

COMUNE DI AREZZO



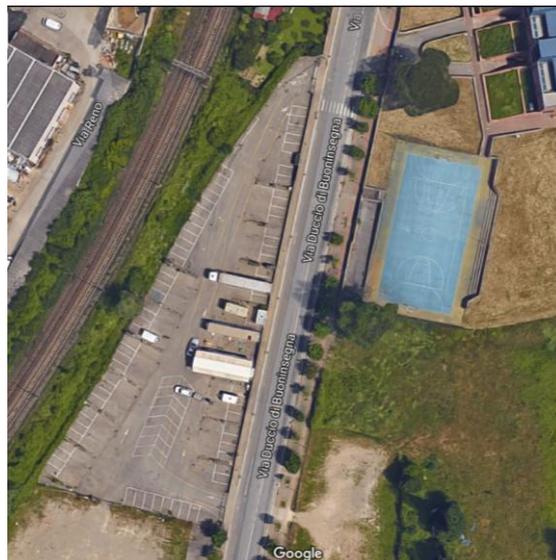
**REALIZZAZIONE AREA DI SOSTA ATTREZZATA
A PAGAMENTO PER CAMPER ALL'INTERNO DELL'AREA
DENOMINATA "SPETTACOLI VIAGGIANTI" IN VIA DUCCIO DI
BUONINSEGNA**

PROGETTO ESECUTIVO

**RELAZIONE SPECIALISTICA
IMPIANTO ELETTRICO**

Elaborato: RS

Data: 17.08.2018



Il Progettista
Ing . Massimo Dragoni

*Il Responsabile Unico del
Procedimento*
Rag. Paolo Scicolone

1) PREMESSA

1.1) GENERALITA'

Gli impianti elettrici descritti nella presente relazione verranno realizzati da ATAM Parcheggi S.p.A., nell'area denominata "Spettacoli Viaggianti", posta in via Duccio di Buoninsegna nel Comune di Arezzo, destinata ad "Area di sosta attrezzata per camper".

L'intervento prevede la realizzazione degli impianti elettrici per l'installazione di prese interbloccate, a servizio delle piazzole per camper, installate all'interno di vani tecnici in muratura. Le prese saranno singolarmente dotate di proprio interruttore di protezione e limitatore di energia, alimentate da quadri di zona principali e secondari; i tre quadri elettrici principali preleveranno l'alimentazione da altrettanti gruppi di misura installati all'interno dei vani tecnici principali, esistenti, destinati ai contatori.

La colonnina di servizio per il rifornimento dell'acqua, posta in prossimità del cancello d'ingresso, avrà un'alimentazione indipendente tramite linea dedicata.

Gli impianti elettrici saranno alimentati da n. 3 forniture in bassa tensione di e-Distribuzione.

Per l'intervento in oggetto è prevista la redazione del progetto ai sensi del Decreto 22 Gennaio 2008 n. 37.

Per una migliore comprensione del progetto degli impianti da realizzare, occorre fare riferimento, oltre che alla presente relazione tecnica, anche all'insieme delle tavole grafiche, alle specifiche tecniche ed agli altri documenti descrittivi di progetto.

1.2) DATI TECNICI DI RIFERIMENTO

- Alimentazione da rete pubblica a 230/400V (sistema di I^a Categoria CEI 64-8/2 art. 22.1);
- Sistema di collegamento a terra TT;
- Potenza impegnata presunta:
 - 1) contatore su vano tecnico Z1: 6 kW + 10% = 6,6kW 230V;
 - 2) contatore su vano tecnico Z2: 17 kW + 10% = 18,7kW 400V+N;
 - 3) contatore su vano tecnico Z3: 25 kW + 10% = 27,5kW 400V+N;
- Corrente di c.to a c.to presunta sui punti di allacciamento pari a 10kA - 15kA (3F+N) e 6kA (FN);
- Distribuzione principale a 2 conduttori + PE e 4 conduttori + PE;
- Caduta di tensione massima ammissibile 4%;
- Potenza prelevabile da ciascuna delle 30 prese interbloccate, a servizio delle piazzole: 1,38kW 230V.

1.3) OSSERVANZA DELLE LEGGI E NORME VIGENTI

La realizzazione di tutti gli impianti, nel loro complesso, avverrà nel pieno rispetto delle leggi e normative tecniche vigenti la cui conoscenza e applicazione è data per nota ed accettata dalla Ditta esecutrice degli impianti medesimi, per i vari settori di specializzazione.

E' altresì chiaro che le ditte esecutrici dovranno essere tenute al rispetto ed alla applicazione di eventuali nuove normative o disposizioni di legge che dovessero essere emanate nel corso dei lavori e la cui applicazione sia espressamente richiesta per i lavori in essere nonché alla realizzazione di eventuali modifiche

o sistemazioni degli impianti realizzati sino alla piena loro collaudabilità da parte di Enti preposti.

Per espresso patto contrattuale, si stabilisce inoltre che, al momento dell'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente e sotto la sua piena ed esclusiva responsabilità, alla puntuale applicazione di tutte le Leggi, Decreti, Regolamenti e Circolari vigenti, emanati dallo Stato e, per i rispettivi ambiti territoriali, dalla Regione, dalla Provincia, dal Comune e dalle altre Autorità competenti, sia in materia di esecuzione di opere private e pubbliche, di caratteristiche e requisiti di accettazione dei materiali, che in materia di sicurezza ed igiene del lavoro, nonché di tutte le norme tecniche emanate da VV.F., I.S.P.E.S.L., CEI, UNI, UNEL, con particolare riferimento a :

- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similari;
- CEI 17-13 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- CEI 17-43 Metodo per la determinazione della sovratemperatura mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS);
- CEI 11-21 Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- CEI 0-21 e s.m.i.: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle Imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7 e successive varianti - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- CEI-UNEL 35024/1 Portata dei cavi in rame in bassa tensione per cavi isolati con materiale elastomerico o termoplastico;
- Legge n.186 del 01/03/68 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge n.791 del 18/10/77 Attuazione della direttiva del consiglio delle comunità Europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- D.L. n.626 del 25/11/96 "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- D.L. n.277 del 31/07/97 "Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996, n. 626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione;
- Decreto 22 Gennaio 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.

1.4) DETERMINAZIONE DEL GRADO DI PROTEZIONE DEGLI IMPIANTI

Gli impianti saranno realizzati con canalizzazioni esterne a vista (canalette in PVC e guaine flessibili in PVC) all'interno dei vani tecnici ed in cavidotti underground per raccordare tra loro i vari vani tecnici e la colonnina Camper Service, con grado di protezione IP65 / IP66, adeguato alla zona d'installazione.

Verranno utilizzati cavi a doppio isolamento, unipolari FG16R16 e multipolari FG16OR16, raccordati tramite pressacavi IP65 / IP66 ai quadri ed alle prese.

2) DIMENSIONAMENTO IMPIANTI

2.1) PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACCORRENTI

Tutti i circuiti sono calcolati per risultare correttamente protetti sia contro i c.to c.to che i sovraccarichi.

Le protezioni saranno realizzate da interruttori aventi potere d'interruzione superiore alle presunte correnti di c.to c.to e correnti nominali tali da rispettare sempre le relazioni :

$$I_B \leq I_n \leq I_z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45 I_z$$
$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

Tutti gli interruttori saranno omipolari.

Esaminando con più attenzione la protezione contro i sovraccarichi si è proceduto alla determinazione delle correnti d'impiego su tutti i circuiti determinando quindi le correnti nominali da assegnare ad ogni singolo interruttore.

La portata del cavo I_z è stata calcolata tenendo conto della nuova Norma CEI UNEL 35024/1; particolare attenzione è stata riposta nell'esame del numero di circuiti raggruppati all'interno delle condutture, del tipo di posa, della temperatura del luogo di installazione e del tipo di isolante in modo da ottenere un coefficiente di declassamento che tenga effettivamente conto della reale situazione impiantistica.

Per quanto concerne la protezione da c.to c.to, tenuto conto delle lcc presunte sul punto di allacciamento alla rete pubblica di distribuzione e delle sezioni dei conduttori dei vari circuiti, è stata calcolata la lcc 3F e la lcc FN in tutti i punti dell'impianto; sono state, inoltre, confrontate le curve dell'energia specifica passante lasciata fluire dagli interruttori ($I^2 t$) con le curve dell'energia specifica passante sopportabile dai cavi ($K^2 S^2$); tali interruttori, previsti per l'interruzione automatica dell'alimentazione, hanno caratteristiche tali che in caso di guasto l' $I^2 t$ lasciato fluire nel tempo d'intervento, non risulta superiore al $K^2 S^2$ dei cavi, considerata la loro sezione e tipo di isolamento.

Tutti i circuiti sono stati protetti contro i sovraccarichi e contro i c.to c.ti con dispositivi di protezione posti esclusivamente al loro inizio.

2.2) IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE

L'impianto di terra risulta essere esistente, con le caratteristiche indicate negli elaborati grafici del progetto generale dell'edificio al quale si rimanda, realizzato in conformità a quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 art. 413.1.4 e dalla Norma CEI 64-12 art. 2.1.1 per gli impianti elettrici aventi modo di collegamento a terra TT.

Le masse dell'impianto utilizzatore saranno messe a terra collegandole ad un impianto di terra distinto da quello della cabina di trasformazione dell'Ente di distribuzione dell'energia.

Il valore della resistenza di terra deve soddisfare la seguente relazione : $RA \leq 50 / I_a$, dove "I_a" è la corrente nominale differenziale I_{dn}, dato che il dispositivo di protezione è a corrente differenziale e RA è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse.

L'uso generalizzato, nell'impianto in esame, di protezioni effettuate tramite interruttori differenziali favorirà l'ottenimento del valore richiesto, infatti essendo presenti nell'impianto interruttori con corrente differenziale I_{dn}=30mA, la resistenza/impedenza di terra non dovrà essere superiore a :

$$RA \leq 50 / 0,03A = 1666,66 \text{ Ohm.}$$

All'interno di ciascuno dei quadri elettrici sarà realizzato il collettore di terra, per il collegamento dei conduttori di protezione PE e dei conduttori equipotenziali EQP ed EQS, i quali verranno collegati all'impianto di messa a terra generale, tramite conduttore di protezione di adeguata sezione.

Il dimensionamento dei conduttori di protezione è stato effettuato utilizzando la Tabella 54F della Norma CEI 64-8 art.543.1.2.

2.3) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Tutte le masse saranno collegate, tramite conduttore di protezione, all'impianto di terra, unico per tutto l'edificio.

La protezione contro i contatti indiretti verrà assicurata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione ai circuiti od ai componenti elettrici, in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, non possano persistere tensioni per una durata sufficiente a causare rischi di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili.

Nell'impianto in esame l'interruzione automatica dell'alimentazione, per la protezione contro i contatti indiretti, verrà garantita tramite l'installazione di interruttori differenziali con soglia di intervento dell'ordine di qualche decina di milliampere (CEI 64-12 art. 1.4.1).

Per ragioni di selettività, in accordo con l'articolo 413.1.4.2 della Norma CEI 64-8/4, è stato utilizzato un dispositivo di protezione a corrente differenziale del tipo S in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale; pertanto per ottenere selettività, nei circuiti di distribuzione, sono stati usati interruttori differenziali con tempo di interruzione non superiore ad 1 s.

La condizione richiesta dalla Norma CEI 64-8 art. 413.1.4.2, che risulta soddisfatta, è la seguente :

$$RA \times I_a \leq 50 \text{ V}$$

dove:

- "RA" è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse;
- "I_a" è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, nel ns. caso è la corrente nominale differenziale I_{dn}.

2.4) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Tale protezione sarà effettuata mediante i seguenti accorgimenti :

- a) tutte le parti attive saranno ricoperte da un isolamento rimovibile mediante distruzione;
- b) le parti attive poste dentro involucri o dietro barriere avranno un grado di protezione non inferiore ad IP 2X (XXB), mentre le superfici orizzontali degli involucri a portata di mano avranno grado di protezione non inferiore ad IP 4X (XXD). L'apertura di involucri o l'eliminazione di barriere sarà possibile solo mediante l'uso di un attrezzo.

L'impiego di interruttori differenziali con $I_{dn} \leq 30$ mA garantisce una ulteriore protezione addizionale contro i contatti diretti.

2.5) CADUTA DI TENSIONE

La caduta di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio utilizzatore non supererà il 4% della tensione nominale dell'impianto.

Nel caso di corrente alternata la caduta di tensione DV e la caduta di tensione percentuale DV% sono stati calcolati con le formule seguenti:

$$DV = \frac{C_t \cdot I \cdot L}{1000} \text{ (V);} \quad DV\% = \frac{DV}{V_n} \cdot 100$$

3) DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il presente intervento riguarda la realizzazione degli impianti elettrici all'interno dell'area denominata "Spettacoli Viaggianti", posta in via Duccio di Buoninsegna nel Comune di Arezzo, destinata ad "Area di sosta attrezzata per camper".

Indichiamo di seguito, in maniera sintetica, le opere relative agli interventi sopra descritti:

- 1) L'area di sosta risulta dotata di tre vani tecnici principali realizzati in cemento armato, dotati di sportelli metallici con chiusura a chiave. I manufatti hanno vari vani tecnici tra loro indipendenti, predisposti per l'installazione dei contatori di energia di e-Distribuzione, dei quadri elettrici dell'utente e delle prese per prelievo energia.
- 2) I tre manufatti principali risultano collegati, tramite cavidotti underground, con i quattro vani tecnici secondari, distribuiti nell'area, e con la colonnina camper service, da installare in prossimità del cancello d'ingresso. In tali cavidotti verranno inseriti i circuiti di alimentazione delle prese / utenze derivati dai quadri principali.
- 3) All'interno dei vani tecnici principali dedicati ad e-Distribuzione ed all'utente, verranno installati:
 - *nel vano tecnico Z1:*
 - contatore monofase da 6kW;
 - quadro elettrico QZ1 dotato di interruttore magnetotermico e barre modulari per la derivazione dei circuiti verso le prese;

- n. 4 prese interbloccate monofasi da 16A, in doppio isolamento, dotate di interruttore magnetotermico differenziale 2x6A (C), PI=6KA, Id=0,03A (AC);
- *nel vano tecnico Z2:*
- contatore trifase+N da 17kW;
- quadro elettrico QZ2 dotato di interruttore magnetotermico generale e di interruttore magnetotermico differenziale a protezione del circuito derivato verso il quadro di zona secondario QZ2.1, barre modulari per la derivazione dei circuiti verso le prese;
- n. 6 prese interbloccate monofasi da 16A, in doppio isolamento, dotate di interruttore magnetotermico differenziale 2x6A (C), PI=6KA, Id=0,03A (AC);
- *nel vano tecnico Z3:*
- contatore trifase+N da 25kW;
- quadro elettrico QZ3 dotato di interruttore magnetotermico differenziale generale e di interruttori magnetotermici / differenziale a protezione dei 3 circuiti derivati verso i quadri di zona secondari QZ3.1, QZ3.2, QZ3.3 e del circuito derivato verso la colonnina camper service, barre modulari per la derivazione dei circuiti verso le prese e verso i quadri secondari;
- n. 4 prese interbloccate monofasi da 16A, in doppio isolamento, dotate di interruttore magnetotermico differenziale 2x6A (C), PI=6KA, Id=0,03A (AC);

4) All'interno dei vani tecnici secondari, verranno installati:

- *nel vano tecnico Z2.1:*
- quadro elettrico QZ2.1 dotato di interruttore sezionatore non automatico e barre modulari per la derivazione dei circuiti verso le prese;
- n. 4 prese interbloccate monofasi da 16A, in doppio isolamento, dotate di interruttore magnetotermico differenziale 2x6A (C), PI=6KA, Id=0,03A (AC);
- *nel vano tecnico Z3.1:*
- quadro elettrico QZ3.1, dotato di interruttore sezionatore non automatico e barre modulari per la derivazione dei circuiti verso le prese;
- n. 4 prese interbloccate monofasi da 16A, in doppio isolamento, dotate di interruttore magnetotermico differenziale 2x6A (C), PI=6KA, Id=0,03A (AC);
- *nel vano tecnico Z3.2:*
- quadro elettrico QZ3.2, dotato di interruttore sezionatore non automatico e barre modulari per la derivazione dei circuiti verso le prese;
- n. 4 prese interbloccate monofasi da 16A, in doppio isolamento, dotate di interruttore magnetotermico differenziale 2x6A (C), PI=6KA, Id=0,03A (AC);
- *nel vano tecnico Z3.3:*
- quadro elettrico QZ3.3, dotato di interruttore sezionatore non automatico e barre modulari per la derivazione dei circuiti verso le prese;

- n. 4 prese interbloccate monofasi da 16A, in doppio isolamento, dotate di interruttore magnetotermico differenziale 2x6A (C), PI=6KA, Id=0,03A (AC).
- 5) Il collegamento tra i contatori ed i quadri QZ1, QZ2 e QZ3 verranno realizzati tramite cavi unipolari FG16R16, posati all'interno di guaina flessibile nell'attraversamento della parete in cemento armato, e raccordati con i quadri tramite pressacavi IP65 .
- 6) I circuiti in cavo FG16OR16 in uscita dai quadri elettrici, all'interno del vano tecnico, saranno inseriti all'interno di canalette di PVC IP4X, all'uopo installate, fino al raggiungimento delle prese e/o dei cavidotti underground.
- 7) All'interno di ciascun vano tecnico principale e secondario risulta presente una codetta, costituita da corda di rame nuda 1x35mmq, collegata all'impianto di terra disperdente. All'interno della canaletta di PVC verrà realizzata una giunzione, tramite morsetto a C pinzato, con un nuovo conduttore di terra 1x16mmq FS17 giallo-verde, che collegherà il collettore di terra interno a ciascun quadro elettrico. Da ciascun collettore di terra verranno derivati i conduttori di protezione delle utenze.