

CLIENTE:

**COMUNE DI PORTO MANTOVANO
STRADA STATALE CISA, 112
46047 PORTO MANTOVANO
(MN)**

OGGETTO:

**ADEGUAMENTO ILLUMINAZIONE
CAMPO DA CALCIO
SITO IN SOAVE DI PORTO MANTOVANO
(MN)**

ELENCO DOCUMENTI:

**RELAZIONE TECNICA
ELENCO PREZZI
ALLEGATI TECNICI
COMPUTO METRICO
SCHEMI QUADRI ELETTRICI
DISEGNI PLANIMETRICI**

**Il Tecnico
Ferretti Per. Ind. Maurizio**

1	30/10/2015	.Aggiornamento	Kujtim.	FM
0	13/07/2012	Prima emissione	Daniele	FM
Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato / Approvato
Pratica N°		23472-PE		

Via Parigi, 30 – 46047 Porto Mantovano (MN) Tel.0376 396667 – Fax 0376 396668

e-mail: info@studio-ferretti.it - maurizio.ferretti@pec.eppi.it - aronne.ferretti@pec.eppi.it

PROGETTAZIONE E DIREZIONE DEI LAVORI PER IMPIANTI ELETTRICI E FOTOVOLTAICI NEGLI EDIFICI CIVILI ED INDUSTRIALI
PROGETTAZIONE D'ILLUMINAZIONE PUBBLICA - PROGETTAZIONE IMPIANTI DOMOTICI - VERIFICHE - COLLAUDI - STIME E PERIZIE

CLIENTE:

**COMUNE DI PORTO MANTOVANO
STRADA STATALE CISA, 112
46047 PORTO MANTOVANO
(MN)**

OGGETTO:

**ADEGUAMENTO ILLUMINAZIONE
CAMPO DA CALCIO
SITO IN SOAVE DI PORTO MANTOVANO
(MN)**

TIPO DOCUMENTO:

RELAZIONE TECNICA

**Il Tecnico
Ferretti Per. Ind. Maurizio**

1	30/10/2015	Revisione	Kujtim	FM
0	13/07/2012	Prima emissione	Daniele	FM
Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato / Approvato
Pratica N°23472				

SOMMARIO

RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI DI RIFERIMENTO:	3
C) CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE	6
D) DISPOSIZIONI TECNICHE	6
D.01) CAVI E CONDUTTORI	6
D.02) CAVIDOTTI	9
D.02a) DISTANZE DEI SOSTEGNI E DEI CORPI ILLUMINANTI DALLE LINEE ELETTRICHE AEREE ESTERNE	12
D.03) DETERMINAZIONE DELLE POTENZE	13
D.04) DETERMINAZIONE DEGLI ILLUMINAMENTI	13
D.05) CRITERI DI SCELTA DEI CONDUTTORI	13
D.06) IMPIANTI DI MESSA A TERRA	15
D.09) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	17
D.10) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	17
D.11) DETERMINAZIONE DELL'ANELLO DI GUASTO	17
D.12) IMPIANTI ELETTRICI NEI LOCALI CON BAGNI E DOCCE	19
D.13) PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI	21
D.14) DOCUMENTAZIONE FINALE	21
01.00) QUADRI ELETTRICI	22
02.00) LINEE PRINCIPALI E CAVIDOTTI	23
03.00) IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	24
08.00) CORPI ILLUMINANTI	24
09.00) APPARECCHIATURE VARIE	24
10.00) OPERE EDILI	25

A) SCOPO

Il presente Progetto tratta l'adeguamento degli impianti elettrici del campo sportivo sito in Soave di Porto Mantovano (MN), in particolare dell'illuminazione del campo di gioco nonché dell'illuminazione di emergenza per le vie di esodo, di proprietà del comune di Porto Mantovano.

Il progetto ha per oggetto la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali e gli apparecchi necessari per la realizzazione a regola d'arte degli impianti elettrici comprensivi di eventuali altre opere accessorie necessarie per la realizzazione degli stessi, secondo quanto previsto dal presente Progetto esecutivo.

Le caratteristiche, e le qualità delle apparecchiature e degli impianti, sono esposti nei seguenti documenti:

- RT – Relazione Tecnica (presente documento);
- EP – Elenco Prezzi;
- CME – Computo Metrico Estimativo;
- Q01 – QG Quadro elettrico generale adeguamento
- PL01 – PL02 disegno planimetrico;
- Capitolato Speciale d'Appalto.

Le marche e le tipologie dei materiali non si intendono vincolanti per la ditta installatrice, ma eventuali modifiche dovranno essere proposte ed attuate previa approvazione della D.L.: in accordo con il Committente.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI DI RIFERIMENTO:

DLgs 9 aprile 2008 , n° 81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.M. 22 gennaio 2008, n°37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdieces, 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.
DPR 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.
D.P.R. 18/04/1994 n. 392	Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza
D.M. 14 giugno 1989 n° 236	Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
Legge 1/3/1968 n° 186:	disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
Legge Regione Lombardia 27/03/2000 n. 17:	Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso
Legge Regione Lombardia 21/12/2004 n. 38:	Modifiche e integrazioni alla legge regionale 27 marzo 2000 n.17 ed ulteriori disposizioni
Prescrizioni delle Autorità locali:	Comando dei VV.FF. locale Indicazioni dell'ente erogatore dell'energia elettrica Indicazioni della TELECOM
Norma It. CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
Norma It. CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
Norma It. CEI 3-14	Segni grafici per schemi elettrici.
Norma It. CEI 11-4	Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne
Norma It. CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica
Norma It. CEI 11-20	Impianti di produzione di energia elettrica gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
Norma It. CEI 11-25	Calcoli delle correnti di cortocircuito nelle reti trifase a corrente alternata.

Norma It. CEI 11-27	Lavori su impianti elettrici
Norma It. CEI 11-28	Guida d'applicazione per il calcolo di correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione.
Norma It. CEI EN 60439-1 -	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
Norma It. CEI EN 60439-2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
Norma It. CEI EN 60439-3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso Quadri di distribuzione (ASD)
Norma It. CEI 20-20	Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V
Norma It. CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
Norma It. CEI EN 60898	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
Norma It. CEI EN 61386	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Norma It. CEI EN 60998-1	Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
Norma It. CEI EN 61009-1	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
Norma It. CEI EN 50086-2-4	Sistemi di canalizzazione per cavi. Sistemi di tubi Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
Norma It. CEI 23-49	Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile
Norma It. CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
Norma It. CEI 64-8	VOLUME Norma CEI 64-8 per impianti elettrici utilizzatori Criteri di applicabilità. Prescrizioni di progettazione ed esecuzione.
Norma It. CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
Norma It. CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni
Norma It. CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali
Norma It. CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
Norma It. CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
Norma It. CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche
Norma It. CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
Norme CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
Norma It. CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
Norma It. CEI 64-50	Edilizia residenziale Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
Norma It. CEI EN 50172	Sistemi di illuminazione di emergenza
Norma It. CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
Norma It. CEI EN 60931-1	Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000V Parte 1: Generalità - Prestazioni, prove e valori nominali - Prescrizioni di sicurezza Guida per l'installazione e l'esercizio
Norma It. CEI EN 60081	Lampade fluorescenti a doppio attacco Specifiche di prestazione
Norma It. CEI EN 60598-1	Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove

Norma It. CEI-UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
Norma It. CEI-UNEL 35024/2	Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
Norma It. UNI EN 1838:2000	Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
D.M. 26 agosto 1992	Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
D.P.R. 24 luglio 1996 n° 503	Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
Norme UNI 10840	Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME TECNICHE PER IMPIANTI SPORTIVI

D.M. 10 settembre 1986 n° 62	Impianti sportivi: Norme di sicurezza
Norma It. UNI EN 12193	Luce e illuminazione - Illuminazione di installazioni sportive.

Norme CONI/FIGC per impiantistica sportiva

- CEI EN 60598:	Apparecchi di illuminazione - Requisiti generali.
- CEI EN 60598:	Proiettori.
- CEI EN 60662:	Lampade a vapori di Sodi o ad Alta Pressione.
- CEI EN 60922:	Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari) – prescrizioni generali e di sicurezza.
- CEI EN 60923:	Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari) – prescrizioni di prestazione.
- CEI EN 61049:	Condensatori da utilizzare nei circuiti di lampade fluorescenti tubolari e di altre lampade a scarica - prescrizioni di prestazione.
- CEI EN 61167:	Lampade ad alogenuri metallici

C) CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE

L'impianto elettrico sarà alimentato dalla rete ENEL B.T. alle tensioni di 400V trifasi; 50 Hz, tramite punto di consegna ubicata nella nicchia apposta. Il solo impianto di illuminazione ha un assorbimento di 32 kW. Sarà da prevedere un adeguamento del contratto con l'ente fornitore.

Il sistema di distribuzione è classificato come TT, con impianto di terra d'utente.

D) DISPOSIZIONI TECNICHE

D.01) CAVI E CONDUTTORI

I cavi devono avere una tensione nominale d'isolamento, sia verso terra (U_0) che tra i conduttori attivi (U), adeguata come riassunto in tabella A.

Tipo di utilizzo e modalità di posa	Caratteristiche di isolamento minime del cavo U_0/U
Categoria 0	300/300 V
Categoria I (segnale)	300/450 V
Categoria I (FM, posa non interrata)	450/750 V
Categoria I (FM, posa interrata)	0,6/1 kV
Categoria II (qualsiasi tipo di posa)	12/20 kV

Tabella A

Tutti i conduttori dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 0072-74 e 00712 e cioè:

Colore conduttore	Funzione conduttore
Giallo-Verde	Conduttore di protezione
Blu chiaro	Conduttore di Neutro
Nero, Marrone, Grigio	Conduttore di Fase

Tabella B

Le sezioni minime dei conduttori in rame che verranno utilizzati saranno di 1,5 mm² per i circuiti di potenza e 0,5 mm² per circuiti di segnalazione e per i circuiti ausiliari.

La sezione dei conduttori di neutro, nei sistemi monofase, non sarà mai inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase; mentre nei circuiti polifase sarà:

Sezione di fase	Rapporto sezione di fase / sezione di neutro
$S_f \leq 16 \text{ mm}^2$	$S_n = S_f$
$16 < S_f \leq 25 \text{ mm}^2$	$S_n = 16 \text{ mm}^2$
$S_f > 25 \text{ mm}^2$	$S_n = \frac{1}{2} S_f$

Tabella C

Le sezioni di neutro possono essere sempre dimezzate purché il carico sia praticamente equilibrato e sia assicurata la protezione contro le sovracorrenti (per conduttori in rame).

La sezione dei conduttori di terra (PE), conduttori che collegano il nodo principale di terra al dispersore o i dispersori tra loro non deve essere inferiore a quella indicata delle Norme CEI 64-8:

	Protetti meccanicamente		Non protetti meccanicamente
	S_f	S_{pe}	
Protetto contro la corrosione	$< 16 \text{ mm}^2$ $16 \leq S \leq 25 \text{ mm}^2$ $> 25 \text{ mm}^2$	$= S_f$ 16 mm^2 25 mm^2	16 mm^2 se in rame 16 mm^2 se in ferro zincato
Non protetto contro la corrosione	25 mm^2 50 mm^2	(Cu) (Fe-Zn)	

Tabella D

La sezione dei conduttori di protezione (PE), che collegano all'impianto di terra le masse dell'impianto per la protezione contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella Tabella sotto riportata.

Sezione di fase	Rapporto sezione di fase / sezione di neutro
$S_f \leq 16 \text{ mm}^2$	$S_{pe} = S_f$
$16 < S_f \leq 25 \text{ mm}^2$	$S_{pe} = 16 \text{ mm}^2$
$S_f > 25 \text{ mm}^2$	$S_{pe} = 25 \text{ mm}^2$

Tabella E

Quando non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione deve essere:
 $\geq 2,5 \text{ mm}^2$ se è prevista una protezione meccanica;
 $\geq 4 \text{ mm}^2$ se non è prevista una protezione meccanica.

Nel caso di linee aventi conduttori di fase con sezioni elevate la sezione del conduttore di terra e di protezione è ammesso che sia non superiore a 25 mm^2 .

I conduttori equipotenziali ed equipotenziali supplementari servono a mettere masse e masse estranee al medesimo potenziale. La sezione di tali conduttori deve essere:

Conduttore Equipotenziale Principale (Seqp)	Conduttore Equipotenziale Supplementare (Seqs)	
	Massa – massa	Massa – massa estranea
Seqp \geq 0,5 Spe più elevata dell'impianto	Seqs \geq Spe più piccola che collega le due masse	Seqs \geq 0,5 Spe che collega la massa
Min. 6 mm ² Max. 25 mm ²	Min. 2,5 mm ² se protetto meccanicamente Max. 4 mm ² se non protetto meccanicamente	

Tabella F

D.02) CAVIDOTTI

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti e/o cavi a doppio isolamento, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

Il diametro dei tubi deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi in esso contenuto. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o con guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno deve essere inferiore a 10 mm.

Per quanto riguarda la posa interrata le tubazioni isolanti dovranno essere posate ad una profondità di almeno 0,5m, anche se di tipo pesante, con una protezione meccanica supplementare, in modo da resistere alle prove di schiacciamento ed urto richieste, in questo caso il raggio minimo di curvatura dei cavi interrati dovrà essere almeno di 12D dove D è il diametro esterno del cavo, previo precisa indicazione del costruttore del cavo stesso che può ridurre il raggio minimo di curvatura lungo la tubazione interrata, dovranno essere predisposti dei pozzetti di ispezione in corrispondenza delle derivazioni, dei cambi di direzione, delle utenze alimentate, ecc. in modo da facilitarne la posa, rendere l'impianto sfilabile e accessibile per eventuali riparazioni o ampliamenti; i pozzetti dovranno essere di dimensioni tali da permettere l'infilaggio dei cavi rispettando il raggio minimo di curvatura degli stessi.

Le tubazioni interrate dovranno essere realizzate inoltre con cavidotti in polietilene rigidi o flessibili con idonea resistenza allo schiacciamento, adatti alla posa interrata. Non saranno ammessi cavidotti di tipo flessibile corrugato normalmente utilizzati per posa sottointonaco (anche se di tipo pesante).

I tubi interrati possono essere riempiti tenendo conto del fattore di stipamento degli stessi che comunque non deve superare il 60%, questo a garantire un facile sfilaggio-infilaggio dei conduttori in caso di necessità e per permettere il dissipamento del calore emanato dagli stessi.

Le giunzioni dei conduttori nelle condizioni di posa normale devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ad essere apribile solo con attrezzo.

Le giunzioni internamente ai pozzetti, per linee interrate invece, dovranno essere realizzate con apposite muffole a resina colata oppure con morsetti a pressione, nastro autoagglomerante e nastro autovulcanizzante, non sono ammesse interrate, giunzioni realizzate con morsetti, anche internamente a scatole di derivazione.

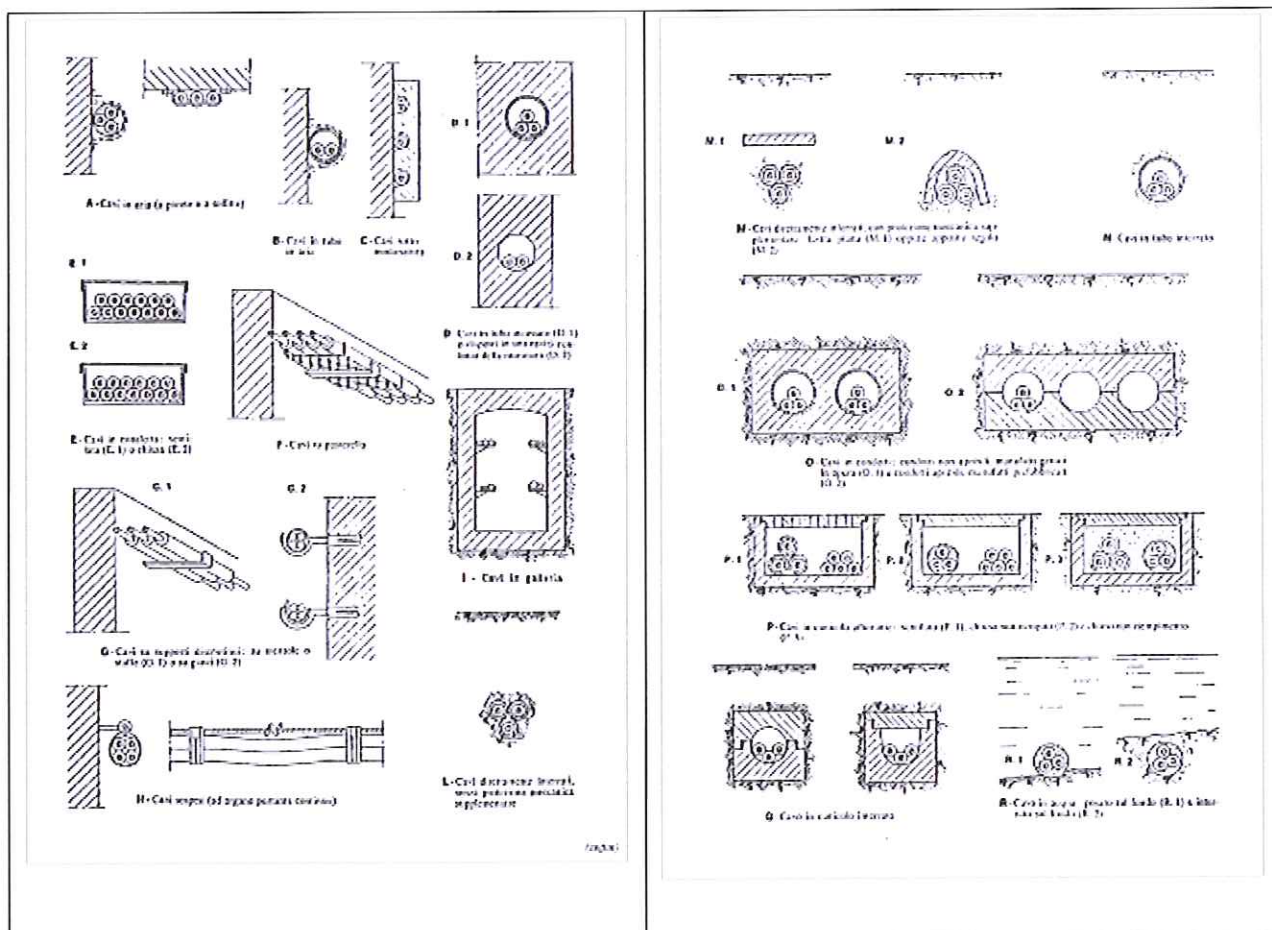
Non sono ammesse in nessun caso giunzioni a nastro.

Nella stessa condotta si potranno posare circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, purchè:

- tutti i conduttori siano isolati per la tensione nominale più elevata presente, oppure
- i cavi di segnali siano isolati per la loro tensione, ma i cavi di energia siano del tipo a doppio isolamento (grado di isolamento 4)

qualora le due precedenti condizioni non siano verificate, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate oppure siano presenti, all'interno delle condutture, alle cassette stesse, tra i morsetti, diaframmi amovibili solo tramite di attrezzo.

I cavi elettrici dovranno essere posati rigorosamente in appositi cavidotti di dimensioni tali da permetterne un facile infilaggio e sfilaggio.



I cavi interrati in prossimità di altri cavi o tubazioni metalliche di servizi (gas, telecomunicazioni, energia elettrica, ecc.) dovranno essere posati nel rispetto delle condizioni particolari e delle distanze minime di rispetto prescritte dalla Norma CEI 11-17:

1) Coesistenza fra cavi di energia e cavi di telecomunicazione interrati

Incroci fra cavi:

Quando entrambi i cavi sono direttamente interrati, il cavo di energia deve essere situato inferiormente al cavo di telecomunicazione e la distanza tra i due cavi non deve essere inferiore a 30cm. Il cavo posto superiormente deve essere inoltre protetto per una lunghezza non inferiore ad un metro con dispositivi costituiti da involucri (cassette o tubi) preferibilmente in acciaio zincato a caldo con pareti di spessore non inferiore a 2mm.

Quando uno dei due cavi è posto dentro appositi manufatti che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi, non è necessario osservare le prescrizioni sopraelencate.

Parallelismi fra cavi:

Nei percorsi paralleli, i cavi di energia e di telecomunicazione devono di regola essere posati alla maggiore possibile distanza tra loro; ove per giustificate esigenze tecniche tale criterio non possa essere rispettato è ammesso posare i cavi vicini tra loro purchè sia mantenuta fra essi una distanza minima, in proiezione su di un piano orizzontale, non inferiore a 30cm. Qualora detta distanza non possa essere rispettata, si deve applicare sul cavo posto a minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota fra essi è minore di 15cm, dei dispositivi di protezione costituiti da involucri preferibilmente in acciaio zincato con spessore non inferiore a 2mm.

Se i cavi di energia e di telecomunicazione sono posti entro tubazioni, cavidotti, cunicoli, non sono richieste particolari distanze di rispetto o protezioni.

2)Coesistenza fra cavi di energia e tubazioni o serbatoi metallici interrati.**Incroci fra cavi di energia e tubazioni metalliche:**

Un cavo di energia direttamente interrato, che incrocia una tubazione metallica, deve essere posto ad una distanza di almeno 50 cm dalla tubazione stessa. Tale distanza può essere ridotta a 30cm se il cavo o il tubo metallico è contenuto in un manufatto di protezione non metallico, oppure se nell'incrocio viene interposto un elemento separatore anch'esso non metallico, ad esempio una lastra in cls o in materiale rigido isolante.

Le eventuali connessioni sui cavi direttamente interrati devono distare almeno 1 m in proiezione su di un piano orizzontale dal punto d'incrocio con la tubazione metallica a meno che non siano attuate le misure di protezione suindicate.

Parallelismi fra cavi di energia e tubazioni metalliche:

Nei parallelismi i cavi di energia e le tubazioni metalliche devono essere posati alla maggiore distanza possibile fra loro. In nessun tratto la distanza misurata in proiezione orizzontale fra le superfici esterne o di eventuali loro manufatti di protezione, deve risultare inferiore a 30cm.

Previo accordo fra gli esercenti le condutture, la distanza in pianta tra cavi e tubazioni metalliche può essere minore di 30cm, se la differenza di quota è superiore di 50cm o se viene interposto fra il cavo e tubazione un elemento separatore non metallico.

3)Coesistenza fra cavi di energia e gasdotti:

Quando i cavi sono direttamente interrati, le distanze minime di rispetto dalle condotte del gas sono le stesse prescritte per le tubazioni metalliche riportate in precedenza.

Se i cavi sono posati entro tubo o condotto le distanze di sicurezza dai gasdotti sono stabilite dal DM 24/11/1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Nei centri abitati le condotte del gas sono generalmente a pressione inferiore a 5 bar e sono quindi di 4°, 5°, 6°, 7° specie.

Negli incroci, la distanza delle condutture elettriche dalle condotte di gas di 4° e 5° specie, superiori o inferiori, deve essere almeno di 50cm. Se non è possibile rispettare la distanza di 50cm, negli incroci devono essere interposti, fra la condotta del gas e condutture elettriche, elementi separatori non metallici, come ad esempio lastre di cls, di pvc, prolungati da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m nei sovrappassi e 3 m nei sottopassi.

Nei parallelismi si consiglia di posare le condutture elettriche alla maggior distanza possibile dalla condotta del gas. La distanza tra le condotte di 4° e 5° specie e la condutture elettrica deve essere di

almeno 50cm. Nel caso non sia possibile rispettare tale distanza minima, possono essere concordate riduzioni con i proprietari, o concessionari del servizio, ma devono essere comunque posti diaframmi di separazione continui in materiale non metallico.

Non sono prescritte distanze minime di rispetto fra le condotte di 6° e 7° specie, sia per gli incroci che per i parallelismi, ma la distanza deve essere tale da permettere interventi di manutenzione.

3a) Coesistenza fra cavi di energia e serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili:

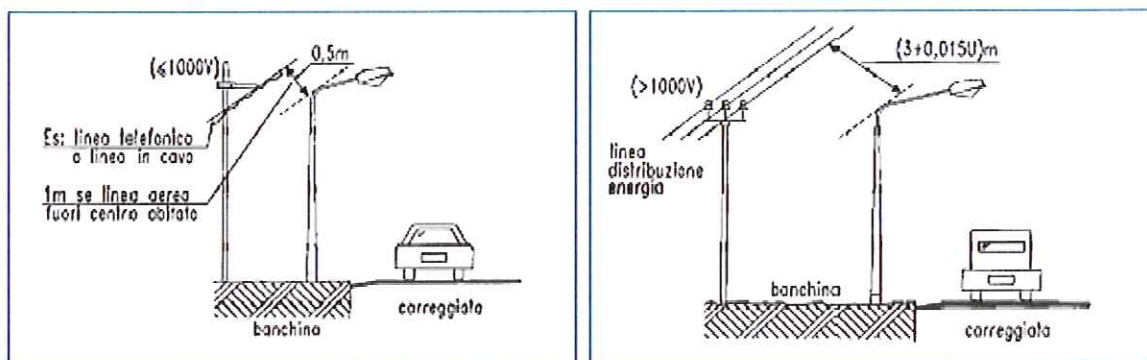
I cavi di energia direttamente interrati devono distare almeno 1 m dalle superfici esterne di serbatoi interrati contenenti liquidi o gas infiammabili.

D.02a) DISTANZE DEI SOSTEGNI E DEI CORPI ILLUMINANTI DALLE LINEE ELETTRICHE AEREE ESTERNE

Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree non devono essere inferiori:

- 1 m dai conduttori di linee di classe 0 e 1. Il distanziamento minimo indicato può essere ridotto a 0,5 m quando si tratti di linee con conduttori in cavo aereo.

- $(3 + 0,015 U)$ m dai conduttori di linee di classe II e III, dove la U è la tensione nominale della linea aerea espressa in KV. Il distanziamento può essere ridotto a $(1 + 0,015 U)$ m per le linee in cavo aereo e quando ci sia l'accordo fra i proprietari interessati, anche per le linee con conduttori nudi.



D.03) DETERMINAZIONE DELLE POTENZE

La potenza assorbita (P_{ass}) è stata calcolata tenendo conto della potenza nominale (P_n) del coefficiente di contemporaneità (k_c) e del fattore di utilizzazione (k_u) messi in relazione dalla seguente formula:

$$P_{ass} = P_n \cdot k_c \cdot k_u$$

Ovviamente da tale potenza assorbita si risale alla corrente nominale delle apparecchiature di protezione.

D.04) DETERMINAZIONE DEGLI ILLUMINAMENTI

Per quanto concerne la determinazione degli illuminamenti medi di eventuali locali chiusi ed il conseguente numero di apparecchi illuminanti è stato utilizzato il metodo del flusso totale indicato dalla norma UNI10380 il numero N delle lampade da installare è dato dalla formula:

$$N = \frac{A \cdot E}{K_u \cdot \Phi \cdot K_m}$$

dove:

- A : superficie da illuminare
- E : livello di illuminamento desiderato ricavato dalle tabelle sulla norma UNI 10308 in base al tipo di ambiente e ai compiti visivi desiderati
- Φ : flusso nominale di ogni lampada
- K_m : fattore di manutenzione
- K_u : fattore di utilizzazione.
-

Per il calcolo degli illuminamenti sul terreno di gioco è stato utilizzato il programma specifico conseguente al tipo o marca dei proiettori utilizzati, in conformità a quanto richiesto dalla FIGC e dalla UEFA per il tipo di utilizzo previsto.

D.05) CRITERI DI SCELTA DEI CONDUTTORI

Le sezioni dei conduttori, sono calcolate tenendo conto della corrente di assorbimento degli utilizzatori, dalla lunghezza dei circuiti, e scelte tra quelle unificate in modo che la caduta di tensione massima misurabile nel punto di alimentazione dell'utenza sia:

- energia ordinaria di illuminazione = 4% della tensione nominale (U_n)
- energia ordinaria di F.M. = 4% della U_n
- energia illuminazione di sicurezza = 3% della U_n

In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Inoltre le sezioni delle linee elettriche saranno coordinate con le protezioni a monte in modo che risultino verificate secondo la Norma CEI 64-8:

a) dal punto di vista della protezione contro i sovraccarichi

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

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

essendo:

- I_b la corrente di impiego del circuito
- I_n la corrente nominale dell'interruttore di protezione
- I_z la portata del cavo
- I_f la corrente di intervento dell'interruttore nel tempo convenzionale

b) dal punto di vista del corto circuito massimo secondo le relazioni:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

essendo:

- I la corrente di corto circuito
- t il tempo di intervento della protezione
- K coefficiente che tiene conto dell'isolante del cavo
- S la sezione del cavo

c) dal punto di vista del corto circuito minimo a fondo linea secondo le relazioni:

$$I_{cc \min} \geq I_m$$

dove:

- $I_{cc \min}$ corrente di cto cto minima a fondo linea
- I_m corrente di protezione magnetica del dispositivo di protezione

D.06) IMPIANTI DI MESSA A TERRA

Per impianto di terra si intende l'insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei collettori (o nodi) principali di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali, destinato nel nostro caso a realizzare la messa a terra di protezione.

Il dispersore è un corpo o conduttore in intimo contatto con il terreno, che realizza un collegamento elettrico con la terra; può essere intenzionale, quando è installato per scopi inerenti alla messa a terra di impianti elettrici, oppure di fatto quando è installato per scopi non inerenti alla messa a terra di impianti elettrici, ma il suo buon contatto con il terreno fa sì che si possano usare come dispersori veri e propri. La sezione e le dimensioni minime dei dispersori non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella Tabella sotto riportata e comunque come da paragrafo 542.2.3 e 542.2.4 della Norma CEI 64-8:

	Tipo di elettrodo	Dimensioni	Acciaio zincato a caldo (norma CEI 7-6)	Acciaio rivestito di rame	Rame
Per posa nel terreno	Piastra	Spessore (mm)	3	☒	3
	Nastro	Spessore (mm) Sezione (mm ²)	3 100	☒	3 50
	Tondino o conduttore massiccio	Sezione (mm ²)	50	☒	35
	Conduttore cordato	φ ciascun filo (mm) Sezione corda (mm ²)	1,8 50	☒	1,8 35
Per infissione nel terreno	Picchetto a tubo	φ esterno (mm) Spessore (mm)	40 2	☒	30 3
	Picchetto massiccio	φ (mm)	20	15 (2) (3)	15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm) Dim. Trasversale (mm)	5 50	☒	5 50

Tabella G

(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm²)

(2) Rivestimento per deposito elettrolitico: 100μm

(3) Rivestimento per trafilatura: spessore 500μm

☒ Tipo e dimensioni non considerati nella norma

Il conduttore di terra è quel conduttore che collega il collettore (o nodo) principale di terra al dispersore od i dispersori tra loro (vedi paragrafo D.01 – Tabella D della presente relazione).

Il collettore (o nodo) principale di terra è un elemento previsto per il collegamento al dispersore dei conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali e di terra.

Il conduttore di protezione, serve al collegamento tra masse, masse estranee al collettore di terra (vedi paragrafo D.01 – Tabella E e successive prescrizioni, della presente relazione).

I conduttori equipotenziali invece devono assicurare l'equipotenzialità fra le masse e le masse estranee, così da evitare che, in caso di guasto, si possano manifestare differenze di potenziale pericolose fra parti metalliche che possono essere toccate contemporaneamente da una persona. Inoltre l'equipotenzialità è l'unico sistema in grado di assicurare la protezione da tensioni pericolose provenienti dall'esterno dell'impianto.

Qui di seguito riportiamo un esempio schematico dell'impianto di terra:

LEGENDA

DA Dispersore (intenzionale)

DN Dispersore (di falto)

CT Conduttore di terra

Nota Tratto di conduttore non in contatto elettrico con il terreno.

MT Collettore (o nodo) principale di terra

PE Conduttore di protezione

EQP Conduttori equipotenziali principali

EQS Conduttori equipotenziali supplementari (per es. in locale da bagno)

A - B: Masse

2, 3, 4, 5, 6: Masse estranee

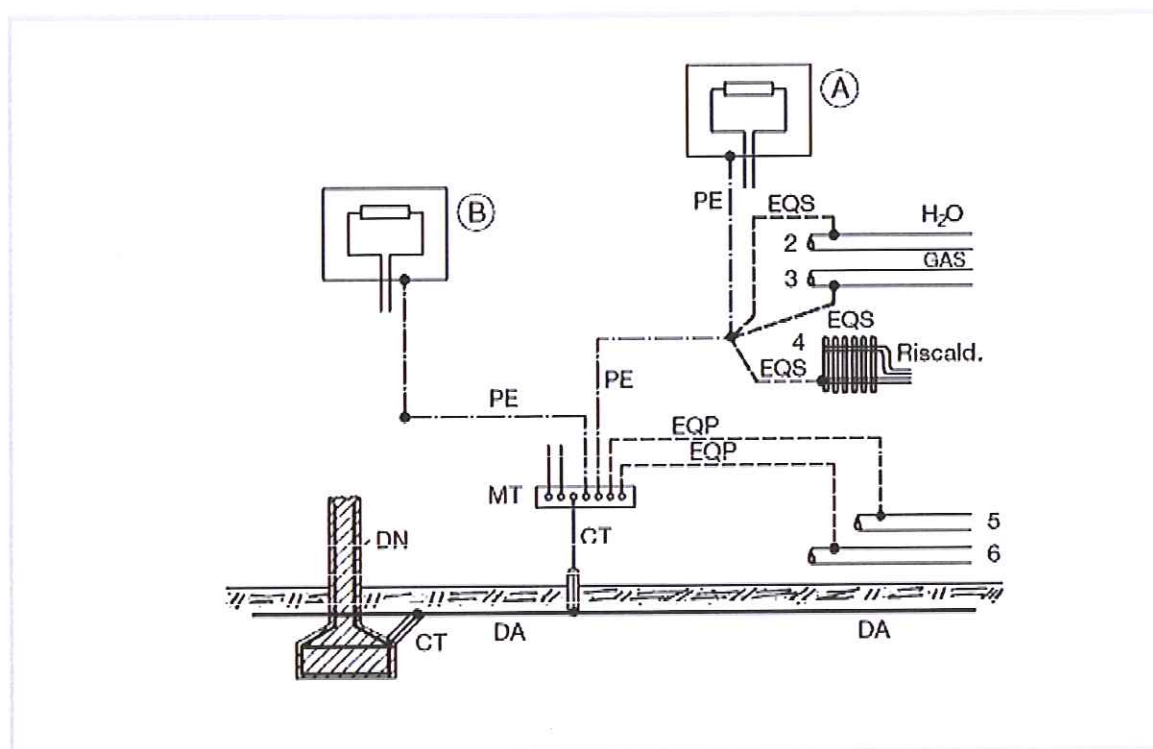


Figura 1

A seconda del tipo di messa a terra l'impianto utilizzatore viene classificato come TT, TN (TN-S / TN-C) o IT; la prima lettera indica lo stato del sistema rispetto al terreno (I = isolato, T = a terra), la seconda lo stato delle masse rispetto al terreno (T = a terra, N = al neutro). Nei sistemi TT il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione.

D.09) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Tale protezione consiste nel realizzare misure di sicurezza per proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto diretto con le parti attive; le Norme CEI 64-8 (4/412) prevedono le seguenti modalità esecutive:

- a) protezione mediante isolamento che può essere rimosso solo mediante distruzione (protezione totale);
- b) protezione mediante involucri o barriere (impediscono ogni tipo di contatto);
- c) protezione mediante ostacoli (impediscono solo il contatto accidentale non l'intenzionale);
- d) protezione mediante distanziamento (impediscono solo il contatto accidentale non l'intenzionale);
- e) protezione aggiuntiva mediante interruttore differenziale (non può essere usata da sola);

D.10) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Realizzazione della protezione delle persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti conduttrici che potrebbero andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale realizzato essenzialmente in due modi:

- a) utilizzando componenti elettrici costruiti in classe II oppure realizzando una separazione elettrica del circuito;
- b) con interruzione automatica del circuito (utilizzando interruttori automatici e/o interruttori differenziali).

La scelta della modalità e dell'apparecchiatura più appropriata dipende dal particolare tipo di impianto in cui si opera: TT, TN oppure IT.

D.11) DETERMINAZIONE DELL'ANELLO DI GUASTO

In caso di guasto, quando la rete è alimentata dall'ente distributore il sistema risultante è del tipo TT e per assicurare la protezione contro i contatti indiretti in tale tipo di impianti, le Norme CEI 64-8 prescrivono che deve essere verificata la condizione $R_t \leq 50/I_a$ ovvero $R_t \leq 25/I_a$ (per ambienti soggetti a normativa specifica) dove R_t è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli, I_a è il valore della corrente di intervento del dispositivo di protezione e 50 V (ovvero 25 V) è il valore della tensione di contatto limite convenzionale.

La protezione contro i contatti indiretti deve essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) *coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente.* Questo tipo di protezione prevede la realizzazione dell'impianto di terra coordinato con un interruttore munito di relè magnetotermico; in questo caso la relazione risulta essere: $R_t \leq 50/I_s$ (ovvero $R_t \leq 25/I_s$) dove I_s è il valore di corrente nominale in grado di fare intervenire il dispositivo di massima corrente dell'interruttore (in genere il relè magnetico) in un tempo ≤ 5 sec.;
- b) *coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali.* Questo tipo di protezione prevede la realizzazione dell'impianto di terra coordinato con un interruttore munito di relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto a terra creino situazioni di pericolo; la relazione di cui sopra diviene allora: $R_t \leq 50/I_d$ dove I_d è il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

In entrambi i casi il valore di R_t da garantire per effettuare un perfetto coordinamento tra impianto di messa a terra e interruttori di protezione dipende dal tipo di dispositivo adottato; come è facilmente deducibile la scelta di utilizzare dispositivi di massima corrente impone che il valore di R_t sia limitato, e ciò a causa di fattori esterni (es. la scarsa conducibilità del terreno) non è sempre realizzabile; l'impiego di interruttore differenziale permette invece di realizzare il suddetto coordinamento con valori di R_t più alti, basti pensare che:

$$R_t \leq \frac{50}{I_d} \Rightarrow 166,7 \leq \frac{50}{0,3}$$

Osservando la formula sopraesposta si nota che utilizzando interruttori differenziali aventi I_d pari a 0,3A si ottiene il coordinamento con valori di R_t fino 166,7Ω.

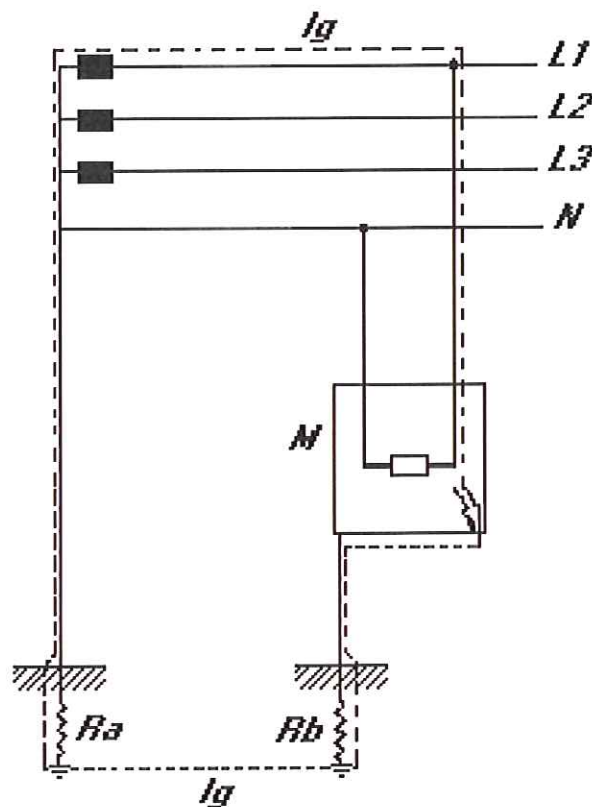


Figura 2

D.12) IMPIANTI ELETTRICI NEI LOCALI CON BAGNI E DOCCE

I locali contenenti bagni o docce sono considerati ambienti per cui occorre osservare prescrizioni tecniche particolari in aggiunta alle regole generali (CEI 64.-8 sez. 701); in particolare è necessario effettuare il collegamento equipotenziale supplementare all'ingresso delle masse estranee (tubazioni) nel locale. La sezione dei conduttori equipotenziali non deve essere inferiore a $2,5 \text{ mm}^2$, se posati in tubo, oppure a 4 mm^2 se posati direttamente sotto intonaco o pavimento.

Le connessioni devono essere eseguite con morsetti idonei e tali da impedire la corrosione tra metalli di natura diversa: si possono utilizzare, ad esempio, morsetti di ottone per collegare conduttori in rame a tubazioni di ferro zincato.

Non è richiesto che le connessioni dei conduttori equipotenziali siano ispezionabili.

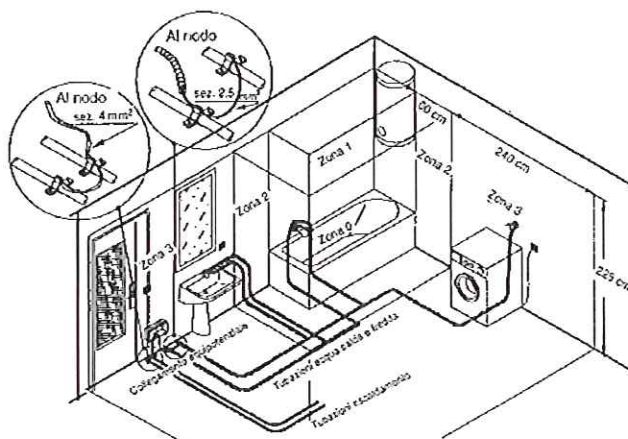


Figura 3

Nelle figure 2 e 3 sono rappresentate le zone che la norma CEI 64-8 art. 701.32 classifica all'interno dei locali contenenti bagni o docce.

Per quanto riguarda i dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando valgono le seguenti prescrizioni:

- Nella zona 0** non devono essere installati dispositivi di protezione, sezionamento e di comando.
- Nella zona 1** non devono essere installati dispositivi di protezione, sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensioni non superiori a 12 V in c.a. od a 30 V in c.c., e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2.
- Nella zona 2** non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando con l'eccezione di :
 - interruttori di circuiti SELV alimentati a tensioni non superiori a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c., e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2;
 - prese a spina alimentate da trasformatori di isolamento di classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentare rasoi elettrici.

Gli apparecchi utilizzatori posti nella zona 2 possono essere provvisti di un interruttore di comando se questo è incorporato negli stessi.
- Nella zona 3** prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando sono permessi solo se la protezione è ottenuta mediante: separazione elettrica, circuiti SELV e interruzione

automatica dell'alimentazione, usando interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

Per quanto riguarda i componenti elettrici, infine, valgono le seguenti prescrizioni:

- a) Nella **zona 0** non si possono installare apparecchi utilizzatori.
- b) Nella **zona 1** si possono installare solo scaldacqua.
- c) Nella **zona 2** si possono installare solo:
 - scaldacqua;
 - apparecchi di illuminazione di classe I, apparecchi di riscaldamento di classe I a condizione che i loro circuiti di alimentazione siano protetti per mezzo di interruzione automatica dell'alimentazione usando un interruttore differenziale avente IDN non superiore a 30 mA.
 - apparecchi di illuminazione di classe II, apparecchi di riscaldamento di classe II.

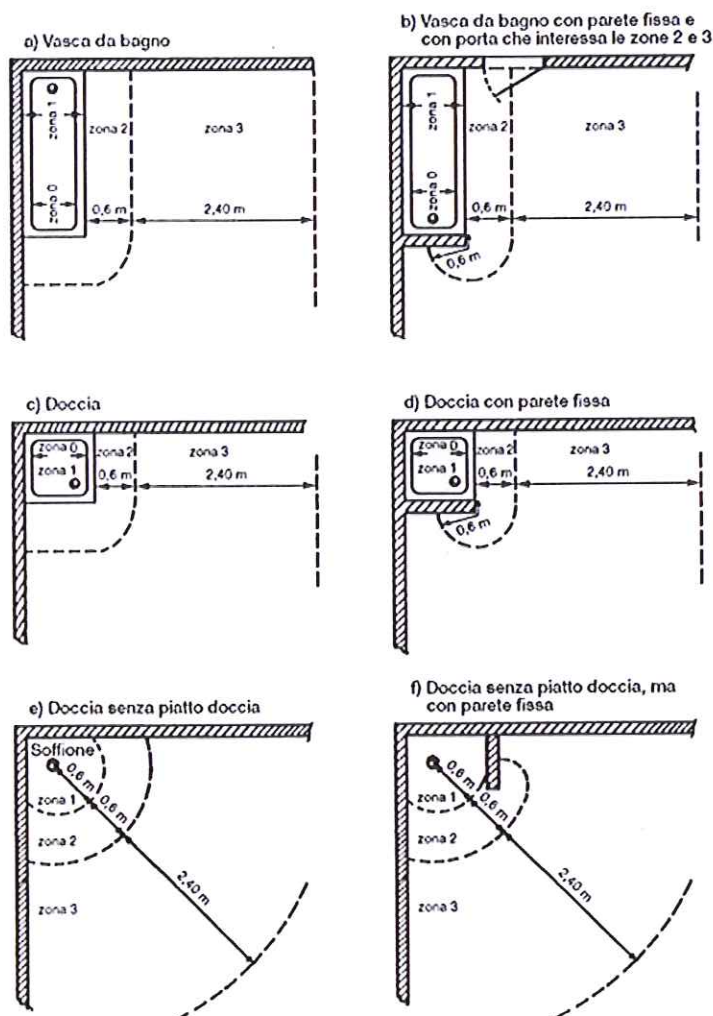


Figura 4

D.13) PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

Si definisce sovratensione una tensione che supera il valore di picco della massima tensione in regime permanente, presente in un impianto nelle condizioni ordinarie di funzionamento. Le sovratensioni peggiori dal punto di vista energetico, in grado di determinare i danni più rilevanti, sono quelle che si stabiliscono verso terra (sovratensioni di modo comune) a causa dei fulmini che possono colpire o meno l'edificio (ovvero la linea di alimentazione). Le sovratensioni possono dar luogo a pericolo sia per le apparecchiature (danneggiandole in modo irrimediabile oppure dar luogo a piccoli malfunzionamenti) sia per l'ambiente circostante con effetti meccanici (esplosioni, proiezioni di materiale) e termici (sviluppo di incendi); in definitiva possono costituire pericolo anche per le persone. Apparecchiature preposte alla protezione contro le sovratensioni sono i cosiddetti scaricatori o SPD (Surge Protective Device). In base alla Norma CEI 81-4 si andrà a calcolare se l'edificio in questione necessita (per sicurezza e/o conveniente economicamente) di una protezione contro le sovratensioni; in questo caso si andrà a scegliere il tipo di SPD.

Gli SPD saranno scelti in base alla loro:

- a- classe (I,II,III,IV a seconda del livello dell'impianto dove viene installato ed al tipo di apparecchiature che si vogliono salvaguardare)
- b- tensione massima continuativa U_c (SPD installati tra fase e terra in sistemi TT, TN: $U_c \geq 1,1U_0$)
- c- livello di protezione U_p (tensione massima che si localizza ai morsetti dell'SPD)
- d- Corrente continuativa I_c (corrente di dispersione che, in condizioni normali di esercizio, può fluire attraverso un SPD)
- e- Corrente di scarica I_n ; I_{imp} (valore di picco dell'impulso di corrente con il quale è stato provato l'SPD)
- f- Corrente susseguente estinguibile I_{sx} (valore efficace della massima corrente a 50Hz che può fluire attraverso l'SPD al termine della sovra tensione)

D.14) DOCUMENTAZIONE FINALE

La messa in funzione dell'impianto potrà avvenire solamente dopo che lo stesso sarà stato controllato e verificato dalla ditta installatrice, la quale avrà l'obbligo di rilasciare la relativa dichiarazione di conformità come richiesto da Legge n° 37 del 22 Gennaio 2008 e come indicato dal D.P.R. 22 ottobre 2001, n.462 in materia di impianti elettrici. La dichiarazione di conformità dovrà essere comprensiva degli allegati obbligatori.

Nel caso in cui si apportassero delle modifiche durante la realizzazione delle opere indicate, sarà compito della ditta installatrice consegnare al termine dei lavori sia gli schemi dei quadri elettrici che le planimetrie "del realizzato" (as built); verrà affidato incarico specifico al tecnico (salvo diversi accordi) il quale provvederà alla stesura "in bella copia" della documentazione di cui sopra.

Sarà altresì compito della ditta installatrice fornire tutte le omologazioni alla legge regionale 17/00 per la realizzazione degli impianti di illuminazione esterna.

01.00) QUADRI ELETTRICI

Come già accennato verrà integrato il sistema di protezione linee, così come da schemi allegati, mediante le pose di nuove protezioni nuove linee.

Le caratteristiche generali dei quadri comunque sono meglio indicate nell'elenco materiali, negli schemi elettrici e nei disegni planimetrici.

Gli interruttori dei quadri comunque sono dotati di targhette indicanti il circuito protetto e nella struttura del quadro stesso è stata dedicata la sezione inferiore per alloggiarvi la morsettiera per il collegamento delle linee in uscita.

Sul quadro generale verrà posata la barra colletttrice di terra alla quale verranno collegati tutti i conduttori di protezione e l'ingresso dall'impianto di terra generale.

I quadri dovranno essere corredati di:

- Dichiarazione di Conformità rispondente alle Norme CEI 17-13 ovvero nei casi specifici alla norma CEI 23-51 (con allegati i rapporti di verifica e di prova).
- Targhe di identificazione riportanti in modo indelebile i dati indicati dalla normativa di riferimento.
- Schema elettrico (in as built) riposto in apposita custodia interna ai Quadri stessi.

02.00) LINEE PRINCIPALI E CAVIDOTTI

Fermo restando quanto specificato alla voce D.01) si precisa che le sezioni delle linee saranno quelle indicate negli schemi elettrici dei quadri allegati e nell'elenco Materiali.

Le linee di alimentazione saranno realizzate con conduttori tipo FG7R/4; verranno eseguiti gli scavi e i reinterri. A completamento di quanto definito al punto D.02) si dettaglia che, come pure identificabile nella planimetria, sarà eseguita la posa di plinti per l'installazione delle n°4 torri-faro di tipologia e dimensione indicate nell'elenco prezzi, posati all'interno della recinzione ed in adiacenza alla stessa. Lo scavo ed il cavedio saranno eseguiti all'interno della recinzione, tra la stessa ed il campo di gioco (60/70 cm dalla recinzione). Dopo la posa del plinto, dovrà essere ripristinata la condizione iniziale, fatta salva accessibilità del pozzetto del plinto stesso.

L'adeguamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza riguarderà solamente la posa dei nuovi corpi illuminanti (come da computo metrico estimativo e da disegno planimetrico allegati); le linee alimentanti le torri faro saranno di sezione o lunghezza come da schemi allegati.

Il tipo, la marca, la posizione e le quantità sono meglio descritte nell'elenco materiali e negli schemi planimetrici.

Tutti i materiali (se commercialmente possibile) dovranno essere contraddistinti dal marchio I.M.Q. o certificazione analoga.

03.00) IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

E' stato previsto un impianto di illuminazione d'emergenza mediante le pose di corpi illuminanti alogeni alimentati da gruppo soccorritore , ed in grado di fornire gli illuminamenti sulle vie di esodo richiesti dalle norme. Verranno sfruttati i cavedi di nuova posa torri faro, ed eventuali derivazioni in tubo pvc pesante esterno.

L'impianto d'illuminazione del campo di gioco verrà realizzato mediante la posa di n°4 torri-faro di caratteristiche e dimensioni come specificato nell'elenco prezzi e negli allegati tecnici. I reattori saranno installati in quadro IP65 alla base del palo; il quadro dovrà essere conforme alle norme specifiche di riferimento. I corpi illuminanti saranno installati su apposite traversine in testa alle torri-faro ed orientati dall'installatore in base agli orientamenti forniti in fase esecutiva per ottenere gli illuminamenti richiesti.

N.B. I calcoli illuminotecnici ed i relativi puntamenti saranno eseguiti dallo studio Ferretti una volta scelto e definito il tipo di corpo illuminante . Un calcolo di riferimento e comunque stato eseguito e di seguito allegato.

08.00) CORPI ILLUMINANTI

I corpi illuminanti per l'illuminazione del campo di gara sono fari a ioduri metallici da 2000W conformi alla legge regionale sull'inquinamento luminoso (Legge regionale Lombardia n°17 del 27/03/2000) di tipo e caratteristiche come da progetto.

I corpi illuminanti di emergenza saranno del tipo e di caratteristiche come da progetto, alimentate da gruppo soccorritore.

I pali previsti sono di tipo tronconico diritto a sezione poligonale, altezza totale 19 m da terra, aventi diametro base mm 450, diametro testa mm 120, spessore mm 4-4, fornito in 2 tronchi da unire ad incastro forzato per sovrapposizione, completo delle 3 lavorazioni standard. Zincato a caldo e completo di traversa porta proiettori da 2 m con bicchiere mm 139 per suddetti pali e di traversa per il fissaggio dei fari.

09.00) APPARECCHIATURE VARIE

Gli impianti di emergenza sono provvisti di un gruppo statico di continuità; lo stesso avrà lo scopo di garantire l'alimentazione del sistema per almeno 10min anche in caso di mancanza di tensione di rete.

Le caratteristiche tecniche del gruppo statico di continuità garantiranno una perfetta equilibratura tra le fasi in ingresso ed un'uscita stabilizzata in qualsiasi situazione attraverso l'inverter monofase, affidabilità e massima protezione contro sovratensioni, disturbi transitori, variazioni di frequenza, ecc.

L'inverter sarà sempre funzionante e alimenterà il carico sia in presenza che in assenza di tensione in rete senza alcuna commutazione regolando sempre sia la tensione che la frequenza in uscita.

10.00) OPERE EDILI

Le basi dei sostegni (o "plinti") saranno realizzate in calcestruzzo con 2,5 quintali di cemento per metro cubo; le dimensioni saranno indicate dalla ditta costruttrice dei sostegni.

Le linee di alimentazione saranno disposte in cavidotti flessibili p.v.c. interrati, di nuova realizzazione, posti alla profondità di 60 cm con letto in sabbia e ricoperti da uno strato di calcestruzzo, nei passaggi stradali. Saranno da prevedere per i tratti più lunghi pozzetti rompitratta in c.l.s. completi di coperchio carrabile in ghisa atti a facilitare la posa di cavi interrati.

Lo stesso sarà realizzato a 60 cm di profondità sopra tubo eseguito su banchina, completo di letto di sabbia e strato di c.l.s. a protezione meccanica del tubo, con riempimento in misto cementato dosato a 30 Kg di cemento per mc. di impasto, la rimanente parte dello scavo va riempita con misto granulare stabilizzato e compattato, con ripristino manto stradale a perfetta regola d'arte.

I cavi elettrici saranno posati, in cavidotti interrati di tipo flessibile corrugato (liscio internamente) in polietilene, posati almeno a 60 cm di profondità sopra tubo su letto di sabbia, casserati in cls e completi di nastro indicante la tipologia dell'impianto posto a 20 cm sopra.

I nuovi cavidotti dovranno essere posati in modo da rispettare i raggi di curvatura dei cavi elettrici.

L'alimentazione ai punti luce verrà eseguita in apposita morsettiera installata in apposita asola alla base del palo. Le morsettiere saranno del tipo a doppio isolamento e complete di fusibili; le stesse verranno installate nell'apposita asola posta alla base del palo. Le derivazioni dalla morsettiera al corpo illuminante verrà realizzata con cavo tipo FG7OR/4 avente sezione (2x2,5) opportunamente collegato.

Le derivazioni dalla linea principale per le varie diramazioni dell'impianto in oggetto verranno realizzate all'interno del pozzetto mediante appositi giunti in resina colata adatti a mantenere inalterato l'isolamento del cavo.

Porto Mantovano 30/10/2015

**Il Tecnico
Ferretti Per. Ind. Maurizio**

CLIENTE:

**COMUNE DI PORTO MANTOVANO
STRADA STATALE CISA, 112
46047 PORTO MANTOVANO
(MN)**

OGGETTO:

**ADEGUAMENTO ILLUMINAZIONE
CAMPO DA CALCIO
SITO IN SOAVE DI PORTO MANTOVANO
(MN)**

TIPO DOCUMENTO:

ELENCO PREZZI

**Il Tecnico
Ferretti Per. Ind. Maurizio**

1	30/10/2015	.Aggiornamento	Kujtim.	FM
0	13/07/2012	Prima emissione	Daniele	FM
Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato / Approvato
Pratica N°		23472-PE-CI		

NOTE: - I componenti modulari da incasso per interno sono tipo Gewiss serie Chorus o equivalenti. Per fornitura e posa in opera degli impianti elettrici delle apparecchiature sotto elencate. Si comprende la fornitura di placche LUX.

Per fornitura e posa in opera degli impianti elettrici delle apparecchiature sotto elencate:

INDICE

01.00 QUADRI ELETTRICI

02.00 LINEE E DISTRIBUZIONE

08.00 CORPI ILLUMINANTI

09.00 APPARECCHIATURE VARIE

01.00 QUADRI ELETTRICI

01.01.01 ADEGUAMENTO QUADRO ELETTRICO

Adeguamento quadro elettrico: comprende posa nuova linea dal Quadro Elettrico di Partenza al Quadro Elettrico Generale sfruttando i cavidotti esistenti e sfilando la vecchia linea per una da 3x(1x25)+1x(1x16) in cavo FG7OR (tratti esterni) e N07V-K per tratti sottotraccia per 10 metri lineari. Comprende inoltre la sostituzione del Sezionatore Generale nel Quadro Elettrico Generale con uno da 100A e l'installazione di n°4 AMT differenziali 3x40A con $I_{dn}=0,3A$ a protezione delle nuove linee torri-faro. Il tutto posato e cablato.

A corpo € 950,00

01.02.01 CONTENITORE STAGNO IP65 PER REATTORI

Fornitura e posa in opera di contenitore stagno atto al contenimento dei reattori dei singoli fari. Grado di protezione IP65.

A corpo € 250,00

02.00 LINEE E DISTRIBUZIONE

02.02.00 LINEE DORSALI TIPO FG7OR

Linee realizzate in cavo a doppio isolamento tipo FG7OR/4 per collegamento da Quadro elettrico di Partenza a Quadro elettrico Generale, della ditta Pirelli o equivalente per eventuali tratti di linee posate in esterno oppure interrate compresa quota parte per posa in opera.

02.02.38	FG7OR 4x25	m	€ 14,00
----------	------------	---	---------

02.02.00 LINEE DORSALI TIPO FG7OR

Linee realizzate in cavo a doppio isolamento tipo FG7OR/4 per collegamento da Soccorritore a corpi illuminanti, della ditta Pirelli o equivalente per eventuali tratti di linee posate in esterno oppure interrate compresa quota parte per posa in opera.

02.02.26	FG7OR 3x2,5	m	€ 1,50
----------	-------------	---	--------

02.02.00 LINEE DORSALI TIPO FG7OR

Linee realizzate in cavo a doppio isolamento tipo FG7OR/4 per collegamento Quadro elettrico Generale/reattori/fari della ditta Pirelli o equivalente per eventuali tratti di linee posate in esterno oppure interrate compresa quota parte per posa in opera.

02.02.05	FG7R 1x10	m	€ 1,70
----------	-----------	---	--------

08.00 CORPI ILLUMINANTI

08.500 PROIETTORI

08.501.00 *Corpo illuminante tipo Exodon*

Fornitura e posa in opera di proiettore tipo Exodon AS o equivalente completo di reattore rif. in cassetta stagna, vetro sabbiato e lampada agli ioduri metallici da 2000W. Corpo e portello posteriore in pressofusione di alluminio verniciato con polvere termoindurente poliestere di colore grigio resistente agli agenti atmosferici e alla corrosione. Ottica speculare e martellata in alluminio purissimo. Vetro temperato in piano, portalampana ceramico e staffa d'installazione con doppia foratura che permette il fissaggio dell'apparecchio nella posizione più idonea.

08.501.01	Corpo illuminante tipo Exodon AS 2000W della ditta Releco group equivalente ioduri metallici	Cadauno	€ 780,00
-----------	--	---------	----------

08.513.00 *Corpo illuminante tipo Disano*

Fornitura e posa in opera di corpi illuminanti per illuminazione, tipo "Punto" della Disano o equivalente, da 100-500W del tipo alogena, corpo/telaio in alluminio pressofuso con ampie alettature di raffreddamento; riflettore in alluminio; diffusore in vetro temperato agli shock termici e agli urti; portalampada in ceramica e contatti argentati, grado di protezione IP65.

08.513.01 Corpo illuminante tipo Punto 500W alogeno Cadauno € 27,00

08.700 PALI PER SOSTEGNO CORPI ILLUMINANTI

08.703.00 PALO TRONCOCONICO DIRITTO

Fornitura e posa in opera di palo troncoconico diritto a sezione poligonale della ditta Campion Pali o equivalente, altezza totale 19 m da terra, aventi diametro base mm 450, diametro testa mm 120, spessore mm 4-4, fornito in 2 tronchi da unire ad incastro forzato per sovrapposizione, completo delle 3 lavorazioni standard. Zincato a caldo e completo di traversa porta proiettori da 2 m con bicchiere mm 139 per suddetti pali. Completo di traversa per il fissaggio dei fari.

Cadauno € 1.950,00

09.00 APPARECCHIATURE VARIE

09.10.00 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA'

Soccorritore tipo Sentinel Pro 3000VA della ditta Riello Aros Ups o equivalente per alimentazione di n°4 fari alogeni da 500W.

Caratteristiche:

- Tensione filtrata, stabilizzata ed affidabile: tecnologia On Line a doppia conversione (VFI secondo normativa IEC 62040-3) con filtri per la soppressione dei disturbi atmosferici
- Sovraccarichi elevati (fino al 150%)
- Auto-restart automatico al ritorno rete programmabile
- Ampia tolleranza sulla tensione di ingresso (da 140V a 276V) senza intervento della batteria.
- Possibilità di estensione dell'autonomia fino a svariate ore
- Protezione di ingresso con fusibile

09.10.01 SEP3000R UPS SENTINEL PRO + BATTERIE BOX BBSEP AUT.60 MIN o equivalente. Cadauno € 1.899,00

10.35.00 TUBO CORRUGATO PER IMPIANTI INTERRATI

Fornitura e posa in opera di tubo corrugato serie "FU15" della ditta Dielectrix o equivalente, materiale polietilene, marchiato IMQ, ideale per la realizzazione di impianti interrati. Tubo a doppio strato che consente il superamento dei vari dislivelli interni allo scavo, lo strato liscio all'interno del cavidotto permette invece un rapido infilaggio dei cavi. Completo di tutti gli accessori quali manicotto di giunzione "FUM"

10.35.07	Ø=125 mm	m	€ 4,00
----------	----------	---	--------

10.60.01 SCAVI E RINTERRI

Scavo a 60cm di profondità sopra tubo eseguito in terreno battuto, completo di letto di sabbia e strato di c.l.s. a protezione meccanica del tubo, con riempimento dello stesso materiale estratto

		m	€ 16,00
--	--	---	---------

10.60.02 RIPRISTINI

- Ripristino completo di rigenerazione tessuto erboso, eseguita tramite di tra semina di miscuglio graminacee in dose 15 gr/m², concimazione con 20 gr/m², di concime starter, sabbatura con la distribuzione di uno spessore di 5 mm di sabbia vulcanica.

		A corpo	€ 420,00
--	--	---------	----------

10.60.03 SMALTIMENTO

- Smaltimento pali esistenti inteso come taglio dei pali stessi a raso suolo compreso di ripristino del terreno / cemento così come attualmente esistente.

Trasporto e smaltimento in discarica autorizzata il tutto debitamente provato e certificato.

(Vedi Foto Allegate)

		A corpo	€ 250,00
--	--	---------	----------

10.70.00 PLINTI PER SOSTEGNO PALI

Fornitura e posa in opera di plinti per sostegno pali, realizzati in conglomerato di cemento (2,5 quintali/metro cubo), resistente e caratteristico R1CK30 compreso di cassetta e ferro di armatura. Il tutto finito a perfetta regola d'arte e completo di pozzetto di derivazione cavi con coperchio in lamiera in ghisa, foro per infilaggio palo e foro per passaggio cavi e ripristino della pavimentazione. Plinti completi di ogni accessorio per il ripristino della situazione attualmente esistente.

10.70.10 Plinto per Torre Faro da 19 m dimensioni 156x156x160 cm
(Vedi allegati A e B) Cadauno € 1.400,00

10.75.00 POZZETTO ROMPITRATTA
Fornitura e posa in opera di pozzetto rompitratta o di derivazione, tipo prefabbricato 50x50, completo di rinfiacco in c.l.s., con chiusino carrabile per traffico pesante in ghisa o costituito da base di contenimento in acciaio riempita con blocco dello stesso materiale del marciapiede. Cadauno € 152,00

NOTE:

Porto Mantovano, 30 Ottobre 2015

Il tecnico
Ferretti Per. Ind. Maurizio

CLIENTE:

**COMUNE DI PORTO MANTOVANO
STRADA STATALE CISA, 112
46047 PORTO MANTOVANO
(MN)**

OGGETTO:

**ADEGUAMENTO ILLUMINAZIONE
CAMPO DA CALCIO
SITO IN SOAVE DI PORTO MANTOVANO
(MN)**

TIPO DOCUMENTO:

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

**Il Tecnico
Ferretti Per. Ind. Maurizio**

1	30/10/2015	.Aggiornamento	Kujtim.	FM
0	13/07/2012	Prima emissione	Daniele	FM
Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato / Approvato
Pratica N°		23472-PE-CME		

Via Parigi, 30 – 46047 Porto Mantovano (MN) Tel.0376 396667 – Fax 0376 396668

e-mail: info@studio-ferretti.it - maurizio.ferretti@pec.eppi.it - aronne.ferretti@pec.eppi.it

PROGETTAZIONE E DIREZIONE DEI LAVORI PER IMPIANTI ELETTRICI E FOTOVOLTAICI NEGLI EDIFICI CIVILI ED INDUSTRIALI
PROGETTAZIONE D'ILLUMINAZIONE PUBBLICA - PROGETTAZIONE IMPIANTI DOMOTICI - VERIFICHE - COLLAUDI - STIME E PERIZIE

Numero rif. E.P	IMPIANTI ELETTRICI	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Prodotto	Prodotti parziali
OPERE EDILI						
10.35.00	TUBO CORRUGATO PER IMPIANTI INTERRATI					
10.35.07	ø=125 mm	m	180	€ 4,00	€ 720,00	
10.60.01	SCAVI E RINTERRI	m	180	€ 16,00	€ 2.880,00	
10.60.03	SMALTIMENTO	A corpo	9	€ 250,00	€ 2.250,00	
10.60.02	RIPRISTINI	A corpo	1	€ 420,00	€ 420,00	
10.70.00	PLINTI PER SOSTEGNO PALI					
10.70.10	Plinto per torre faro da 19 m da terra di dimensioni 156x156x160 cm	n°	4	€ 1.400,00	€ 5.600,00	
10.75.00	POZZETTO ROMPIRATTA	Cadauno	6	€ 152,00	€ 912,00	
	TOTALE LAVORI EDILI					€ 12.782,00
TOTALE LAVORI					€ 12.782,00	
TOTALE (in lettere)				dodicimilasettecentoottantadue/00		

NOTE:

Dal totale si intende esclusa l' IVA.

Tutte le varianti che si rendessero necessarie in corso d'opera dovranno essere tempestivamente segnalate alla Direzione Lavori in forma scritta e approvate dalla Stessa e dal Committente al fine di evitare contestazioni a fine lavori. Tutte le opere aggiunte al presente computo che non siano state approvate non verranno retribuite

E' necessario aspettare la conferma scritta della Direzione lavori prima di acquistare qualsiasi materiale.

Porto Mantovano 30 Ottobre 2015

Il tecnico

Ferretti Per. Ind. Maurizio

Numero rif. E.P	IMPIANTI ELETTRICI	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Prodotto	Prodotti parziali
01.00	QUADRI ELETTRICI					
01.01.01	QUADRO ELETTRICO DI PARTENZA (QPA)	A corpo	1	€ 950,00	€ 950,00	
01.02.01	CONTENITORE STAGNO IP65 PER REATTORI	A corpo	4	€ 250,00	€ 1.000,00	
02.02.00	LINEE DORSALI TIPO FG7OR					
02.02.05	FG7R 1x10	m	1.750	€ 1,70	€ 2.975,00	
02.02.26	FG7OR 3x2,5	m	150	€ 1,50	€ 225,00	
02.02.38	FG7OR 4x25	m	10	€ 14,00	€ 140,00	
	TOTALE PARTE ELETTRICA					€ 5.290,00

Numero rif. E.P	IMPIANTI ELETTRICI	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Prodotto	Prodotti parziali
08.00	CORPI ILLUMINANTI					
08.500	PROIETTORI					
08.501.01	Corpo illuminante tipo Exodon SM 2000W ioduri metallici	Cadauno	16	€ 780,00	€ 12.480,00	
08.513.01	Corpo illuminante tipo Punto 500W alogeno	Cadauno	4	€ 27,00	€ 108,00	
08.700	PALI PER SOSTEGNO CORPI ILLUMINANTI					
08.703.00	Palo troncoconico diritto da 19 m da terra completo di traversa	Cadauno	4	€ 1.950,00	€ 7.800,00	
	TOTALE CORPI ILLUMINANTI					€ 20.388,00
09.00	APPARECCHIATURE VARIE					
09.10.00	GRUPPI STATICI DI CONTINUITA'					
09.10.01	SEP3000R UPS SENTINEL PRO + BATTERIE BOX BBSEP AUT.60 MIN	Cadauno	1	€ 1.899,00	€ 1.899,00	
	TOTALE APPARECCHIATURE VARIE					€ 1.899,00
TOTALE IMPIANTI ELETTRICI					€ 27.577,00	
TOTALE (in lettere)			ventisettemilacinquecentosettantasette/00			

NOTE:

Dal totale si intende esclusa l' IVA.

Tutte le varianti che si rendessero necessarie in corso d'opera dovranno essere tempestivamente segnalate alla Direzione Lavori in forma scritta e approvate dalla Stessa e dal Committente al fine di evitare contestazioni a fine lavori. Tutte le opere aggiunte al presente computo che non siano state approvate non verranno retribuite

E' necessario aspettare la conferma scritta della Direzione lavori prima di acquistare qualsiasi materiale.

Porto Mantovano 30 Ottobre 2015

Il tecnico

Ferretti Per. Ind. Maurizio



PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTI ELETTRICI

CLIENTE:

U.S. SOAVE
VIA DONATORI DI SANGUE
SOAVE DI PORTO MANTOVANO (MN)

OGGETTO:

QUADRO ELETTRICO GENERALE
ILLUMINAZIONE CAMPO SPORTIVO
SITO IN SOAVE DI PORTO MANTOVANO

TIPO DI DOCUMENTO:

SCHEMA QUADRO ELETTRICO

Il Tecnico:

Ferretti Per. Ind. Maurizio

TABELLA RIASSUNTIVA DEL QUADRO

TENSIONE NOMINALE: $V_n = 400V$
FREQUENZA: $f = 50Hz$
POTENZE E CORRENTI:
PROVENIENZA E TIPO LINEE ALIMENTAZIONE:
STRUTTURA DEL QUADRO:
GRADO DI PROTEZIONE MINIMO:

Scala: 1:1 mm

Plot: /

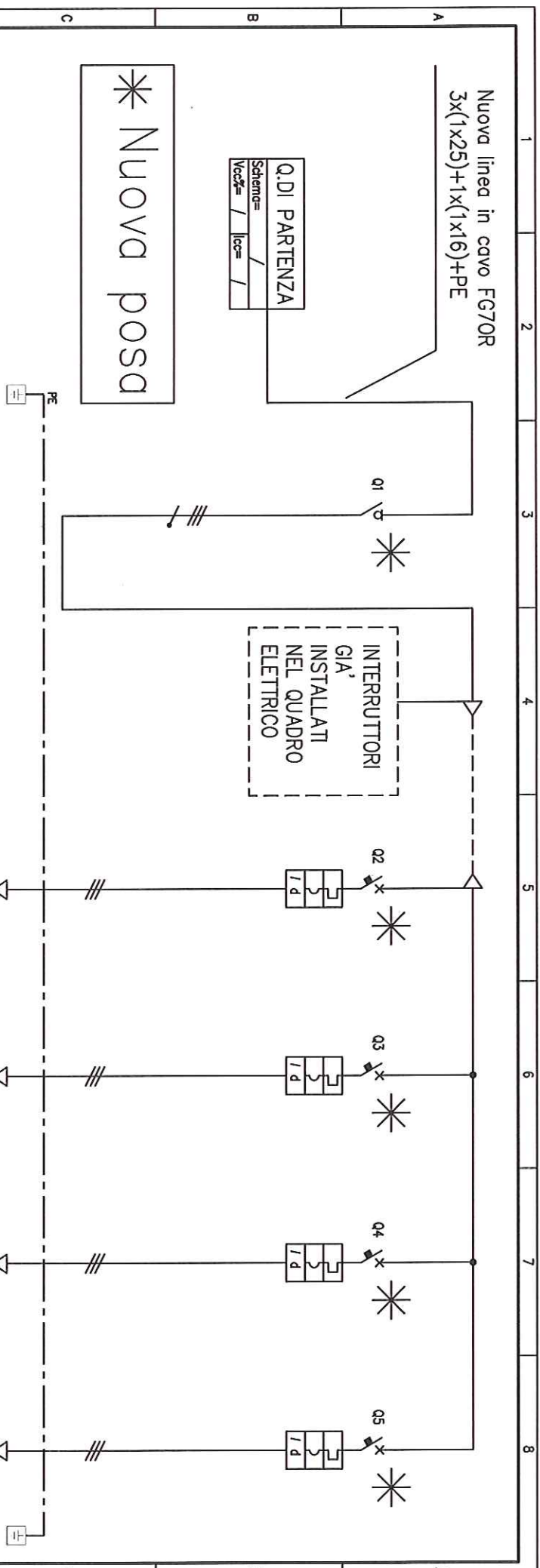
Tavola
Numero:

Q01

File: 23472-Q01-PE QG Campo sportivo.dwg

1	30/10/2015	AGGIORNAMENTO	Kujtim	FM	
0	13/07/2012	PRIMA EMISSIONE	Daniele	FM	
rev.	data	descrizione	elaborato	Control/Approv	

Via Parigi, 30 - 46047 Porto Mantovano (MN) - Tel. 0376 396667 - Fax 0376 396668
e-mail: info@studio-ferretti.it - maurizio.ferretti@pec.epi.it - aronne.ferretti@pec.epi.it
PROGETTAZIONE E DIREZIONE DEI LAVORI PER IMPIANTI ELETTRICI E FOTOVOLTAICI NEGLI EDIFICI CIVILI ED INDUSTRIALI
PROGETTAZIONE ILLUMINAZIONE PUBBLICA - PROGETTAZIONE IMPIANTI DOMOTICI - VERIFICHE - COLLAUDI - STIME PERIZIE



UTENZA		SEZIONATORE GENERALE		TORRE FARO A		TORRE FARO B		TORRE FARO C		TORRE FARO D	
DENOMINAZIONE											
SIGLA											
TIPO		POTENZA TOT. kW									
POTENZA kW		Ib									
COEF. CONTEMP. COS φ											
COSTRUTTORE		NMG									
TIPO		I									
N.P.O.U.		4									
Ith		A									
Ith (a curva)		A									
Ith (a curva)		A									
TIPO		A									
FUSIBILE		A									
CALIBRO		A									
TIPO											
CONTATTORE		A									
RELE' TERMICO		A									
TIPO		A									
TARATURA		A									
TIPO CAVO		FG70R/4									
FORMAZIONE		3x(1x10)									
LUNGHEZZA		m									
Iz		A									
C.d.t. tot. a In		%									
C.d.t. a Ib		%									
Zk		mΩ									
Ik trifase/monof. kA		Ik1 fase/terzo kA									
LINEA DI POTENZA											
NUMERAZIONE MORSETTIERA											

Studio		OGGETTO		TITOLO		DESCRIZIONE		TAVOLA		SIGLA		REVISIONE		FOGLIO		SEGUE	
ferretti		COMMITTEE		SCHEMA DI POTENZA		23472-001		Q01		Q6		0		2		3	
1		2		3		4		5		6		7		8			

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CLIENTE:

**COMUNE DI PORTO MANTOVANO
STRADA STATALE CISA, 112
46047 PORTO MANTOVANO
(MN)**

OGGETTO:

**ADEGUAMENTO ILLUMINAZIONE
CAMPO DA CALCIO
SITO IN SOAVE DI PORTO MANTOVANO
(MN)**

TIPO DOCUMENTO:

ALLEGATI TECNICI

**Il Tecnico
Ferretti Per. Ind. Maurizio**



I	30/10/2015	..Aggiornamento	Kujtim.	FM
0	13/07/2012	Prima emissione	Daniele	FM
Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato / Approvato
Pratica N°		25174-PE-EP		

FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3



FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6



FOTO 7



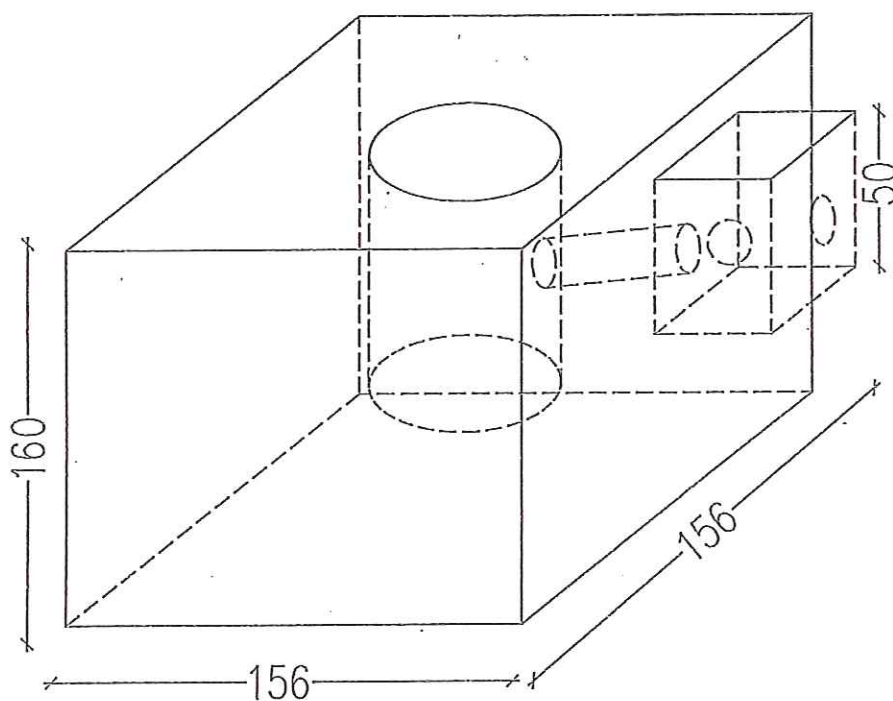
FOTO 8

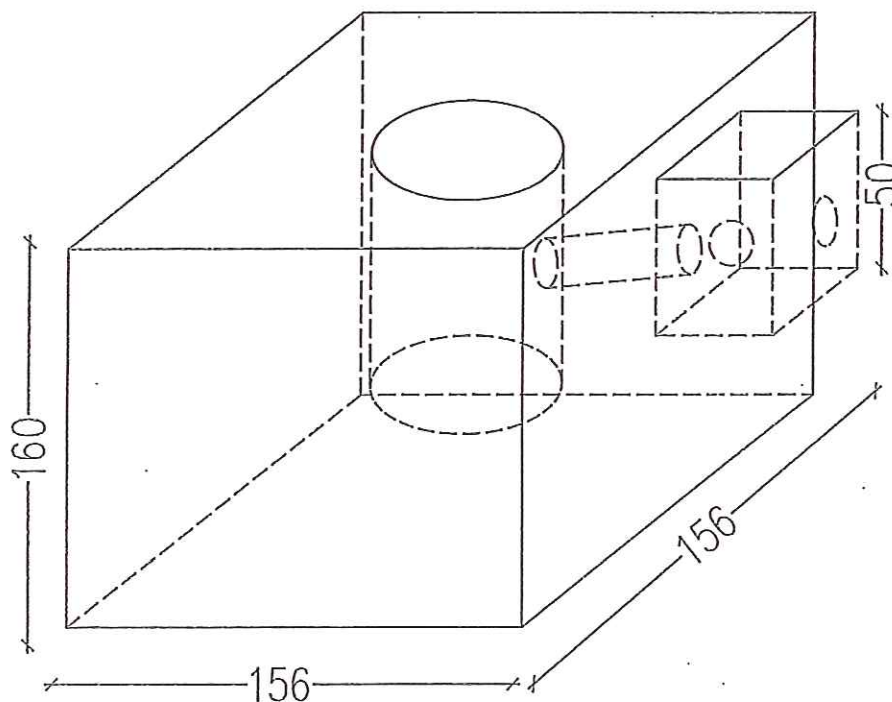


FOTO 9



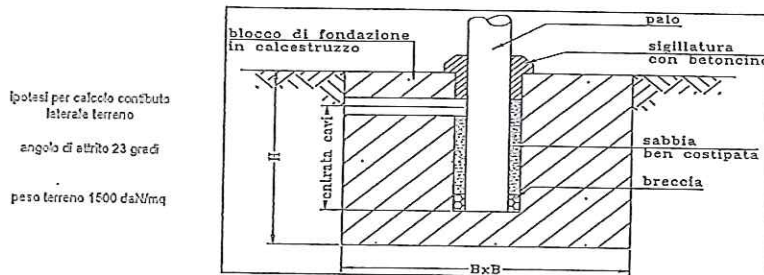
- Plinto completo di casso natura
- 120 kg di ferro ogni m³





Il calcolo è svolto considerando il metodo indicato nella norma CEI 11-4, considerando il contributo laterale del terreno.
L'azione ribaltante viene valutata considerando il massimo momento resistente del palo, metodo tensione ammesse UNI10022, nella sezione di incastro al basamento.
Per il contributo laterale si è ipotizzato un terreno con angolo di attrito 23 gradi e peso di 1500 daN/mq.
Le dimensioni indicate sono quelle minime per garantire il rapporto $MR < 0,65MS$ imposto dalla norma.
Il dimensionamento del blocco di fondazione deve intendersi di massima e non comporta alcuna assunzione di responsabilità per esso da parte nostra.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della F.Ni Campion srl. E' ammessa la riproduzione purchè se ne citi la fonte.
(art.2598 cod.civ. - art.59 legge n°633 del 22/04/41). Ogni violazione sarà perseguita.



Ipotesi per calcolo contributo
laterale terreno
angolo di attrito 23 gradi
peso terreno 1500 daN/mq

Dati indicativi sulla portata del terreno	
tipo terreno	pressione ammissibile daN/cm ²
Ghiaia, sabbia, argilla escluda compatta	3,9
Terreno vegetale consistente	2
Terreno di riporto, argilla umida sabbiosa	1
Terreni torbosi o paludosi	non si può fare affidamento salvo opere di rafforzamento

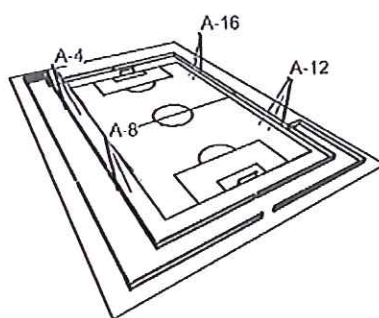
IMPORTANTE!

La fondazione definitiva deve essere verificata ed approvata dalla Direzione Lavori in base alle condizioni REALI del terreno.

Blocco fondazione in cls

codice palo CAMPION	Momento Rovesciante daNm	Base m	Altezza m	foro m	bicchere m	entrata cavi m	Volume calcestruzzo (senza terreno) m ³	Volume calcestruzzo m ³	rapporto di stabilità $MR < 0,65MS$	solllecitazione terreno daN/cm ²
CP450192	7490	1,56	1,60	0,60	1,20	0,80	4,67	3,55	O.K.	1,67
CD450192RSB	7490	1,56	1,60	0,60	1,20	0,80	4,67	3,55	O.K.	1,57

Campo sportivo Soave



1.1 Informazioni Area

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo°	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Suolo	154.20x102.50	Piano	RGB=82,82,82	25%	123	10

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente l'Area [m]: 149.00x98.00x0.00
Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]: direzione X 5.20 - Y 4.50

1.2 Calcolo Energetico (Suolo)

Area	14602.00 m²
Illuminamento Medio	123.40 lx
Potenza Specifica	2.19 W/m²
Potenza Specifica Illuminotecnica	1.78 W/(m² * 100lx)
Efficienza Energetica	56.31 (m²*lx)/W
Potenza Totale Utilizzata	32000.00 W

1.3 Parametri di Qualità dell'Impianto

Superficie	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Piano di Lavoro (h=0.00 m)	Illuminamento Orizzontale (E)	123 lux	0 lux	317 lux	0.00	0.00	0.39
Suolo	Illuminamento Orizzontale (E)	123 lux	0 lux	317 lux	0.00	0.00	0.39
Suolo	Luminanza (L)	10 cd/m²	0 cd/m²	25 cd/m²	0.00	0.00	0.39

Tipo Calcolo Solo Dir.

Indici di Abbagliamento

Osservatore	GR	TI
(x=-5.50;y=-53.00;z=1.50)m ---> (x=-5.50;y=45.00)m	34.25	8.48

Indici di Abbagliamento

Osservatore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Direzione Di Osservazione																			
App.(x=-31.30 y=33.55 z=hOss)	46	41	42	39	41	36	35	42	39	36	28	29	37	27	24	27	35	41	26
App.(x=-30.80 y=33.55 z=hOss)	46	41	42	39	41	36	35	42	39	36	28	29	37	27	24	27	35	40	26
App.(x=-30.20 y=33.55 z=hOss)	46	41	42	39	41	36	35	42	39	36	28	29	37	27	24	27	35	39	26
App.(x=-29.70 y=33.55 z=hOss)	46	41	42	40	41	36	35	42	39	36	28	29	37	27	24	27	35	38	26
App.(x=29.70 y=33.55 z=hOss)	45	42	42	40	40	32	33	41	41	38	35	33	31	38	25	28	39	29	25
App.(x=30.20 y=33.55 z=hOss)	45	42	42	40	40	32	33	41	41	38	35	33	31	39	25	28	39	29	25
App.(x=30.80 y=33.55 z=hOss)	45	42	42	40	40	31	33	41	41	38	35	33	31	40	25	28	39	28	25
App.(x=31.30 y=33.55 z=hOss)	45	42	42	40	40	31	33	41	41	38	35	33	31	40	25	28	39	28	25
App.(x=31.30 y=-36.55 z=hOss)	44	41	0	40	24	27	35	43	40	29	27	37	42	40	42	35	42	41	38
App.(x=30.80 y=-36.55 z=hOss)	44	41	0	40	24	27	36	43	40	29	27	37	42	40	42	35	42	41	38
App.(x=30.20 y=-36.55 z=hOss)	44	41	0	39	24	27	36	43	40	29	27	37	42	40	42	35	42	41	38
App.(x=29.70 y=-36.55 z=hOss)	44	41	0	38	24	27	36	43	40	29	27	37	42	40	42	35	42	41	38
App.(x=-29.70 y=-36.55 z=hOss)	44	42	38	28	21	28	39	44	33	38	26	33	43	41	43	39	40	38	32

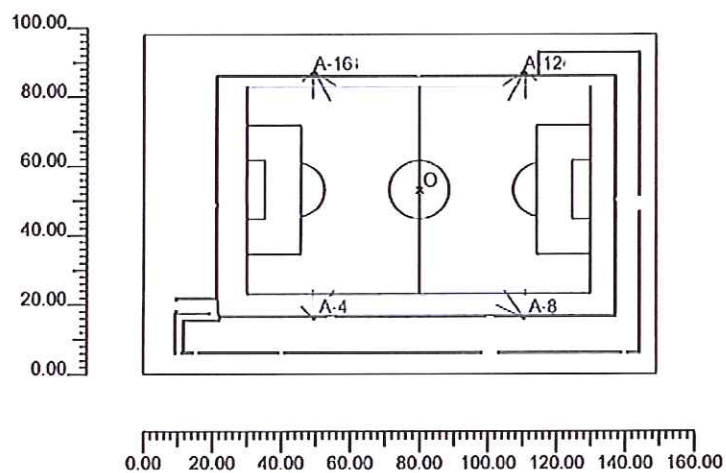
A_12_004_rev01
Via A. De Gasperi, 45/B

Osservatore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
App.(x=-30.20 y=-36.55 z=hOss)	44	42	38	28	21	28	39	44	33	38	26	33	43	41	43	39	40	38	32
App.(x=-30.80 y=-36.55 z=hOss)	44	42	38	28	21	28	39	44	33	37	26	33	43	41	43	39	40	38	32
App.(x=-31.30 y=-36.55 z=hOss)	44	42	38	28	21	28	39	44	32	37	26	33	43	41	43	39	40	38	32

Osservatore	Posizione Osservatore	Osservatore	Posizione Osservatore	Osservatore	Posizione Osservatore
1	(x=-5.50;y=-4.00;z=1.50)m	2	(x=31.75;y=-4.00;z=1.50)m	3	(x=31.75;y=-28.50;z=1.50)m
4	(x=31.75;y=-53.00;z=1.50)m	5	(x=-5.50;y=-53.00;z=1.50)m	6	(x=69.00;y=-53.00;z=1.50)m
7	(x=69.00;y=-4.00;z=1.50)m	8	(x=-42.75;y=-4.00;z=1.50)m	9	(x=-42.75;y=-28.50;z=1.50)m
10	(x=-42.75;y=-53.00;z=1.50)m	11	(x=-80.00;y=-53.00;z=1.50)m	12	(x=-80.00;y=-4.00;z=1.50)m
13	(x=31.75;y=20.50;z=1.50)m	14	(x=31.75;y=45.00;z=1.50)m	15	(x=-5.50;y=45.00;z=1.50)m
16	(x=69.00;y=45.00;z=1.50)m	17	(x=-42.75;y=20.50;z=1.50)m	18	(x=-42.75;y=45.00;z=1.50)m
19	(x=-80.00;y=45.00;z=1.50)m				

2.1 Vista 2D in Pianta

Scala 1/2000



3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rifer.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice Rilievo)	Apparecchi N.	Rif.Lamp.	Lampade N.
A		2000W JM		16	LMP-A	1

3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso lm	Potenza W	Colore K	N.
LMP-A		500756.0101	240000	2000	4400	16

3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rifer.	App.	On	Posizione Apparecchi X(m) Y(m) Z(m)	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso lm
A	1	X	-31.30;-36.55;19.00	0.0;-12.0;135.0	702108	0.80	500756.0101	1*240000
	2	X	-30.80;-36.55;19.00	0.0;-22.0;90.0		0.80		
	3	X	-30.20;-36.55;19.00	0.0;-26.0;55.0		0.80		
	4	X	-29.70;-36.55;19.00	-0.0;-23.0;25.0		0.80		
	5	X	29.70;-36.55;19.00	0.0;-23.0;155.0		0.80		
	6	X	30.20;-36.55;19.00	0.0;-26.0;125.0		0.80		
	7	X	30.80;-36.55;19.00	0.0;-22.0;90.0		0.80		
	8	X	31.30;-36.55;19.00	0.0;-12.0;45.0		0.80		
	9	X	31.30;33.55;19.00	-0.0;-10.0;-35.0		0.80		
	10	X	30.80;33.55;19.00	-0.0;-20.0;-90.0		0.80		
	11	X	30.20;33.55;19.00	-0.0;-25.0;-120.0		0.80		
	12	X	29.70;33.55;19.00	0.0;-20.0;-150.0		0.80		
	13	X	-29.70;33.55;19.00	-0.0;-20.0;-30.0		0.80		
	14	X	-30.20;33.55;19.00	0.0;-25.0;-60.0		0.80		
	15	X	-30.80;33.55;19.00	-0.0;-20.0;-90.0		0.80		
	16	X	-31.30;33.55;19.00	0.0;-10.0;-145.0		0.80		

3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Fila	Colonna	Rifer. 2D	On	Posizione Apparecchi X(m) Y(m) Z(m)	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Puntamenti X(m) Y(m) Z(m)	R.Asse °	Coeff. Mant.	Rifer.
			A-1	X	-31.30;-36.55;19.00	0.0;-12.0;135.0	-34.16;-33.69;0.00	0	0.80	A
			A-2	X	-30.80;-36.55;19.00	0.0;-22.0;90.0	-30.80;-28.87;0.00	0	0.80	A
			A-3	X	-30.20;-36.55;19.00	0.0;-26.0;55.0	-24.88;-28.96;0.00	-0	0.80	A
			A-4	X	-29.70;-36.55;19.00	-0.0;-23.0;25.0	-22.39;-33.14;0.00	-0	0.80	A
			A-5	X	29.70;-36.55;19.00	0.0;-23.0;155.0	22.39;-33.14;0.00	0	0.80	A
			A-6	X	30.20;-36.55;19.00	0.0;-26.0;125.0	24.88;-28.96;0.00	0	0.80	A
			A-7	X	30.80;-36.55;19.00	0.0;-22.0;90.0	30.80;-28.87;0.00	0	0.80	A
			A-8	X	31.30;-36.55;19.00	0.0;-12.0;45.0	34.16;-33.69;0.00	-0	0.80	A
			A-9	X	31.30;33.55;19.00	-0.0;-10.0;-35.0	34.04;31.63;0.00	0	0.80	A
			A-10	X	30.80;33.55;19.00	-0.0;-20.0;-90.0	30.80;26.63;0.00	0	0.80	A
			A-11	X	30.20;33.55;19.00	-0.0;-25.0;-120.0	25.77;25.88;0.00	0	0.80	A
			A-12	X	29.70;33.55;19.00	0.0;-20.0;-150.0	23.71;30.09;0.00	-0	0.80	A
			A-13	X	-29.70;33.55;19.00	-0.0;-20.0;-30.0	-23.71;30.09;0.00	0	0.80	A
			A-14	X	-30.20;33.55;19.00	0.0;-25.0;-60.0	-25.77;25.88;0.00	-0	0.80	A
			A-15	X	-30.80;33.55;19.00	-0.0;-20.0;-90.0	-30.80;26.63;0.00	0	0.80	A
			A-16	X	-31.30;33.55;19.00	0.0;-10.0;-145.0	-34.04;31.63;0.00	-0	0.80	A

4.1 Valori di Illuminamento su: Campo di gioco

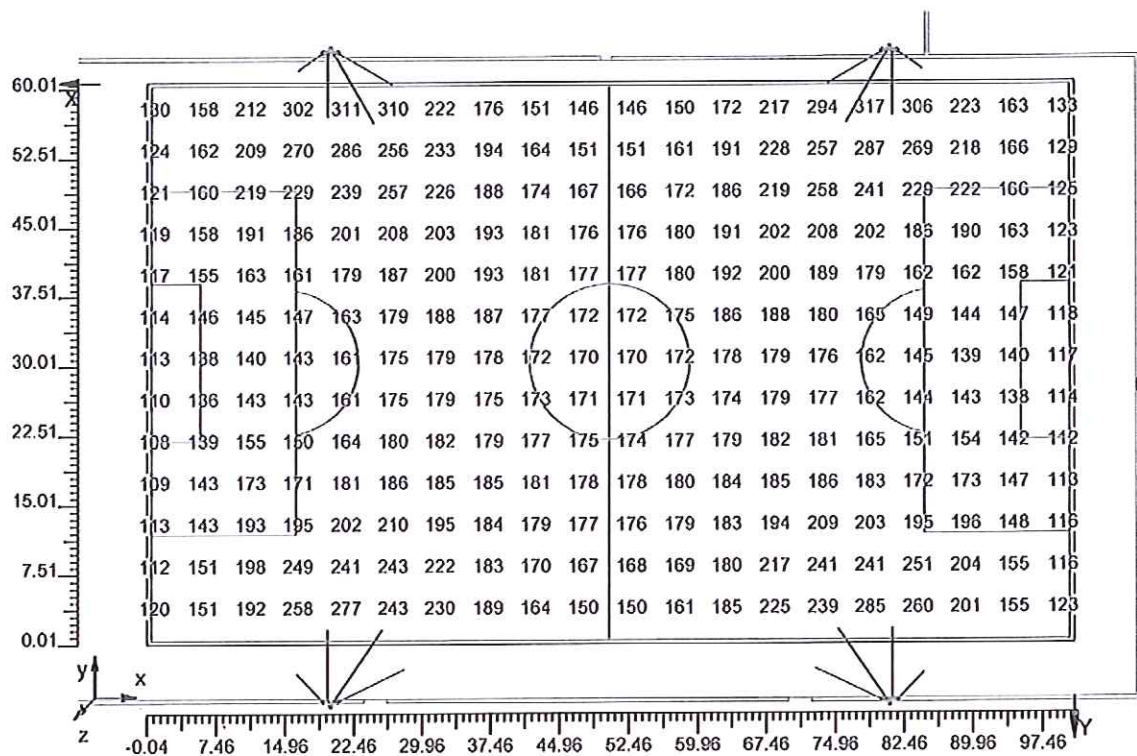
O (x:50.43 y:30.31 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:5.20 DY:4.50	Illuminamento Orizzontale (E)	181 lux	108 lux	317 lux	0.60	0.34	0.57

Tipo Calcolo

Solo Dir.

Scala 1/750

CV= 0.226



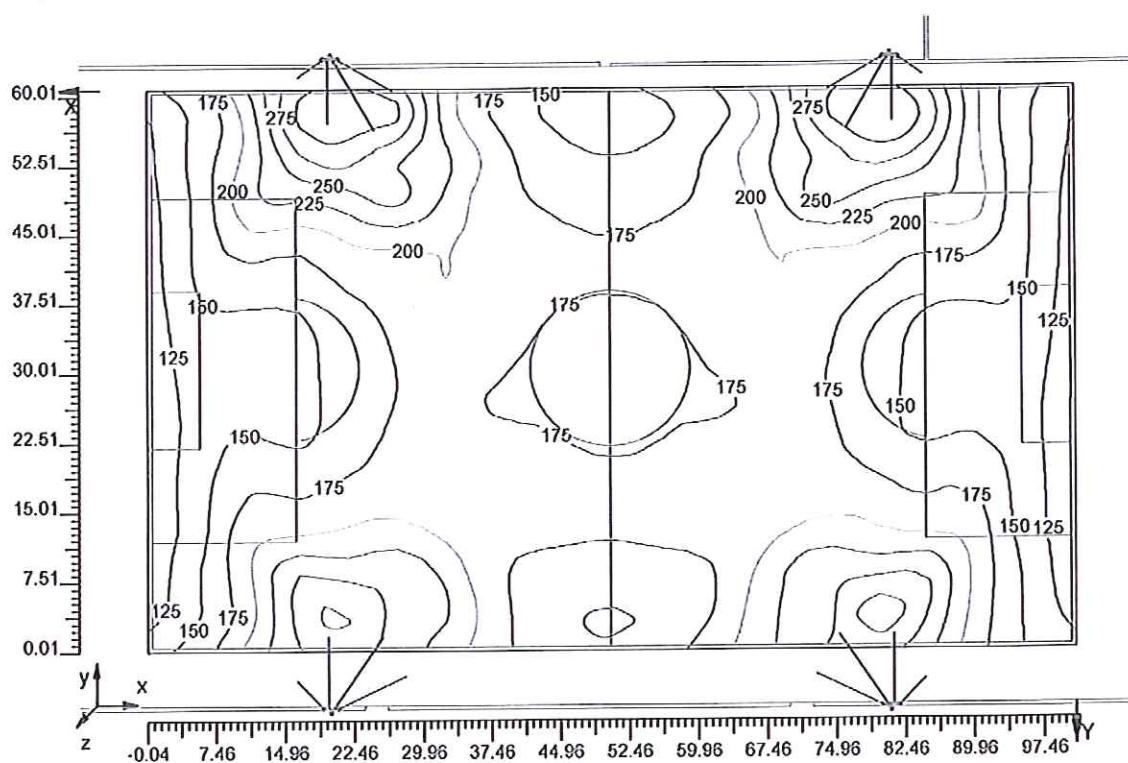
4.2 Curve Isolux su: Campo di gioco

O (x:50.43 y:30.31 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:5.20 DY:4.50	Illuminamento Orizzontale (E)	181 lux	108 lux	317 lux	0.60	0.34	0.57

Tipo Calcolo

Solo Dir.

Scala 1/750



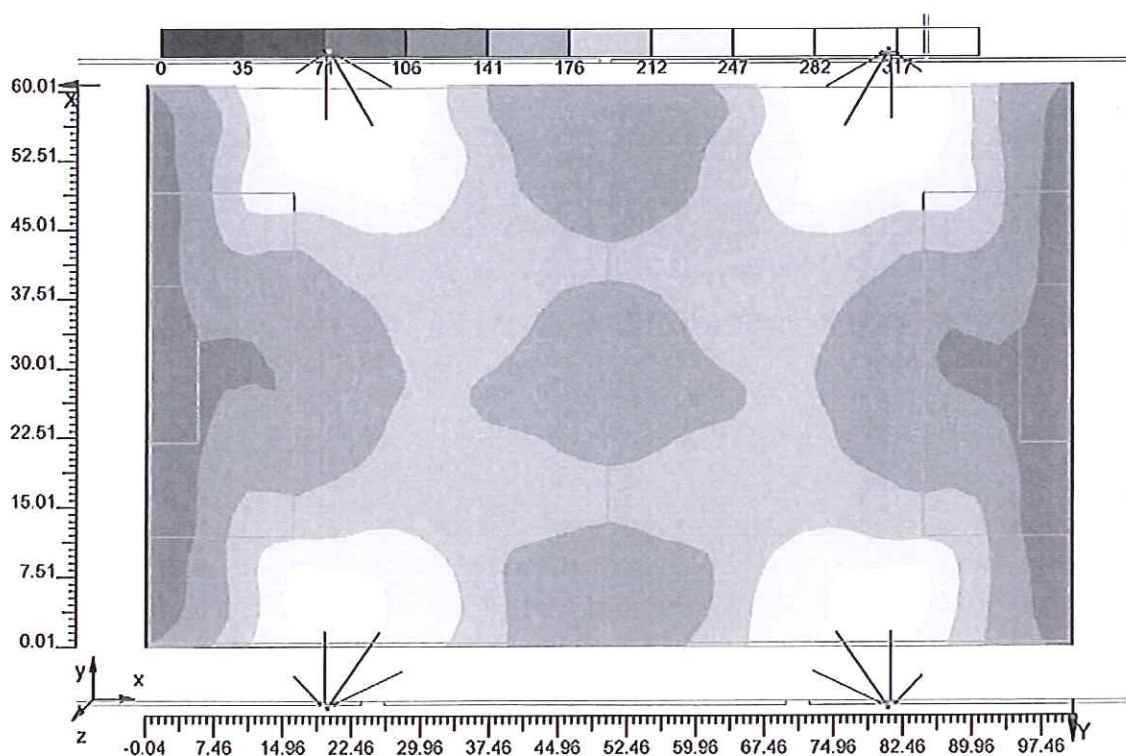
4.3 Diagramma a Spot degli Illuminanti su: Campo di gioco

O (x:50.43 y:30.31 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:5.20 DY:4.50	Illuminamento Orizzontale (E)	181 lux	108 lux	317 lux	0.60	0.34	0.57

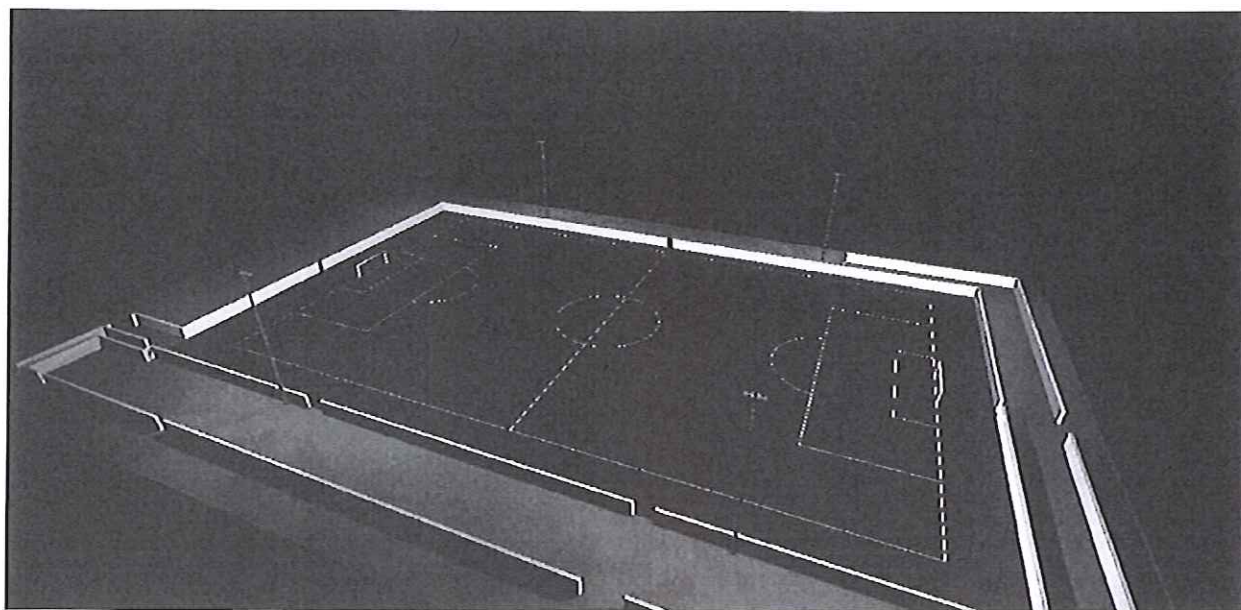
Tipo Calcolo

Solo Dir.

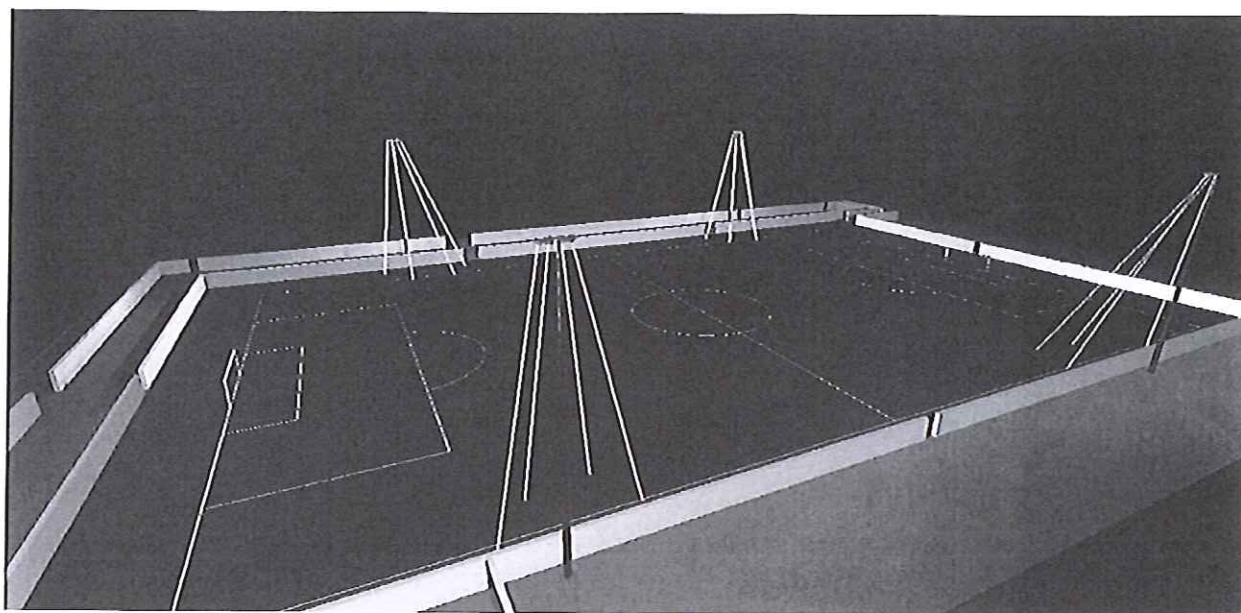
Scala 1/750



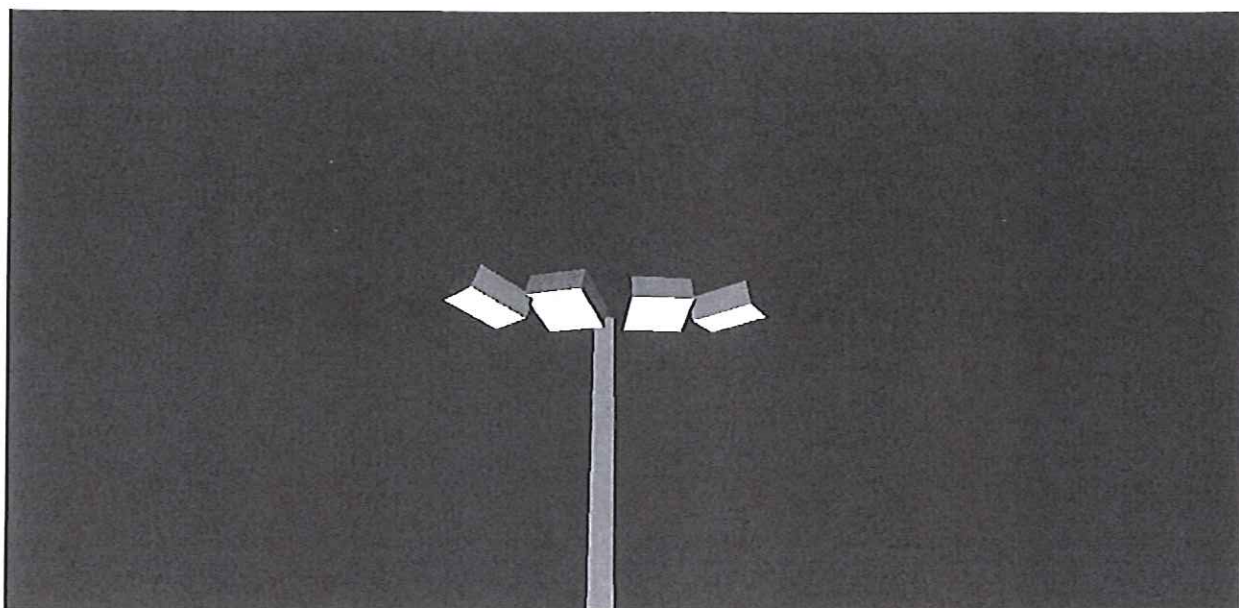
5.1 Immagine: Rendering Campo



5.2 Immagine: Puntamenti



5.3 Immagine: Proiettori



Informazioni Generali	1
1. Dati Riepilogativi Progetto	
1.1 Informazioni Area	2
1.2 Calcolo Energetico	2
1.3 Parametri di Qualità dell'Impianto	2
2. Viste Progetto	
2.1 Vista 2D in Pianta	4
3. Dati Riepilogativi Apparecchi	
3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi	5
3.2 Informazioni Lampade	5
3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi	5
3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti	5
4. Tabella Risultati	
4.1 Valori di Illuminamento su: Campo di gioco	6
4.2 Curve Isolux su: Campo di gioco	7
4.3 Diagramma a Spot degli Illuminamenti su: Campo di gioco	8
5. Immagini	
5.1 Immagine: Rendering Campo	9
5.2 Immagine: Puntamenti	10
5.3 Immagine: Proiettori	11