

Studio Tecnico Per. Ind. Marco Poloni  
Progetto Impianto Elettrico a servizio Area Sosta Camper  
Località Lantana – Comune Castione della Presolana (BG)

## IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO AREA SOSTA CAMPER

COMMITTENTE: **Comune di Castione della Presolana**  
Via Roma, 3  
24020 Castione della Presolana (BG)

UBICAZIONE DELL'IMPIANTO: Via Pala Giovanni III – località Lantana  
Castione della Presolana (BG)

PROGETTISTA: Per. Ind. Marco Poloni

**DOC. N. 2205A-RT**

IL PROGETTISTA

IL COMMITTENTE



*Marco Poloni*

Rovetta 05 Maggio 2022



## **INDICE**

1	REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI	pag.	3
2	PREMESSA	pag.	5
3	ELENCO DISEGNI	pag.	6
4	CONSISTENZA DEI LAVORI	pag.	6
5	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E GRADO DI PROTEZIONE	pag.	6
6	OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME IN MATERIA DI APPALTO	pag.	7
7	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI	pag.	7
8	PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO ED IL CORTO CIRCUITO	pag.	8
9	QUADRI ELETTRICI – NOTA GENERALE PER TUTTI I QUADRI	pag.	10
9.1	QUADRO INTERRUTTORE GENERALE UTENTE	pag.	11
9.2	QUADRO AREA SOSTA CAMPER	pag.	12
10	IMP.DI DISTRIBUZIONE: INDICAZIONI GENERALI CONDUTTURE	pag.	12
11	PRESCRIZIONI PER AREE SOSTA CARAVAN E CAMPER	pag.	13
12	IMPIANTO DI TERRA	pag.	14
13	CONDUTTORE DI PROTEZIONE	pag.	14
14	VERIFICHE E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI	pag.	15
15	DISPOSIZIONI FINALI	pag.	15



## 1 Requisiti di rispondenza a Norme, Leggi e Regolamenti

Gli impianti, i materiali, i macchinari e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla legge n°186 del 1/3/68 ed in conformità al decreto n°37 del 22/01/2008.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti devono essere conformi alle leggi ed ai regolamenti vigenti alla data di presentazione del progetto/offerta/capitolato d'appalto ed in particolare devono ottemperare:

- alle Norme CEI;
- alle prescrizioni dei VV.FF. e delle autorità locali;
- alle prescrizioni ed alle indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- alle seguenti disposizioni legislative e/o direttive europee:
- legge 791/77 (attuazione della direttiva europea n°73/23/CEE - Direttiva Bassa Tensione)
- Dleg 14/08/96 n°493 „Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo del lavoro“
- D.Lgs. 12/11/96 n°615 „Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993“
- D.P.R. 22 ottobre 2001, n. 462  
Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
- decreto legislativo 25 novembre 1996 n°626 e decreto legislativo 31 luglio 1977 n°277 (rispettivamente: attuazione e modifica della direttiva 93/68 CEE - Marcatura CE del materiale elettrico)
- REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio
- Legge 1 marzo 1968 n.186 Disposizioni concernenti le produzioni di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici

*Tutte le apparecchiature e le condutture dovranno essere realizzate in modo da risultare rispondenti al requisito di "esecuzione a regola d'arte" previsto dal Decreto n.37 del 22 gennaio 2008 ed alle norme UNI e CEI in esso richiamate.*

***Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione della presente specifica, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili.***

**Per quanto concerne le Norme CEI vengono riportate quelle di maggior pertinenza relativamente agli ambienti considerati;**

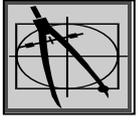


## Elenco delle principali norme e guide CEI (CEI EN) di riferimento

64-8	Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione
68-7 sez.708	Aree di Campeggio per Caravan e Camper
81-10	Protezione contro i fulmini (ed. 2013-02)
61439-1	“Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)” Parte 1: “Regole Generali”
61439-2	“Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)” Parte 2: “Quadri di potenza”
61439-3	“Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)” Parte 3: “Quadri di distribuzione”
20-22	Prove dei cavi non propaganti l'incendio
20-35/1-2	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio - Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato
20-38	Cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e di gas tossici e corrosivi.
20-40	Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione.
20-45	Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale non superiore a 0,6/1 kV.
23-18	Interruttori differenziali.
EN50399 (CEI 20-108)	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni d'incendio
EN60332-1-2 (CEI 20-35)	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio - Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato
EN60754-2 (CEI 20-37/2)	Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi- Parte 2: determinazione dell'acidità e della conduttività
EN50267-2-3 (CEI 20-37/2-3)	Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi-Parte 2-3: Procedure di prova-Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi
EN61034-2 (CEI 37/3-1)	Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite- Parte 2: Procedura di prova e prescrizioni
EN5057 (CEI 20-115)	Cavi per energia, controllo e comunicazioni – Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio
CEI-UNEL 35016	Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)”
CEI 46-7	Cavi elettrici per sistemi di sicurezza
0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

Qualora le sopra elencate norme siano modificate o aggiornate nel corso dell'espletamento della presente procedura di selezione e di esecuzione contrattuale, si applicano le norme in vigore.

Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle Società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative.



## 2 PREMESSA

Scopo della presente specifica tecnica e dei relativi disegni e schemi allegati è quello di fornire le indicazioni necessarie per la realizzazione degli impianti elettrici a servizio di una Area Sosta Camper che il Comune di Castione della Presolana (BG) sta predisponendo in località Lantana in via Papa Giovanni XIII.

L'intervento prevede un punto di fornitura elettrica dedicato da 10KW-400V-50Hz per l'alimentazione delle strutture di servizio (escluse dalla fornitura) costituito da:

- n.1 Colonnina elettrica con n.4 prese FM
- n.1 Colonnina idrica (Vuotatoio e rifornimento acqua)
- n.1 Colonnina distributrice biglietti

La colonnina elettrica sarà certificata ed equipaggiata con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti e contro i contatti indiretti per ciascuna presa.

La colonnina distributrice di biglietti è esistente ed attualmente alimentata da pannelli fotovoltaici. Si prevede la predisposizione dell'allaccio alla rete 230V-50Hz costituita da interruttore di protezione e linea di alimentazione ma, per il momento, non il suo allaccio.

**La realizzazione degli interventi di cui alla presente specifica, ai disegni e agli schemi allegati di progetto e alle normative vigenti, devono essere effettuate a cura di installatore elettrico in possesso dei requisiti tecnico-professionali richiesti dal D.M. 37/2008 che dovrà al termine dei lavori, rilasciare la dichiarazione di conformità richiesta da tale D.M.**

### *SISTEMA DI DISTRIBUZIONE BT*

Secondo le norme CEI 64-8 parte 3 sez. 312 il tipo di sistema di distribuzione utilizzato viene definito in funzione del sistema di conduttori attivi ed al modo di collegamento a terra dell'impianto.

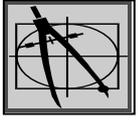
Il sistema di distribuzione B.T. utilizzato (400/230V-50Hz) è esercito con il neutro del sistema di alimentazione collegato ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello dove sono collegate le masse dell'impianto di progetto, sistema definito dalle CEI 64-8/312.2.2 "TT".

La corrente di corto circuito massima prevista nel punto di fornitura dell'energia è di 15KA

### *FORNITURA DI ENERGIA*

La fornitura di energia considerata prevede per il momento un allaccio trifase per una potenza impegnata di 10KW-400V-50Hz, potenza raggiungibile considerando l'erogazione della potenza massima delle singole prese più la potenza della colonnina idrica (cavo scaldante).

L'interruttore generale utente ed il cavo da esso derivato consentono in ogni caso un aumento di potenza fino a 20KW, oltre questo limite bisognerà intervenire sostituendo l'interruttore generale utente e d il cavo montante di alimentazione.



### **3 ELENCO DISEGNI**

2205A-01	Particolare Planimetria oggetto dell'intervento
2205A-10	Schema a Blocchi
2205A-11	Schema elettrico unifilare Quadro Interruttore Generale Utente
2205A-12	Schema elettrico unifilare Quadro Area Sosta Camper

### **4 CONSISTENZA DEI LAVORI**

I lavori oggetto della presente specifica di progetto, sono finalizzati alla fornitura e posa dei Quadri di protezione e delle linee di alimentazione delle colonnine di servizio posizionate in un'area di sosta camper; in particolare:

1. Fornitura e posa di nuovo Quadro elettrico Interruttore Generale Utente
2. Fornitura e posa di nuovo Quadro elettrico Area Sosta Camper
3. Fornitura e posa di armadi stradali per il contenimento dei suddetti Quadri e del gruppo di misura
4. Fornitura e posa di nuova linea di alimentazione montante al Quadro Area Sosta Camper in cavidotto predisposto
5. Fornitura e posa di nuove linee di alimentazione Colonnine in cavidotti predisposti
6. Allacciamento elettrico delle Colonnine
7. Realizzazione impianto rete di terra

### **5 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E GRADO DI PROTEZIONE IMPIANTO ELETTRICO**

L'area in oggetto ricade sotto le prescrizioni della Sez. 708 della Norma Tecnica CEI 64-8 "Aree di campeggio per Caravan e Camper"

L'Area Camper è considerata nel suo complesso "luogo ordinario". Non esistono costruzioni o locali di servizio.

Si prevede che i componenti degli impianti elettrici da realizzare abbiano il seguente grado di protezione minimo:

- all'esterno: IP 44 e nelle zone dove si lava con i getti d'acqua IP 55.

Tutte le apparecchiature installate in un'area di campeggio per caravan e camper devono essere protette contro danni meccanici.



## **6 OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME IN MATERIA DI APPALTO**

Poiché l'appalto riguarda interventi da eseguirsi sugli impianti di cui all'art. 1 della legge n.37/2008, una particolare attenzione dovrà essere riservata, dall'appaltatore, al pieno rispetto delle condizioni previste dalla legge medesima, in ordine alla "sicurezza degli impianti ed ai conseguenti adempimenti, se ed in quanto dovuti". Egli dovrà quindi:

- essere in possesso dei requisiti tecnico professionali previsti, accertati e riconosciuti ai sensi degli articoli 2-3-4 della legge medesima per quanto attiene all'installazione, trasformazione e manutenzione degli impianti da eseguirsi;
- rispettare le disposizioni di cui all'art. 5 per quanto concerne l'iter previsto per la progettazione degli impianti;
- garantire l'utilizzazione di materiali costruiti a regola d'arte e comunque il rispetto delle previsioni dell'art. 7;
- presentare la dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti così come prescritto del decreto ministeriale 37/2008.

## **7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI**

### PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti può essere di tipo:

- totale: si attua mediante l'isolamento, gli involucri e/o le barriere;
- parziale: è attuabile solo nei locali dove l'accessibilità è riservata a persone addestrate (come definito all'art. 29.1 della Norma CEI 64-8) è realizzata mediante ostacolo o allontanamento;
- addizionale che si realizza mediante interruttori differenziali.

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante isolamento delle parti attive o con l'utilizzo di involucri con grado di protezione superiore a  $I_{pxxB}$ . Poiché tutti i componenti e le apparecchiature impiegate hanno un grado di protezione almeno IP4X la condizione di protezione contro i contatti diretti risulta rispettata.

Inoltre è garantita la protezione addizionale contro i contatti diretti anche mediante l'utilizzo di interruttori automatici magnetotermici differenziali con corrente di intervento non superiore a 30 mA in base alla norma CEI 64-8/4, articolo 412.5.1.

### PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

I sistemi di protezione contro i contatti indiretti possono essere di due tipi:

-Passivi: che non prevedono l'interruzione del circuito e prevedono: il doppio isolamento, la protezione mediante bassissima tensione: SELV o PELV, i locali isolati o la separazione dei circuiti;

- Attivi: che prevede l'interruzione del circuito, si attua mediante la messa a terra.

La protezione contro i contatti indiretti è realizzata con l'interruzione automatica dell'alimentazione, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, articolo 413.1, e utilizzando componenti di classe II, norma CEI 64-8, articolo 413.2.

I componenti, per i quali la protezione nei confronti dei contatti indiretti è realizzata tramite doppio isolamento, sono:



- le condutture costituite da cavo FS17 posato entro tubazioni in PVC, o da cavi FG16(O)R16 0,6/1 KV, CEI 64-8/4, articolo 413.2.1.1;
- gli apparecchi autonomi per l'illuminazione di sicurezza;
- gli involucri degli apparecchi di comando installati a vista;
- gli involucri dei quadri elettrici di distribuzione in materiale plastico.

La protezione mediante interruzione automatica dei circuiti è realizzata come indicato nella normativa limitando la tensione di contatto presente sulle masse in caso di guasto.

Nei circuiti derivati dalla fornitura di energia elettrica, in considerazione del tipo di sistema di alimentazione "TT" e del tipo di area in oggetto, la tensione di contatto deve essere limitata al valore di 50 V, per cui la resistenza dell'impianto di terra deve avere un valore pari a:  $R_t \leq 50/I_d$ .

Nell'impianto in questione, le linee di alimentazione dei circuiti terminali sono tutte protette con interruttori differenziali di tipo istantaneo, mentre la linea principale è protetta con interruttore differenziale di tipo selettivo al fine di garantire la necessaria selettività all'impianto.

In base al più elevato valore di corrente differenziale di intervento presente che ha valore pari a  $I_d=300$  mA, dalla relazione sopra indicata la resistenza di terra deve essere inferiore a 166 W. Questo valore costituisce pertanto condizione di progetto per l'impianto di terra.

## 8 PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO ED IL CORTO CIRCUITO

I conduttori attivi di un circuito elettrico devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce sovracorrente (sovraccarico o corto circuito).

La protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti è assicurata con dispositivi che assicurano entrambe le protezioni. In ogni caso essi devono essere tra loro coordinati.

Per assicurare la protezione il dispositivo deve:

- interrompere sia la corrente di sovraccarico sia quella di corto circuito, interrompendo, nel secondo caso, tutte le correnti di corto circuito che si presentano in un punto qualsiasi del circuito, prima che esse provochino nel conduttore un riscaldamento tale da danneggiare l'isolamento;

- essere installato in generale all'origine di ogni circuito e di tutte le derivazioni aventi portate differenti (diverse sezioni dei conduttori, diverse condizioni di posa e ambientali, nonché un diverso tipo di isolamento del conduttore).

Per quanto concerne il sovraccarico:

- per assicurare la protezione, le caratteristiche del dispositivo devono essere coordinate con quelle del conduttore, cioè devono essere soddisfatte le seguenti due condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_Z$$

dove:

$I_B$  = corrente di impiego del circuito

$I_Z$  = portata del cavo a regime permanente



$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione (nei dispositivi regolabili la  $I_n$  è la corrente regolata scelta)

$I_f$  = - corrente, per gli interruttori, che assicura il funzionamento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite

- corrente, per i fusibili gG, di fusione entro un tempo convenzionale

Per quanto concerne la protezione contro il corto circuito, il dispositivo di protezione:

- può essere installato lungo la conduttura ad una distanza dall'origine non superiore a 3 m, purché questo tratto sia rinforzato in modo da ridurre al minimo il rischio di corto circuito;

- non deve essere posto vicino a materiale combustibile o in luoghi con pericolo di esplosione.

Inoltre per assicurare la protezione deve soddisfare le due seguenti condizioni:

- avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto in cui è installato.

E' ammesso tuttavia (Norma CEI 64-8, art. 434.3.1) l'impiego di un dispositivo di protezione con un potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo che abbia il necessario potere di interruzione (protezione di sostegno). In questo caso l'energia specifica ( $I^2 t$ ) lasciata passare dal dispositivo a monte non deve superare quella che può essere ammessa senza danni dal dispositivo o dalle condutture situate a valle;

- deve intervenire in un tempo inferiore a quello che farebbe superare al conduttore la massima temperatura ammessa ossia deve essere verificata, qualunque sia il punto della conduttura interessata al corto circuito, la condizione:

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

Per corto circuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo necessario affinché una data corrente di corto circuito porti in condizioni di servizio ordinario un conduttore alla temperatura limite, può essere calcolato in prima approssimazione con la formula (derivata dalla precedente):

$$\sqrt{t} = \frac{K \cdot S}{I}$$

dove:

$(I^2 t)$  = integrale di Joule o energia specifica in  $[A^2 s]$  lasciata passare, per la durata del corto circuito, dal dispositivo di protezione

$I$  = corrente di corto circuito (valore efficace)

$K$  = fattore dipendente dal tipo di conduttore (Cu a Al) e isolamento (CEI 64-8/ 434.3.2 Commento e Norma) che per una durata di corto circuito  $\leq 5$  s è:

- 115 per conduttori in Cu isolati con PVC

- 135 per conduttori in Cu isolati con gomma ordinaria o gomma butilica

- 143 per conduttori in Cu isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato

- 74 per conduttori in Al isolati con PVC

- 87 per conduttori in Al isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato

- 115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in Cu

$S$  = sezione dei conduttori da proteggere

$t$  = tempo di intervento del dispositivo di protezione assunto  $< 5$  s



## 9 QUADRI GENERALI

### NOTA GENERALE PER TUTTI I QUADRI ELETTRICI:

Il quadro dovrà essere realizzato conformemente alla Norma CEI EN 61439, e sarà dotato di una o più unità di arrivo e di un numero adeguato di unità di partenza.

I modelli costruttivi dovranno prevedere l'impiego di involucri metallici o in materiale isolante e comprenderanno tipi sia per posa a pavimento (armadi) che a parete (cassette), di differenti dimensioni e caratteristiche.

Il quadro dovrà essere equipaggiato almeno con le seguenti apparecchiature:

- interruttore generale eventualmente comandato da relè differenziale: qualora necessario e non integrato nell'interruttore stesso (generalmente per interruttori con corrente nominale superiore a 250A), il relè differenziale dovrà essere installato sul quadro ed alimentato da un trasformatore toroidale posizionato sui cavi;
- interruttori per i servizi ausiliari;
- apparecchi ausiliari (quali contattori, strumenti di misura e regolazione, trafo per ausiliari, spie, ecc.);
- interruttori per l'alimentazione delle varie utenze (compresa l'alimentazione al complesso di rifasamento, se previsto).

Ai fini del coordinamento dell'isolamento, ogni componente dell'impianto deve avere una tenuta ad impulso superiore alla sovratensione attesa nel punto d'installazione. A tal fine l'impianto elettrico viene convenzionalmente suddiviso in quattro zone, corrispondenti a 4 categorie di sovratensione, secondo valori decrescenti:

- Categoria IV, zona inizio impianto;
- Categoria III, a livello dei circuiti di distribuzione;
- Categoria II, a livello degli apparecchi utilizzatori;
- Categoria I, per livelli protetti in modo speciale.

Possono essere installate le seguenti tipologie differenti di quadri:

- quadri dichiarati ASD dal costruttore;
- quadri ANS;
- centralini e quadri conformi alla norma CEI 23-51.

#### *Quadri dichiarati ASD dal costruttore*

Adatti ad essere installati in ambienti dove possono essere utilizzati da personale non addestrato.

Il grado di protezione dell'involucro deve essere  $IP \geq 2XC$ .



**Quadri non dichiarati ASD dal costruttore**  
(ANS o conformi alla Norma CEI 23-51)

Il quadro deve:

- essere installato in apposito locale ove non possa aver accesso personale non addestrato, oppure
- avere sportello con chiusura a chiave.

**Tutti i quadri saranno realizzati in conformità con le norme 61339-3 (apparecchiature assiemate di protezione e di manovra di bassa tensione destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD). Sarà cura dell'installatore fornire a fine lavori le relative dichiarazioni di conformità.**

**Ogni interruttore o apparecchiatura del quadro elettrico dovranno essere identificati da targhette con indicazioni coerenti con quelle riportate sugli schemi elettrici allegati.**

**Ogni quadro dovrà essere esternamente identificato da apposita targhetta con la denominazione riportata sugli schemi (Q...) oltre che quella indicante il costruttore del quadro stesso. In tutti i quadri dovrà essere presente una tasca con gli schemi elettrici aggiornati.**

**Prevedere in ogni quadro elettrico almeno il 30% di spazio disponibile per eventuali futuri ampliamenti.**

**N.B. Tutti gli interruttori differenziali dovranno essere del tipo insensibile alle perturbazioni atmosferiche.**

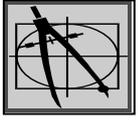
**Tutti i Quadri elettrici dovranno essere installati in armadi di tipo stradale in vetroresina con serratura e mangia a scomparsa**

**Il dimensionamento esatto d'ogni quadro sarà a cura del costruttore che dovrà verificare le problematiche inerenti alle sovratemperature interne, alla tenuta al corto circuito, al tipo di posa e di tutte le prescrizioni per poter certificare il quadro.**

### **9.1 QUADRO INTERRUTTORE GENERALE UTENTE**

La fornitura dell'energia avviene in apposito armadio di tipo stradale per esterno nei pressi della cabina elettrica di trasformazione dell'Ente Distributore, a circa 40m dell'area di sosta in oggetto (vedi planimetria). All'interno del medesimo armadio, ma segregato in apposito vano, deve essere posizionato il nuovo quadro elettrico contenente l'interruttore generale utente di dimensioni idonee al contenimento di tutta l'apparecchiatura rappresentata sullo schema allegato n.2205A-11. Grado di protezione IP44 a portella chiusa. Prevedere 30% di spazio disponibile.

Da esso sarà derivata la linea di alimentazione al Quadro Area di Sosta Camper, costituita da una linea in cavo multipolare posata in tubazione interrata predisposta ed esclusa dalla fornitura. Le caratteristiche dell'interruttore di protezione e della linea di alimentazione sono indicate sullo schema elettrico allegato.



## **9.2 QUADRO AREA SOSTA CAMPER**

Il Quadro Elettrico Distribuzione dell'Area Sosta Camper (di nuova fornitura) sarà installato all'interno di un armadio stradale in vetroresina con serratura e maniglia (anch'esso di nuova fornitura) posizionato nei pressi dell'area in oggetto su basamento in calcestruzzo appositamente predisposto (vedi planimetria). Sarà costituito da un quadro da parete in materiale plastico con porta di chiusura trasparente e serratura da min. 54 moduli DIN, grado di protezione IP44, con montate e connesse le apparecchiature principali rappresentate sullo schema elettrico allegato n. 2205A-12.

Prevedere il 30% di spazio disponibile per eventuali ampliamenti

## **10 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE: INDICAZIONI GENERALI RELATIVI ALLE CONDUITTURE**

### *CAVI E CONDUTTORI*

La distribuzione dell'energia sarà effettuata con cavo di tipo non propagante l'incendio, non propaganti la fiamma (CEI 20-22III, 20-35) ed a bassissima emissione di fumi e gas tossici (CEI 20-37, CEI 20-38) tipo FG16OM16 e FG17. Le sezioni minime dei conduttori per le alimentazioni delle singole utenze, non devono essere inferiori a quelle indicate negli elaborati grafici di progetto.

I cavi utilizzati per corrente alternata devono inoltre essere posati in maniera da evitare pericolosi surriscaldamenti per effetto induttivo, mediante l'impiego di cavi multipolari o raggruppando in unico tubo i cavi unipolari di fase e neutro.

Sono vietate giunzioni dei cavi lungo il percorso; ogni giunzione o derivazione ecc. sarà realizzata esclusivamente all'interno di apposite cassette di derivazione.

Le linee elettriche saranno dotate di capicorda fissati a compressione ed isolati con guaine termorestringenti e nastri autovulcanizzanti.

Il colore dei conduttori sarà fissato in fase esecutiva, in ogni caso il colore blu contraddistinguerà sempre ed esclusivamente il conduttore del neutro ed il giallo-verde il conduttore di terra. Non è ammesso l'utilizzo di questi due colori per nessuna altro servizio.

Particolare cura deve essere posta alla divisione dei circuiti. A circuiti con tensione diversa deve corrispondere un'apposita tubazione. Ove non fosse possibile, la tensione di isolamento di tutti i conduttori presenti nella stessa tubazione sarà quella valida per la tensione più alta.

Le alimentazioni di apparecchi fissi saranno realizzate con cavo apposito multipolare con guaina di protezione posato in apposita tubazione limitando al minor tratto possibile la parte di cavo non protetto meccanicamente

### *TUBAZIONI*

La posa di tutte le linee elettriche, linea montante e linee di alimentazione apparecchiature, avverrà all'interno di tubazioni interrate appositamente predisposta e non oggetto della presente fornitura d'opera.



## 11 PRESCRIZIONE PER AREE DI SOSTA CARAVAN O CAMPER

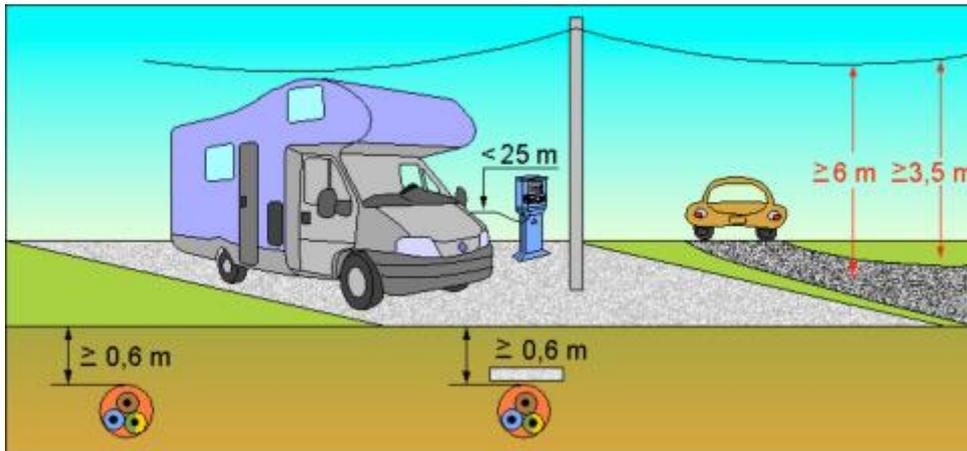
L'impianto elettrico nelle aree di campeggio per l'alimentazione di Caravan o Camper, deve essere realizzato conformemente a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8/7, Sezione 708, Aree di campeggio per caravan e camper (nei caravan e dei camper, non alimentati a 12 V in corrente continua, gli impianti elettrici devono essere conformi alla sezione 721 della CEI 4-8).

I quadri di alimentazione delle piazzole, sorretti da colonnine, permettono tramite prese a spina la connessione, e la sconnessione, alla rete fissa di alimentazione di caravan camper e tende sistemati nelle piazzole di sosta. Le prese a spina, devono avere corrente nominale non inferiore a 16 A e possedere un grado di protezione contro le influenze ambientali non inferiore a IP44 (protezione contro la penetrazione dei corpi solidi di diametro  $>1,0$  mm e contro gli spruzzi d'acqua).

La norma raccomanda per ogni quadro di alimentazione un massimo 4 prese a spina oppure 8 se installate su due lati. Ogni presa a spina deve essere individualmente dotata di protezione contro le sovracorrenti e di interruttore differenziale con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA. Le colonnine devono essere collocate in posizione stabile e sicura e si devono evitare gli attraversamenti di strade da parte dei cavi di alimentazione.

I quadri delle colonnine possono essere alimentati indifferentemente mediante cavi isolati con linea aerea o preferibilmente interrata.

Nella distribuzione dei cavi devono essere rispettate le seguenti distanze (figura 2):



- distribuzione aerea, altezza da terra  $> 6$  m nelle zone di transito e  $> 3,5$  m nelle altre zone;
- distribuzione interrata, profondità  $> 0,6$  m, con posa fuori dalle piazzole e dalle aree dove potrebbero essere infissi dei picchetti per il fissaggio a terra delle tende, a meno che i cavi non abbiano una protezione meccanica addizionale.

La norma raccomanda che i collegamenti con il quadro di alimentazione siano eseguiti mediante una spina e una presa mobile secondo CEI EN 60309-2 e un cavo flessibile con conduttore di protezione tipo H07RN-F o equivalente, di colore scelto secondo la tabella CEI UNEL 00722.

La distanza di connessione fra il quadro e il punto di collegamento con l'utenza non deve superare i 25 m. Per correnti nominali di 16 A deve avere una sezione almeno di  $2,5\text{ mm}^2$  e, se necessario, occorre tenere conto, nel tarare le protezioni, della corrente di corto circuito minima calcolata alla fine del cordone prolungatore.



## 12 IMPIANTO DI TERRA

Deve essere realizzato un impianto di terra costituito da picchetti di terra in pozzetto ispezionabile infissi nel terreno e distanziati circa 20m ed interconnessi tra loro da corda di rame nudo da 35mmq.

Al suddetto impianto devono essere collegati i conduttori di protezione e i conduttori di equipotenzialità principali e supplementari relativi alle masse estranee (tubazioni metalliche per acqua, gas, strutture metalliche ecc.).

**Per l'applicazione della misura di protezione contro i contatti indiretti a mezzo di interruzione automatica dell'alimentazione, la tensione di contatto limite convenzionale nei luoghi previsti è la seguente:  $U_L=50V$**

Trattandosi di sistema di distribuzione TT in ambiente ordinario deve essere soddisfatta la relazione  $R_a \cdot I_a < 50$ .

**Il valore più elevato accettabile per le resistenza di terra è:**

$$R_E = U_L / I_{dn} = 50 / 0,3 = \underline{166 \Omega}$$

L'impianto sarà costituito da n.2 picchetti di dispersione in acciaio zincato 1500x50x50x5mm in pozzetto di terra ispezionabile infissi nel terreno e rappresentati sulla planimetria allegata, interconnessi con corda in rame nudo da 35mmq (dispensore orizzontale) interrata.

- collettore di terra ubicato nel quadro di Distribuzione costituito da una barra in rame dotata di appositi morsetti al quale va collegato il conduttore di terra (sezionabile per la misura del valore di resistenza dell'impianto di terra) e i conduttori di protezione principali (in rame isolato giallo-verde) al quale vanno collegati gli impianti di protezione delle varie utenze e di equipotenzialità .

**L'impianto deve essere rispondente alla norma CEI 64-8 e sarà compito dell'installatore effettuare tutte le verifiche di continuità ed efficienza prima di effettuare il collegamento al collettore di terra principale, oltre che effettuare la misura di resistenza di terra per verificare che il valore non sia superiore a quello massimo accettabile sopra indicato.**

**L'impianto di terra deve essere sottoposto a controllo di verifica periodica ai sensi del DPR 22 ottobre 2001 n.462.**

## 13 CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Il conduttore di protezione è derivato, dal collettore di terra e, seguendo ogni rispettivo montante, arriverà a tutti i quadri e sottoquadri.



## **14 VERIFICHE E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI**

Dopo l'ultimazione dei lavori e prima della messa in servizio dell'impianto e del rilascio della relativa dichiarazione di conformità da parte dell'impresa installatrice sulla base della legge 37/08, la stessa dovrà procedere alle verifiche per accertare che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le norme CEI 64-8 ed in particolare dovrà controllare:

- esame a vista: dovrà accertare che i componenti elettrici siano:
  - conformi alle prescrizioni di sicurezza e progettuali;
  - scelti e messi in opera correttamente;
  - non danneggiati in modo visibile;
- prove:
  - continuità dei conduttori di protezione e equipotenziali;
  - misura della resistenza di terra;
  - verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale;
  - misura della resistenza d'isolamento.
  - verifica funzionale

## **15 DISPOSIZIONI FINALI**

Al termine dei lavori dovrà essere consegnata al committente una copia completa dei disegni esecutivi con tutte le modifiche apportate in corso d'opera. Dovranno essere eseguite tutte le verifiche strumentali e/o analitiche previste dalla normativa vigente e redatta la Dichiarazione di Conformità così come prescritto del decreto ministeriale 37/2008.