vigenti norme di legge, tenendo in particolare conto le integrazioni delle norme per gli impianti di messa a terra CEI 11.1.

Gli impianti saranno eseguiti in modo che la tensione di contatto non superi il valore di 50V; pertanto dovrà risultare un valore della somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse $RA < 50/I_a$ (I_a = corrente differenziale d'intervento dell'interruttore differenziale).

L'intervento sarà mirato a creare un impianto disperdente che garantisca in modo affidabile nel tempo le caratteristiche necessarie alla protezione dai contatti indiretti, tramite alla fornitura e posa in opera di conduttori di protezione e conduttori equipotenziali principali, a partire dai punti di utenza sino al collettore generale.

L'impianto di terra dovrà essere costituito da:

- Impianto di dispersione (solo qualora la misura di terra dell'impianto di terra esistente dia esito negativo) realizzato con l'infissione nel terreno di un numero opportuno di picchetti a croce in acciaio zincato da 1500 x 50 x 50 x 3 mm, posata in intimo contatto con il terreno ad una profondità minima di 500 mm. dal piano di calpestio.
- Conduttore di terra (solo qualora la misura di terra dell'impianto di terra esistente dia esito negativo) eseguito mediante conduttore flessibile in rame a treccia o isolato, colore giallo verde con sezione minima da 35 mm², per interconnessione fra il sistema di dispersione verso terra e la barra equipotenziale principale.
- Collegamenti equipotenziali supplementari realizzati con conduttori unipolari flessibili in rame, isolati, colore giallo verde, sezione minima come precedentemente descritto, utili alla connessione ed alla messa ad equipotenziale delle masse estranee presenti all'interno dell'edificio (ad esempio tubazioni metalliche della centrale termica e locali contenenti bagni o docce).

INTERRUZIONE PER MANUTENZIONE NON ELETTRICA

Quando la manutenzione non elettrica può comportare rischi per le persone, si dovranno provvedere dispositivi di interruzione dell'alimentazione.

Dovranno essere presi adatti provvedimenti per evitare che le apparecchiature meccaniche alimentate elettricamente siano riattivate accidentalmente durante la manutenzione non elettrica, salvo che i dispositivi di interruzione non siano continuamente sotto il controllo dell'operatore.

Dovranno quindi utilizzare dispositivi di sezionamento in grado di interrompere la corrente di pieno carico.

COLLAUDO INIZIALE

Durante la realizzazione e prima della messa in servizio, l'impianto elettrico dovrà essere esaminato a vista e provato per verificare che le prescrizioni richiamate dalla Guida CEI 64-52 siano state rispettate.

Le verifiche dovranno essere effettuate prima della messa in servizio iniziale e, dopo modifiche o riparazioni, prima della

nuova messa in servizio.

MANUTENZIONE PERIODICA

Si raccomanda che gli impianti elettrici siano sottoposti, a cura di un tecnico qualificato, a manutenzione periodica con cadenza non superiore a tre anni.

Vanno previste, con la periodicità stabilita, le seguenti verifiche:

- a) una volta ogni 6 mesi:
 - prova di funzionalità degli interruttori differenziali con tasto di prova;
 - prova di funzionalità dei dispositivi di controllo dell'isolamento (se previsti);
 - controllo di efficienza delle sorgenti di energia di sicurezza, fatti salvi tempi inferiori indicati dal costruttore per la loro manutenzione (se previsti);

- b) una volta all'anno:
 - esame a vista generale con particolare attenzione alle condizioni dello stato di conservazione e di integrità degli isolamenti, delle giunzioni, dei componenti dell'impianto e degli apparecchi utilizzatori ed all'efficacia degli apparecchi di illuminazione di sicurezza (se previsti);
 - esame a vista, ove possibile, delle connessioni e dei nodi principali facenti parte dell'impianto di terra compresi i conduttori di protezione ed equipotenziali principali (se previsti);
 - verifica dello stato dei quadri elettrici (se previsti);
 - esame a vista della correttezza delle tarature dei dispositivi di protezione regolabili.

- c) una volta ogni 3 anni:
 - prova di funzionalità degli interruttori differenziali con prova strumentale;
 - misura della resistenza di terra per i sistemi TT, anche con il metodo indicato nell'Appendice C al Capitolo 61 della Norma CEI 64-8;

Nel caso di ampliamenti o di modifiche di impianti esistenti, si dovrà verificare che tali ampliamenti o modifiche siano stati eseguiti in accordo con le prescrizioni delle norme impiantistiche e che non compromettano la sicurezza delle parti non modificate dell'impianto esistente.

REGISTRO DI MANUTENZIONE

Si intende l'effettuazione di misure o di altre operazioni sull'impianto elettrico per mezzo di strumenti appropriati al fine di accertare che i valori risultanti siano in accordo con le Norme CEI.

Le prove da effettuare, ovviamente in funzione di quanto effettivamente installato, sono:

- prove della protezione contro i contatti diretti:
 - ✓ prova del grado di protezione;
- prove della protezione contro i contatti indiretti:
 - ✓ prova della continuità dei conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali (se previsti);
 - ✓ prova del funzionamento dei dispositivi differenziali;
 - ✓ misura della resistenza di terra;
 - ✓ misura dell'impedenza dell'anello di guasto.
- prove per la verifica della corretta scelta dei componenti elettrici e loro corretta installazione:
 - ✓ prova di tensione applicata;
 - ✓ prova di funzionamento.
- prove delle condutture e connessioni:
 - ✓ misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico.

Le verifiche ed i loro risultati dovranno essere riportati su di un registro corredato da timbro e firma del tecnico esecutore e dalla data di verifica.

LIMITE DEL PROGETTO

Le installazioni da realizzarsi secondo le direttive dettate dal presente progetto, eseguito in ottemperanza alle norme CEI e alle prescrizioni legislative vigenti, dovranno essere conformi alla "regola dell'arte".

L'utente potrà accedere ai servizi di ricarica mediante applicazione APP mobile "Be Charge"

In caso di forte afflusso di utenti Be Charge potrà sostituire l'infrastruttura di ricarica con sistemi di ricarica Fast o aumentare il n. di IDR.

Lo smaltimento delle idr avverrà secondo normativa vigente al momento dello smaltimento.

Be Charge è già interoperabile con diversi operatori della mobilità elettrica.

Fatto salvo quanto sopra si declina la responsabilità, in caso di sinistri a persone o a cose derivanti da manomissioni all'impianto da parte di terzi, difetti di installazione o carenze di manutenzione e riparazione, ad ognuno per la propria parte, all'Installatore, al Committente ed agli Utenti.

Eventuali modifiche e diverse dislocazione dei componenti facenti parte dell'impianto elettrico rispetto alle indicazioni del presente progetto, dovranno essere verificate tramite prove strumentali e/o esami a vista per attestare la conformità dell'esecuzione secondo le Normative vigenti.

Sarà compito degli utenti verificare periodicamente l'efficienza dei componenti facenti parte dell'impianto elettrico e dell'impianto di messa a terra, al fine di mantenerli in perfetta efficienza.

Ponte San Nicolò (PD) il 09/02/2022

Il tecnico
P.I. Manuel Soggia